



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.

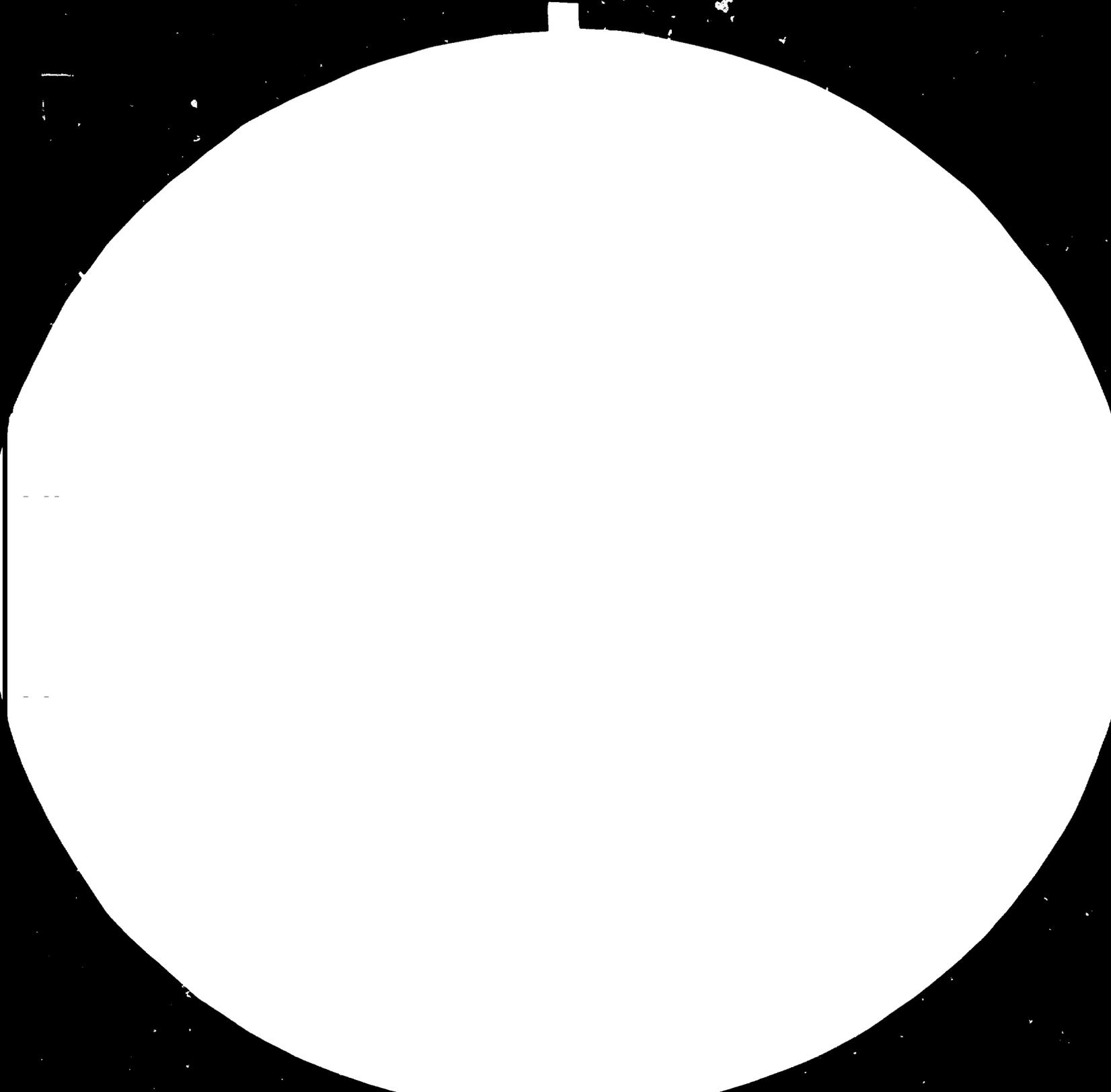
FAIR USE POLICY

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





28



3.2



4



5



MICROSCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
100 COLLEGE PARK, MARYLAND 20740
ASTM DESIGNATION: F1963-1987

13244

Distribución:
Limitada

Octubre 1983
Español

Nicaragua

COMPLEJIDADES TECNOLOGICAS EN LA INDUSTRIA METALMECANICA DE-
NICARAGUA - FABRICACION DE EMPLENTO AGRICOLAS, EQUIPO RO-
DANTE Y MAQUINARIA PARA LA AGROINDUSTRIA

SI/NIC/80/802

Nicaragua

Informe Final

Preparado para el Gobierno de Nicaragua
por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,
agencia ejecutiva del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo de H.G. Gustafsson,
experto en producción mecánica

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Viena

Este informe ha sido aprobado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, por lo cual, las opiniones expresadas no necesariamente reflejan el parecer de dicha organización.

I N D I C E
=====

	Pág.
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION:	1
A. Antecedentes	1
B. Objetivos y Contenido del Estudio	2
II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	6
A. Al Nivel de las Empresas	6
B. Al Nivel del Gobierno	13
1. Acciones orientadas directamente a las empresas	14
2. Acciones relacionadas con la infraestructura institucional	15
III. COMPLEJIDADES TECNOLOGICAS DE LA METALMECANICA : Fabricación de Maquinaria Agrícola y Agroindustrial:	19
A. Metodología y Marco Teórico	19
B. Análisis de las Complejidades Tecnológicas por empresa	23
1. IMPLAGSA - Fabricación de Implementos Agrícolas	23
a. Antecedentes y Algunas Características Generales Actuales	23
b. Nuevos Productos a impulsar	31
c. Conclusiones y Recomendaciones	35
i. Resumen de los principales problemas	35
ii. Acciones Necesarias	39
iii. Requerimientos de Asistencia Técnica	44
iv. Requerimientos de Maquinaria y Equipo	45
d. Clasificación de los niveles tecnológicos de IMPLAGSA	48
i. Síntesis de su situación actual	48
ii. Requerimientos para corto y mediano plazo	50
	./.

	Pág.
2. EMENSA - Fabricación de Equipo Rodante para la Agricultura y la Agroindustria	52
a. Antecedentes y Algunas Características Generales Actuales	52
b. Nuevos Productos a impulsar	60
c. Conclusiones y Recomendaciones	64
i. Resumen de los principales problemas	64
ii. Acciones Necesarias	68
iii. Requerimientos de Asistencia Técnica	75
iv. Requerimientos de Maquinaria y Equipo	74
d. Clasificación de los niveles tecnológicos de EMENSA	77
i. Síntesis de su situación actual	77
ii. Requerimientos para corto y mediano plazo	79
3. IMEP - Fabricación de Maquinaria para la Agroindustria	82
a. Antecedentes y Algunas Características Generales Actuales	82
b. Nuevos Productos a impulsar	90
c. Conclusiones y Recomendaciones	93
i. Resumen de los principales problemas	95
ii. Acciones Necesarias	95
iii. Requerimientos de Asistencia Técnica	98
iv. Requerimientos de Maquinaria y Equipo	100
d. Clasificación de los niveles tecnológicos de IMEP	102
i. Síntesis de su situación actual	102
ii. Requerimientos para corto y mediano plazo	104
4. FISA - Fabricación de Equipos en Acero inoxidable para la -- Agroindustria, Industria Alimenticia, Química, Farmacéutica y Equipo Médico, Sanitario y Comercial	108
a. Antecedentes y Algunas Características Generales Actuales	108
b. Nuevos Productos a impulsar	116
c. Conclusiones y Recomendaciones	120
	./.

	Pág.
i. Resumen de los principales problemas	120
ii. Acciones Necesarias	126
iii. Requerimientos de Asistencia Técnica	133
iv. Requerimientos de Maquinaria y Equipo	137
d. Clasificación de los niveles tecnológicos de FISA	139
i. Síntesis de su situación actual	139
ii. Requerimientos para corto y mediano plazo	141
5. METASA - Fabricación de Equipos para Ingenios Azucareros y - el Sector Energético	145
a. Antecedentes y Algunas Características Generales Actuales	145
b. Nuevos Productos a impulsar	154
c. Conclusiones y Recomendaciones	160
i. Resumen de los principales problemas	160
ii. Acciones Necesarias	167
iii. Requerimientos de Asistencia Técnica	170
iv. Requerimientos de Maquinaria y Equipo	171
d. Clasificación de los niveles tecnológicos de METASA	173
i. Síntesis de su situación actual	173
ii. Requerimientos para corto y mediano plazo	176
IV. LA SENDA TECNOLÓGICA A SEGUIR EN EL CAMPO DE LA METALMECANICA	180
1. Agrupación de Productos por tecnología básica	180
2. Continuidades y Discontinuidades Tecnológicas	184
3. Distintas Orientaciones en la Senda Tecnológica	187
4. Consecuencias Prácticas	189
5. Esquema para la Senda Tecnológica Nicaraguense	190
6. Posibilidades para ampliar la producción de bienes de capital	202
BIBLIOGRAFIA	206
APENDICES	208

LISTA DE GRAFICOS

=====

			Pág.
GRAFICO No.	1	: Niveles Tecnológicos por Empresa (IMPLAGSA, EEMSA, IMEP).	8
"	"	2 : Niveles Tecnológicos por Empresa (FISA, METASA).	9
"	"	3 : Esquema General de las Interrelaciones entre Niveles de Complejidad, Continuidad y Discontinuidades Tecnológicas.	21
"	"	4 : Diagrama del Flujo de Fabricación en IMPLAGSA.	30
"	"	5 : Diagrama del Flujo de Fabricación en EEMSA.	59
"	"	6 : Diagrama del Flujo de Fabricación en IMEP.	39
"	"	7 : Diagrama del Flujo de Fabricación en FISA.	115
"	"	8 : Diagrama del Flujo de Fabricación en METASA.	153
"	"	9 : Niveles Tecnológicos en la Rama Metalmeccánica - Complejidades Dominadas por EEMSA-FISA-IMEP-IMPLAGSA-METASA.	194
"	"	10 : Requerimientos de Desarrollo, Niveles Deseables/Necesarios alcanzar para corto plazo.	195
"	"	11 : Requerimientos de Desarrollo en Corto, Mediano y -- Largo Plazo - Niveles Deseables Requeridos.	196
"	"	12 : Síntesis de los Niveles Tecnológicos en la Rama Metalmeccánica - Situación Actual y Requerimientos de Desarrollo.	197
"	"	13 : Orientación de Procesos Metalmeccánicos y Niveles de Complejidad Tecnológica por Producto - Maquinaria - Agrícola y Agroindustrial.	200

00000000000000000000

00000000000000

00000000

000

0

LISTA DE CUADROS

=====

CUADRO No.		Pág.
1	: Algunas Características de IMPLAGSA 1983.	25
" "	2 : Producción de Implementos y Equipos Agrícolas en -- IMPLAGSA 1981-1983.	26
" "	3 : IMPLAGSA: Ventas de Implementos Agrícolas 1981-1982.	27
" "	4 : IMPLAGSA: Compra de Servicios Generales y Servicios Otorgados por la Empresa.	28
" "	5 : IMPLAGSA: Materia Prima y Componentes Principales	29
" "	6 : Nuevos Productos a impulsar en IMPLAGSA.	33
" "	7 : Demanda Nacional de Implementos Agrícolas y Produc-- ción Planeada para IMPLAGSA 1983-1990.	39
" "	8 : Requerimientos de Maquinaria y Equipo en IMPLAGSA.	45
" "	9 : Nivel Tecnológico de IMPLAGSA p r Departamento de -- Elaboración.	19
" "	10 : Requerimientos para elevar el nivel tecnológico de - IMPLAGSA en corto y mediano plazo.	51
" "	11 : Algunas Características de EMEMSA 1983.	55
" "	12 : Producción y Ventas en EMEMSA 1981-1983.	56
" "	13 : EMEMSA: Compras de Servicios Especiales y Servicios Otorgados por la Empresa.	57
" "	14 : EMEMSA: Materia Prima y Componentes Principales.	58
" "	15 : Nuevos Productos a impulsar en EMEMSA.	63
" "	16 : Requerimientos de Maquinaria y Equipo en EMEMSA.	75
" "	17 : Nivel Tecnológico de EMEMSA por Departamento de Ela boración.	77
" "	18 : Requerimientos para elevar el nivel tecnológico de - EMEMSA en corto y mediano plazo.	80
" "	19 : Algunas Características de IMEP 1983.	83
" "	20 : Mercado y Producción en IMEP 1982-1983.	85

./.

			Pág.
CUADRO No.	21	: IMEP: Ventas 1980-83.	86
" "	22	: IMEP: Compras de Servicios Especiales y Servicios Otorgados por la Empresa.	87
" "	23	: IMEP: Materia Prima y Componentes Principales.	88
" "	24	: Nuevos Productos a impulsar en IMEP.	92
" "	25	: Requerimientos de Maquinaria y Equipo en IMEP.	100
" "	26	: Nivel Tecnológico de IMEP por Departamento de Elaboración.	102
" "	27	: Requerimientos para elevar el nivel tecnológico de IMEP en corto y mediano plazo.	105
" "	28	: Características Actuales de FISA 1983.	109
" "	29	: Ventas en FISA 1981-83.	110
" "	30	: FISA: Producción 1982-83.	111
" "	31	: FISA: Materia Prima y Componentes Principales.	113
" "	32	: FISA: Compras de Servicios Especiales y Servicios Otorgados por la Empresa.	114
" "	33	: Nuevos Productos a impulsar en FISA.	117
" "	34	: Requerimientos de Maquinaria y Equipo en FISA.	137
" "	35	: Nivel Tecnológico de FISA por Departamento de Elaboración.	139
" "	36	: Requerimientos para elevar el nivel tecnológico de FISA en corto y mediano plazo.	143
" "	37	: Algunas Características de METASA 1983.	147
" "	38	: METASA: Análisis de Ventas Locales y Exportaciones 1976-1980 en TM.	148
" "	39	: METASA: Análisis de Exportaciones 1976-80.	149
" "	40	: Ventas de Estructuras Metálicas en METASA 1980-83.	150

			Pág.
CUADRO No.	41	: Materia Prima y Componentes Principales en METASA.	151
"	"	42 : Compra de Servicios Especiales y Servicios Otorgados por la Empresa.	152
"	"	43 : Nuevos Productos a impulsar en METASA.	157
"	"	44 : Inventario de Maquinaria Instalada en METASA.	163
"	"	45 : Requerimientos de Maquinaria y Equipo en METASA.	171
"	"	46 : Nivel Tecnológico de METASA: Su Planta de Estructuras y Taller de Mantenimiento.	173
"	"	47 : Requerimientos para elevar el nivel tecnológico de METASA en corto y mediano plazo.	177
"	"	48 : Esquema General de la naturaleza de las Continuidades y Discontinuidades Tecnológicas por Agrupación de Producto.	181
"	"	49 : Clasificación de Productos por Tecnología Básica.	182
"	"	50 : Los Nuevos Productos a impulsar.	201
"	"	51 : Esquema General del Paso Hacia la Producción de Bienes de Capital a partir de la fabricación de Maquinaria Agrícola y Agroindustrial.	205

00000000000000000000

00000000000000

000000000

000

0

RESUMEN

Proyecto:

Complejidades Tecnológicas en la Industria Metal-Mecánica de Nicaragua, ONUDI - SI/NIC/80/802, Abril-Julio y Julio-Octubre (Segunda Etapa) 1983.

Objetivos:

Colaborar en la investigación de las necesidades de implementos, maquinaria y - equipo en los sectores agrícola y agroindustrial. Determinar el nivel tecnológico de las empresas metalmecánicas y su capacidad para dar respuesta a las exigencias de las complejidades tecnológicas de los nuevos productos a impulsar; - determinar la senda tecnológica a seguir en la industria estudiada; analizar el estado cuali-cuantitativo de la educación técnica del país en relación con las exigencias de personal calificado de la industria metalmecánica.

Conclusiones:

En consulta con los Ministerios de Agricultura e Industria fueron identificados 35 productos deseables a impulsar en la fabricación local; principalmente implementos agrícolas, equipo de transporte y maquinaria agroindustrial. Según una clasificación de cuatro niveles tecnológicos se encuentra en la industria metal mecánica nicaraguense:

- Una empresa (FISA) produciendo principalmente mobiliarios simples de -- acero inoxidable con métodos artesanales hacia semi-artesanales de producción (nivel 1 básicamente).
- Tres empresas produciendo implementos agrícolas (IMPLAGSA), equipo ro-- dante (EMMSA) y maquinaria agroindustrial (IMEP) con una tecnología de producción entre los niveles 1 y 2, es decir un sistema semi-industrial

.../...

de producción aún teniendo ciertos elementos de elaboración de modo artesanal.

- Una empresa (METASA) produciendo estructuras y tanques metálicos con -- una tecnología del nivel 2-3, es decir un sistema industrial de producción.

Para alcanzar las exigencias de capacidad técnica postulados por los nuevos productos a impulsar es indispensable superar en primer lugar las discontinuidades tecnológicas que caracterizan el paso del nivel 1 hacia el nivel 2. Esto requiere de nuevas instalaciones de maquinaria; nuevas funciones (p. ej. sistemas adecuados de control de calidad); y nuevos departamentos (p. ej. tratamiento térmico, ingeniería, etc.). Además es necesario mejorar el flujo productivo y definir un sistema de estándares y normas precisas, para así transformar el sector en un modelo de producción verdaderamente industrial (nivel 3).

El informe señala recomendaciones detalladas en este respecto para cada empresa, puntualizando las necesidades de nueva maquinaria y de asistencia técnica - entre otras cosas. Las principales recomendaciones dirigidas al Gobierno a través del Ministerio de Industria son las siguientes:

1. Otorgar las divisas requeridas para procuramiento de la maquinaria señalada.
2. Solicitar la asistencia técnica señalada.
3. Estimular la formación de experiencia práctica de tecnología moderna de las técnicas nacionales por medio de un sistema de becas, para intercambio cultural con otros países.
4. Colaborar con el Ministerio de Agricultura para coordinar y organizar la demanda de los productos referidos.

.../...

5. Colaborar con el Ministerio de Educación para armonizar la oferta de técnicos industriales con la demanda de la industria metalmecánica.
6. Determinar las exigencias reales (cuali-cuantitativas) de educación técnica de la rama metalmecánica para corto y mediano plazo tanto como proyecciones para largo plazo. (Solicitar SIS de ONUDI, 6 meses).
7. Formar un Instituto Nacional de estándares y normas industriales.
8. Realizar sin retraso los proyectos planeados para fundición acero y un taller central de maquinado.
9. Formar un Centro para información y Desarrollo de Tecnología, enfaticando la metalmecánica.
10. Impulsar la fabricación de barras redondas de acero en INCA.

I. INTRODUCCION

A. Antecedentes

El Ministerio de Industria de Nicaragua a partir de enero 1980, solicitó de la ONUDI asistencia inmediata y concreta para apoyar la racionalización de la industria metalmecánica. El primer paso de ONUDI en este campo fue la asesoría de Max Nolf en el proyecto DP/NIC/80/807 "Apoyo al Sistema de Planificación Industrial" que produjo un informe sobre -- "Algunos Lineamientos para el Desarrollo de la Industria Metalmecánica en Nicaragua" (Noviembre 1981). Además se propuso un proyecto para un programa específico dentro de los SIS (Servicios Industriales Especiales), de donde surgió el proyecto SI/NIC/80/802 mediante el cual se asesoraría al Ministerio de Industria a fin de que las fábricas del sector metalmecánico trabajen con más eficiencia que hasta el momento; puedan elevar la calidad de fabricación de sus producciones y acometer la fabricación de nuevos productos, etc., racionalizando y desarrollando el sector señalado.

La primera fase del proyecto se realizó a principios de 1982 con la asesoría de Jonás Miroslov, enfocando principalmente las cuestiones del -- programa de racionalización dentro de la Metalmecánica, planos de ampliación de las plantas y hasta cierto punto, asuntos de reorganización del flujo productivo dentro de las fábricas.

Para la segunda fase, que abordaría las cuestiones de complejidades tecnológicas en la producción metalmecánica, fue solicitado un experto de ONUDI a finales de 1982 que fue aprobado a comienzos de 1983.

El trabajo al respecto comenzó en el mes de abril. Inicialmente se contemplaba para un período de 3 meses, que luego fue extendido para 3 meses más por motivos de efectuar una segunda etapa del estudio de las --

.../...

complejidades tecnológicas, ampliándolo con la inclusión de nuevos elementos de análisis.

La ubicación institucional del trabajo fue el Ministerio de Industria, en el Departamento de Estudios Industriales de la Dirección de Planificación. El contraparte decano nacional fue el Director de Planificación, Cro. Ronaldo Bermúdez.

Directo y constantemente colaborando en la ejecución de las investigaciones estuvo el compañero César Solís del Departamento de Estudios Industriales, que sin su valiosa colaboración, así como la colaboración de los gerentes y personal de las empresas entrevistadas, no hubiera sido posible la cristalización de este proyecto.

B. Objetivos y Contenido del Estudio

En los términos de referencia para las dos etapas del estudio de complejidades tecnológicas se acordó investigar, entre otras actividades, a) las necesidades de implementos, maquinaria y equipo para el sector agrícola y agroindustrial; b) las características técnicas y nivel de complejidad de la nueva maquinaria, implementos y equipo agrícola y agroindustrial a impulsar en la producción metalmeccánica en el país; c) el nivel tecnológico de las empresas metalmeccánicas y la capacidad para dar respuesta a las exigencias de las complejidades tecnológicas de los nuevos productos a impulsar; d) la senda a seguir en el campo de la industria metalmeccánica; e) la educación técnica del país.

El estudio cumple en lo esencial con las tareas señaladas. ~~Sin embargo~~
~~no es posible cuantificar la demanda de mecanización agrícola y agroindustrial por ausencia de la información requerida.~~ Entre los principa-

.../...

les factores que impidieron cristalizar estos esfuerzos definitivamente se cuenta: la ausencia de datos históricos al nivel del producto sobre importaciones y ventas de maquinaria y equipo en el mercado nacional; - la ausencia de un inventario nacional de maquinaria agrícola y agroindustrial y las proyecciones de siembra y producción agrícola por cultivo para mediano y largo plazo no fueron determinados. Un memorando --- aclarando este asunto fue entregado al Ministerio de Industria el 30 de septiembre, donde fue aprobado. ||

El análisis cuali-cuantitativo de la educación técnica que forma parte de la segunda etapa del proyecto está presentado en un informe aparte: "La Educación Técnica en Nicaragua y las Exigencias de la Industria Metalmeccánica".

La disposición del presente informe es la siguiente:

En el Capítulo II presentamos las conclusiones y recomendaciones globales surgidas del estudio. Las recomendaciones están dirigidas a dos -- distintos niveles de decisión, es decir, el nivel de las empresas entrevistadas por un lado, y el nivel del Gobierno a través del Ministerio de Industria por otro lado. Las recomendaciones al Gobierno deben diferenciarse de las acciones que afectan de manera directa la situación de las empresas, pues aquellas son acciones que se refieren a cambios necesarios en la infraestructura institucional, es decir en el ambiente externo de las empresas dentro del cual tenderán a desarrollar sus niveles de dominio tecnológico.

En el Capítulo III abordamos el análisis de complejidades tecnológicas. Primero, se presenta el marco teórico del estudio, siguiendo con el análisis referido, empresa por empresa. Los datos presentados vienen principalmente de nuestro trabajo en el campo a través de entrevistas con los gerentes generales, pláticas con el personal en la producción, y -- nuestras observaciones en las plantas.

.../...

Cinco empresas fueron analizadas con gran detalle acerca de sus características tecnológicas, clasificadas según la metodología propuesta -- por ONUDI en el estudio "World Wide Study on the Agricultural Machinery Industry". Según nuestra experiencia dicha metodología se puede muy -- bien aplicar al caso de la fabricación de maquinaria y equipo agroindustrial y al caso de la industria metalmecánica en general con algunas -- adaptaciones.

Los casos de las empresas se encuentran en cinco subsecciones de este -- capítulo. La disposición de dichas subsecciones es la siguiente: Primero se da un poco de información sobre los antecedentes de la empresa. -- Segundo, se presenta un grupo de nuevos productos que se considera impulsar en la producción de la empresa en el corto, mediano o largo plazo. Seguidamente aparecen las conclusiones y recomendaciones al nivel de la empresa. Esta sección aborda un resumen de los principales problemas que se encuentran en la producción; una propuesta de acciones -- que se considera necesario tomar para dar respuesta a los problemas señalados. A la vez, le sigue una presentación de los requerimientos de asistencia técnica y nueva maquinaria y equipo para cada empresa. Luego, sintetizamos la situación actual concerniente a los niveles de complejidad tecnológica alcanzados por departamento de elaboración metalmecánica y por funciones de importancia tecnológica, p. ej. diseño y control de calidad. Sexto, se encuentra una síntesis de los requerimientos de mejoramiento en términos de los niveles tecnológicos necesarios o deseables a dominar para el corto y mediano plazo, para lograr el impulso de los nuevos productos en la producción y para acercarse a un -- sistema de producción con características industriales.

En el capítulo IV nos referimos a los aspectos de la senda tecnológica a seguir por parte de la industria metalmecánica nicaraguense estudiada. Aquí discutimos y analizamos las cuestiones relacionadas con continuidad

.../...

des y discontinuidades tecnológicas y orientaciones alternativas de la producción según grupos de procesos de elaboración dominados, y los distintos niveles de complejidad tecnológica.

A continuación presentamos gráficamente la situación global y algunas perspectivas para el futuro, donde se ubican las empresas tecnológicamente en estos momentos dentro de un esquema dinámico y donde se deben colocar en el corto y mediano plazo para avanzar hacia un sistema de producción verdaderamente industrial, cada una en su propio campo. Otro gráfico incorpora 82 productos de complejidad tecnológica muy variada dentro del esquema dinámico, incluyendo varios bienes de capital vinculados con los sectores agrícola y agroindustrial, y también los nuevos productos que se considera impulsar en la producción al nivel nacional.

En este contexto discutimos también el rol que puede jugar la fabricación de maquinaria agrícola y agroindustrial para entrar luego en la producción más amplia de bienes de capital comunes para todos los sectores de la economía. Hasta cierto punto en la gestión de este capítulo se ha encontrado útil los resultados del trabajo en este campo del Centro Internacional de Estudios Industriales de ONUDI.

En el apéndice se encuentra la guía que utilizábamos para la clasificación de los niveles tecnológicos de las empresas y de complejidad de los productos.

Esta guía se basa en una clasificación de ONUDI (1979) "World Wide Study on the Agricultural Machinery Industry" que fue adaptado, ampliado y actualizado, para cumplir con las exigencias del presente proyecto.

NOTA: En 1983 1 US dólar = 10 C\$ córdobas nicaraguense.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Al Nivel de las Empresas

En Capítulo III hemos apuntado las conclusiones y recomendaciones al nivel de empresa y en forma detallada. En la intención de no repetir en este apartado, hacemos una síntesis de los rasgos más generales de las empresas IMPLAGSA, EMFMSA e IMEP, que son las más importantes productoras de implementos agrícolas, equipo rodante para la agricultura y maquinaria para la agroindustria en Nicaragua, y de FISA y METASA que tienen perspectivas para entrar en la producción referida.

Esta industria destinada a la producción señalada no tiene una larga -- historia. Antes del triunfo revolucionario en 1979, casi en su totalidad los productos de esta categoría eran importados. Después del triunfo se encontró con que las empresas apuntadas desarrollaban actividades productivas de manera muy artesanal, al nivel 1 de la clasificación tecnológica. Prácticamente sus funciones se orientaban a la reparación y prestación de servicios a los usuarios de equipos agrícolas en el caso de IMPLAGSA, producción en pequeña escala de sistemas y trailers algodoneros en EMFMSA y ninguna producción de maquinaria agroindustrial en IMEP, exceptuando tolvas y tanques para almacenamiento. FISA todavía no existía antes del triunfo revolucionario y METASA sigue fabricando estructuras metálicas y tanques de alta capacidad con tecnología adecuada bien consolidada como antes.

Bajo la administración de COIP que se inicia a partir de 1981/82 se impulsa un programa consciente para la diversificación, racionalización y mejoramiento de la tecnología de la producción en las empresas mencionadas. Entre otras actividades se establecieron departamentos de diseño en cada una de las empresas, con ayuda de cooperación técnica externa y obtenido donaciones de nueva maquinaria de Corea y URSS, tal como fre--

.../...

sas, tornos y taladros de columna. Además se hicieron planes para la ampliación de las plantas y reorganización del flujo productivo con asistencia técnica de ONUDI.

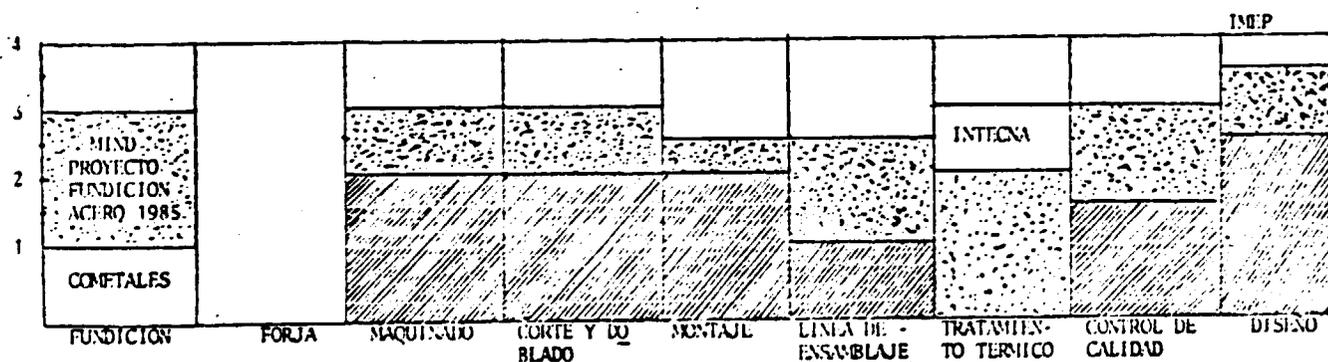
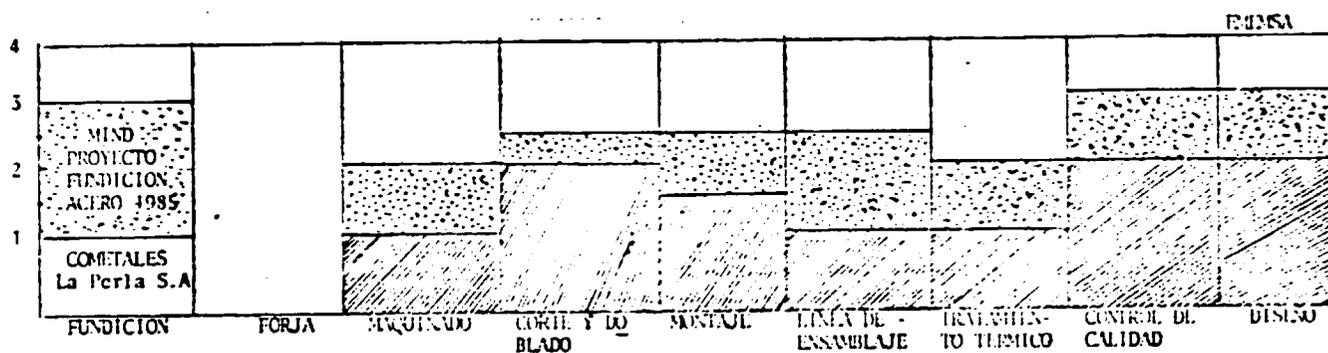
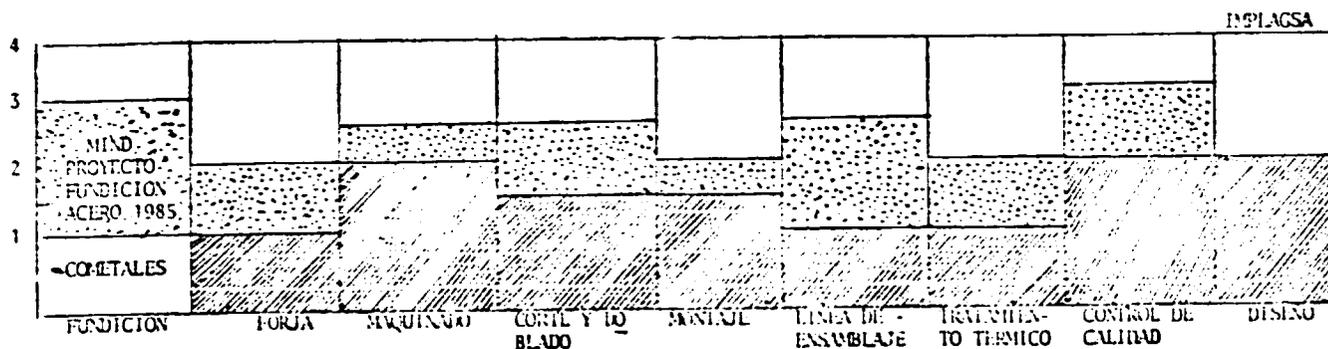
De esta manera, se ha hecho posible la existencia de cinco unidades productivas con perspectivas de crecer en mediano plazo hacia una industria nacional capaz de sustituir una gran parte de las importaciones de maquinaria y equipo mediante imitación elaboradas en el país. Para el largo plazo se considera posible además ampliar la producción incluyendo bienes de capital para otros sectores de la economía, en base a la experiencia y el conocimiento tecnológico que actualmente se encuentra en proceso de adquisición con las líneas agrícolas y agroindustriales de la producción metalmecánica.

En los gráficos 1 y 2, presentamos la situación global con respecto a los niveles tecnológicos alcanzados en cada una de las cinco empresas por departamentos de elaboración. Los gráficos sintetizan los requerimientos de mejoramiento tecnológico en el corto y mediano plazo para cumplir con las complejidades tecnológicas de los nuevos productos que son deseables a impulsar en la producción nacional.

.../...

GRAFICO No. 1

NIVELES TECNOLOGICOS POR EMPRESA



Situación Actual:

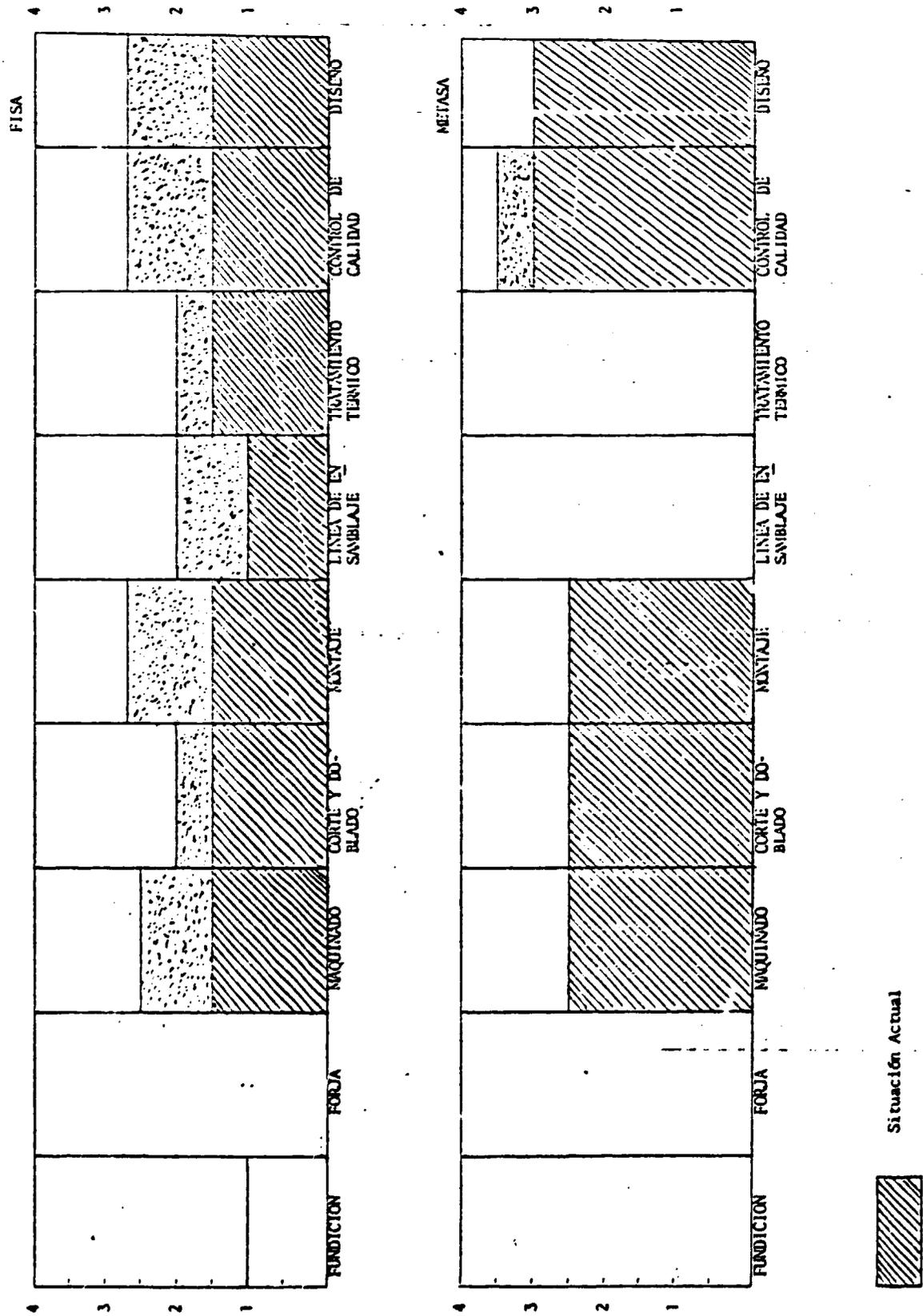


Requerimientos para corto y mediano plazo:



GRAFICO No. 2

NIVELES TECNOLOGICOS POR EMPRESA



El cuadro a la vez contempla el avance de las empresas en los últimos 4 años, avance que se manifiesta en el paso de un método de producción artesanal de nivel 1, a un sistema de producción semi-industrial al nivel 2, exceptuando el caso de METASA que ha mantenido su nivel tecnológico entre 2 y 3 muchos años. Los elementos de mejoramiento que se han impulsado se refieren principalmente a los departamentos de maquinado --- (exceptuando EMMSA); introducción de algún control de calidad y algunas normas o medidas patrón aunque todavía muy tímidamente; y el establecimiento de un departamento de diseño. En lo que respecta al departamento de trabajos de láminas, tubos y angulares (corte y doblado), ya existía capacidad en este campo de elaboración al nivel 2 antes del --- triunfo, siendo el eje de la producción tradicional en EMMSA e IMEP. FISA no ha avanzado mucho.

características Ninguna de las empresas estudiadas cuenta con un departamento de fundición; sus necesidades en este campo las llenan mediante los servicios de COMETALES y La Perla S.A. Aparte del caso de IMPLAGSA que tiene un departamento de forja bien primitivo, aunque funcionando, no hay necesidad de piezas forjadas ni en el corto ni mediano plazo para las líneas de producción referidas. En cuanto a ensamblaje anotamos que todo el proceso es estacionario y desorganizado, con la única excepción de la línea de ensamblaje de carretillas de mano de EMMSA que tiene sus propios juegos de plantillas, dispositivos y fijaciones de montaje. Hasta hoy ninguna de las empresas cuenta con facilidades adecuadas para tratamiento térmico, solamente simple temple con métodos arbitrarios de fragua o soplete.

En general, en términos promedios las empresas se encuentran con las características tecnológicas entre los niveles 1 y 2, exceptuando el caso de METASA que ha mantenido su nivel tecnológico entre 2 y 3 muchos años. En el caso de IMEP la situación general es algo más avanzada que en los casos de IMPLAGSA y EMMSA. Esta última ya está en proceso de cumplir

.../...

con el nivel 2 completo a través del establecimiento de un departamento de tratamiento térmico; secciones permanentes de ensamblaje y mejoramiento del control de la calidad. En general, FISA se queda todavía al nivel artesanal.

En lo que corresponde a los requerimientos de mejoramiento tecnológico en corto y mediano plazo para impulsar productos de mayor complejidad, las recomendaciones están propuestas en el capítulo III de este informe, secciones B; 1-5. Los nuevos productos son los siguientes:

- IMPLAGSA : Niveladora, diqueadora, encamadora, surqueador, cosechadora de maíz, cosechadora de algodón, sembradora de un surco, -- sembradora de hileras, juego de implementos de tiro animal, romplona.
- EMESA : Remolques forrajeros, cargador frontal de 1 TN, plataforma cañera de 20-30 TN, plataforma todo uso de 20 TN, plataforma de bus 200 pasajeros, remolque de volteo de 4 TN, furgones, semi-remolque para ganado, remolque de volteo lateral de 4 TN.
- IMEP : Desgranadora de maíz dos tamaños 10 qq y 30 qq, molino de viento con bomba pistón, molino de granos pequeños de 3 tamaños, prelimpiadora de arroz, elevador de cubetas, mezcladora de alimentos balanceados, ventiladores axiales, cosechadora de maíz.
- FISA : Tanques inoxidable, equipos especiales de acero inoxidable para la industria alimenticia (p. ej. túnel cocedor de langostino), tanque mezclador-cocedor, horno esterilizador de vapor, equipo de refrigeración industrial y comercial, envasadores para alimenticia, prensa de tornillo para extraer jugo, etc.

.../...

METASA : Equipos pesados para ingenios de azúcar - tachos, evaporadores y cristalizadores, y torres de alta tensión para transmisión de energía.

Los problemas que las empresas deben superar a efectos de producir los productos señalados son tanto de carácter organizativo como tecnológico. En particular se pueden identificar los siguientes problemas generales:

- Demanda desorganizada y discontinua.
- Desorganización del flujo productivo.
- Incapacidad o falta de los departamentos de ingeniería, tratamiento térmico y control de calidad, incluyendo pruebas de materiales.
- Maquinaria inadecuada, anticuada, con una capacidad cautiva.
- Carencia de personal calificado, técnicos medios y experiencia de producción industrial.
- Carencia de normas y estandares.
- Carencia de diseñadores nacionales con experiencia en los campos de la producción identificados.

Los problemas desagregados por empresa y departamento se encuentran en capítulo III, secciones B; 1-5.

Podemos agregar que estas deficiencias son precisamente las que caracteriza la discontinuidad tecnológica que se encuentra en el proceso de desarrollo industrial al efectuarse el paso del nivel 1 hacia el nivel 2 de la clasificación de complejidades. Por falta de un sistema completo de departamentos adecuados para la elaboración en cuestión, se requiere de introducir esencialmente nuevos elementos de "know-how" en materias en las que la empresa no tiene antecedentes (p. ej. tratamiento térmico); nuevos sistemas y rutinas y un equipo de personal especializado en

.../...

ciertas tareas (p. ej. control de calidad); y se requiere además de nuevas instalaciones de maquinaria para hacer trabajos que anteriormente no se hicieron o para mecanizar trabajos que actualmente se hacen de modo artesanal (p. ej. rebordeado de tapas para cisternas con martillo de mano en lugar de una prensa grande).

En pocas palabras, la transformación de un sistema semi-industrial de producción, que es el primer paso para avanzar al sistema industrial de nivel 3, más adelante, demanda principalmente de know-how, entrenamiento y capacitación de personal, nuevas instalaciones de maquinaria, organización de la producción y asistencia técnica en los primeros momentos.

Las recomendaciones en este sentido para las empresas individuales están planteadas de modo específico en el capítulo III, secciones B. 1-5. Los gráficos 1 y 2 anteriores permiten ver la distribución de las medidas a tomarse por departamento de elaboración en cada empresa, generalizados en términos de niveles tecnológicos.

B. Recomendaciones al Nivel del Gobierno

Tomando en consideración que existe una voluntad política del Gobierno Revolucionario en el sentido de fortalecer y desarrollar la integración intersectorial, principalmente entre la agricultura y la industria, es preciso que el Estado, a fin de que dicha orientación se haga efectiva, impulse algunas medidas concretas, de las cuales nos permitimos señalar las más relevantes. Estas medidas estarían encaminadas a prestar el máximo de soporte al desarrollo tecnológico e industrial de las empresas priorizadas para la producción de implementos agrícolas (IMPLAGSA), --- equipo rodante para transporte relacionado con la agricultura (EMEMSA), y maquinarias agroindustriales (IMEP), y a la integración de FISA y --- METASA en este campo.

.../...

El desarrollo de las empresas mencionadas, puede basarse en gran parte en los recursos ya existentes en las empresas con relativamente moderados recursos adicionales, de manera que se considera factible elevar -- las capacidades productivas y tecnológicas de dichas empresas alcanzándose así efectos significativos no solamente con respecto al desarrollo y diversificación de una industria nacional que produce bienes de capital, sino que en el más próximo futuro, también un alto nivel de la sustitución de importaciones de maquinaria y equipos agrícolas y agroindustriales.

Así, pues las medidas que a nuestro juicio deberían impulsarse se pueden clasificar en dos grupos:

1. Acciones orientadas directamente a las empresas:
 - a. Facilitar la adquisición de divisas o de otro modo aprovechar las líneas de crédito existentes para que se haga posible la adquisición de las máquinas y equipos complementarios que representan condiciones necesarias para alcanzar los niveles tecnológicos requeridos en IMPLAGSA, EMEMSA, IMEP y FISA. En el capítulo III, cuadros Nos. 8, 16, 25, 34 y 45 presentamos un listado de estas necesidades.
 - b. Solicitar expertos y asistencia técnica para el corto y mediano plazo, tanto de ONUDI como de otras organizaciones y países con los cuales existan convenios de asistencia técnica. Estos requerimientos de asesoría, deben ser en los aspectos siguientes:
 - 1 diseñador con amplia experiencia de implementos agrícolas para IMPLAGSA (2 años).
 - 1 diseñador con amplia experiencia de equipo rodante no autopropulsado para EMEMSA (2 años).
 - 1 diseñador con experiencia de equipos especiales de acero inoxidable

.../...

ble para FISA (2 años).

- 1-2 expertos en organización industrial y tecnología de producción mecánica y control de calidad para IMPLAGSA, EMEMSA, IMEP y FISA -- (2 años).
- 1 experto en normas y estándares industriales para la producción metalmeccánica para iniciar y coordinar esfuerzos de estandarización y establecimiento de un sistema de normas co- atención a IMPLAGSA, -- FISA, EMEMSA e IMEP en primer lugar dejando la puerta abierta para incluir las demás empresas relevantes de la rama (2 años).
- 1 experto en tratamiento térmico y pruebas de materiales para asesorar en el establecimiento de tales departamentos en IMPLAGSA, EMEMSA, IMEP y FISA (1 año).

c Establecer un sistema de becas y/o aprovecharse de los acuerdos bilaterales de intercambio cultural a efectos de enviar a los ingenieros y -- técnicos nicaraguenses a visitar industrias en países más desarrollados, por períodos cortos, promoviendo así la elevación de conocimientos y experiencia en sus respectivos campos de especialización, esto por el momento es muy deficiente e impide la dinámica industrial.

d Establecer un organismo de colaboración directa entre MIND y MIDINRA para coordinar y organizar la demanda de implementos agrícolas, equipo de transporte y maquinaria agroindustrial. Con esto se lograrían flujos -- más continuos tanto del lado de la demanda como del lado de la oferta. Tal colaboración debe comprender además una dimensión cualitativa, es -- decir, cambio tecnológico, experimentación y desarrollo de los equipos y maquinaria referidos. Otra entidad que debería participar en tal colaboración es CITA-INRA.

2. Acciones relacionadas con la infraestructura institucional:

a Establecer mecanismos de colaboración entre MIND y Ministerio de Educa-

.../...

ción para planear y coordinar la composición de la oferta de técnicos - medios y obreros calificados que se corresponda de mejor manera con -- las exigencias en la industria y su desarrollo proyectado.

- b Formar un instituto nacional de normas y estándares industriales para dar asesoría, lineamientos y respuestas en tales aspectos a la metalme-- cánica tanto como a la industria en general. La existencia de tal ins-- titución es una condición necesaria para establecer un sistema nacional coherente de normas y estándares adaptado y adecuado para la industria local. Además, un sistema de tal naturaleza es indispensable para ha-- cer operacional un incremento de la especialización de las empresas y -- ampliar las interrelaciones inter-industriales, rasgos que caracterizan el sistema de producción industrial al nivel 3 y 4.
- c Realizar sin retraso las nuevas instalaciones para fundición acero, mi-- niacería, forja y el taller central de maquinado planeado por MIND para 1985 para dar servicios especiales de estos tipos que facilitarán mucho el desarrollo y la diversificación industrial hacia más altos niveles de -- complejidad tecnológica.
- d El MIND debe dar los primeros pasos hacia la formación de un Centro Na-- cional de Información y Desarrollo de Tecnología. Esta institución es-- taría orientada a estudiar y resolver los problemas relacionados con la integración de la industria metalme-- cánica con otros sectores de la eco-- nomía entre otras funciones tendría la de prestar asesoría en los cam-- pos de información tecnológica, documentación, investigación y desarro-- llo, diseño y experimentación a las empresas de la metalme-- cánica que -- producen equipos agrícolas y agroindustriales y bienes de capital en ge-- neral. A la vez deberá colaborar con el MIND en la planificación y di-- seño de nuevos proyectos, es decir impulsar la transformación tecnológi-- ca.

.../...

- e El MIND debe investigar los obstáculos que impiden la fabricación de barras redondas en INCA y tomar las acciones necesarias para superarlos. Según información de la industria, capacidad existe pero no está utilizada por motivos no conocidos. El torneado de piezas cilíndricas en base de barras cuadradas, que es el método corriente en la industria metalmeccánica, cuesta demasiado en cuanto a herramientas de corte, materia prima y tiempo laboral significando gran ineficiencia.
- f MIND debe efectuar un estudio global y detallado en el sentido cuali-
cuantitativo sobre las exigencias reales de personal calificado (ob-
ros calificados, técnicos medios y superiores) en la industria metalme-
cánica para el mediano plazo, incluyendo las proyecciones preliminares
para el largo plazo, para dar apoyo a la actualización y mejoramiento
de los centros de educación técnica del país.
- g MIND necesita hacer un trabajo lo antes posible para determinar la de-
manda real de mecanización agrícola y agroindustrial. Por la falta de
información secundaria es necesario un estudio empírico. Tal estudio
debe efectuarse en colaboración con MIDINRA, y MIND debe solicitar a
ONUDI un experto para coordinar y asesorar en el trabajo (6 meses).

FAC

.../...



III. LAS COMPLEJIDADES TECNOLOGICAS DE LA RAMA METALMECANICA: Fabricación de -
Maquinaria Agrícola y Agroindustrial

A. METODOLOGIA Y MARCO TEORICO

La metodología empleada para el análisis de las complejidades tecnológicas de la metalmecánica, en gran parte se ha basado en el documento de la ONUDI ^{1/} acerca de la industria de maquinaria agrícola, y en cierta parte en los resultados del Estudio de Hans Gustafson sobre familias tecnológicas: "Technological Families in the Nicaraguan Metalworking Industry" ^{2/}.

En lo fundamental, dicha metodología está orientada a la clasificación de los niveles de complejidad tecnológica que:

- a) Se encuentran en la producción actual de las empresas metalmecánicas - del país.
- b) Se requiere dominar para impulsar la fabricación de nuevos productos - en las distintas empresas.

La diferencia entre a y b nos da una indicación de los requerimientos para el mejoramiento tecnológico al nivel de los distintos departamentos de elaboración en cada empresa.

Conforme al documento de ONUDI fue elaborada una guía metodológica para la clasificación de los niveles tecnológicos. La guía identifica cuatro niveles distintos de complejidad tecnológica en la producción metalmecánica. (Ver apéndice 1). En uno de los extremos (nivel 1), la complejidad tecnológica es muy simple contándose entre sus características principales las siguientes:

- Utilización de simples herramientas manuales.
- Maquinaria de carácter universal.
- Alta proporción de procesos ejecutados a mano.

.../...

1/ : UNIDO (1979) "World Wide Study on the Agricultural Machinery Industry" UNIDO/ICIS, 119. Centro Internacional de Estudios Industriales.

2/ : Financiado por SAREC 1981/82/83. Las investigaciones en el campo fueron -- ejecutadas en colaboración con MIND e INIES a finales de 1982.

- Ausencia de estándares de fabricación.
- Falta de control de calidad.

En el otro extremo (nivel 4) encontramos un sistema de producción con alta complejidad tecnológica así:

- Maquinaria altamente especializada.
- Operaciones con alto grado de automatización.
- Superior calidad de la producción, basada en un sistema de normas estrictas.
- Control riguroso de calidad.

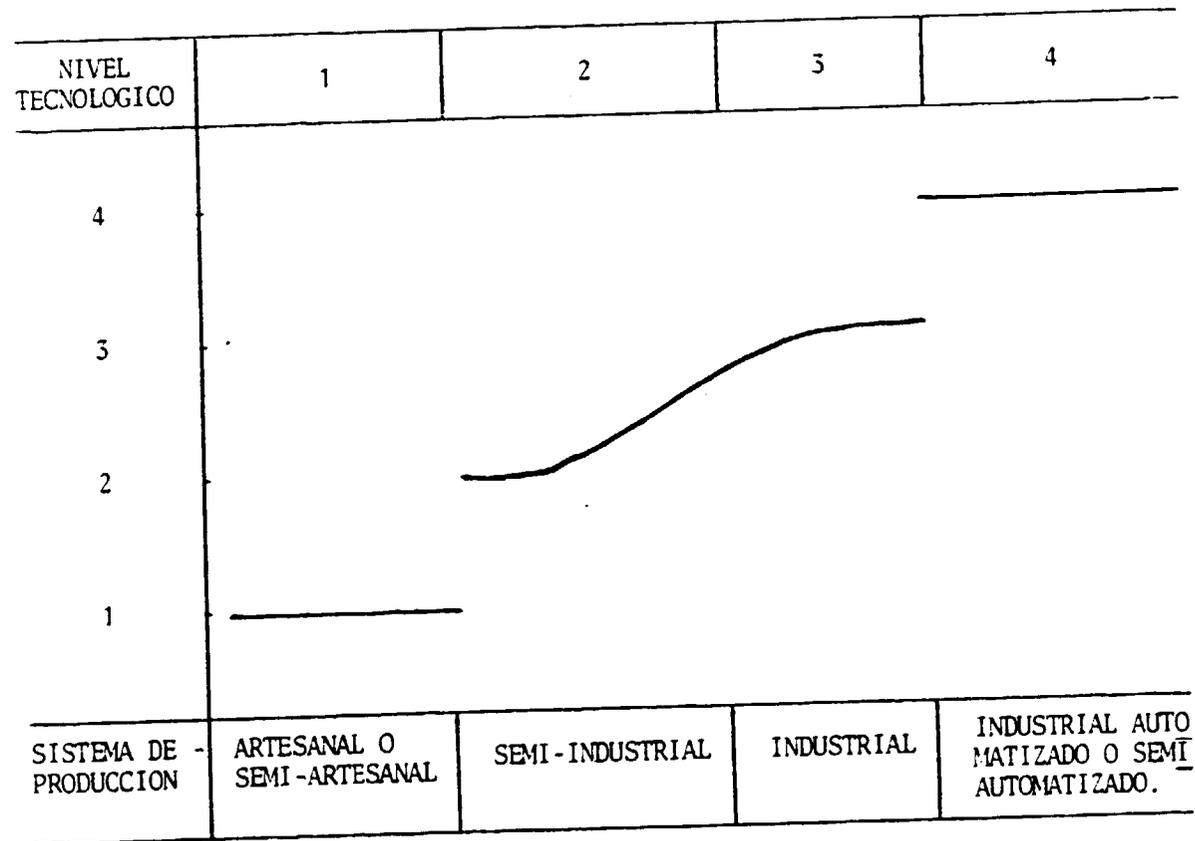
Según la guía empleada, los cuatro niveles tecnológicos considerados se refieren en términos generales a la fabricación bajo los sistemas de producción: artesanal y semi-artesanal; semi-industrial; industrial; y por último, industrial automatizado o semi-automatizado.

Es de mucha importancia señalar que en tanto el concepto "complejidad tecnológica" no se define en términos de una sola medida, la transformación tecnológica no es siempre continua entre los distintos niveles; normalmente se encuentran grados intermedios que permiten orientar mecanismos o rutas de mejoramiento según un movimiento gradual hasta alcanzar nuevos estamentos tecnológicos. De esta manera, para alcanzar el nivel 2 (por ejemplo) desde el nivel 1, es preciso realizar nuevas instalaciones y un entrenamiento técnico suplementario. Tal salto requiere de la instalación de un horno de tratamiento térmico; un sistema de pruebas y control de calidad elemental; existencia de fundición y forjado de hierro, diseño, etc.

Sin embargo, entre los niveles 2 y 3 comienza a presentarse una situación de continuidad tecnológica. Así, una empresa que domina la producción al nivel 2 puede alcanzar el nivel 3 sin mayores contratiempos. En este caso los problemas a superar no están ligados a nuevas instalaciones, sino más bien al mejoramiento y ampliación de la tecnología lograda en el nivel 2.

.../...

ESQUEMA GENERAL DE LAS INTERRELACIONES ENTRE NIVELES DE COMPLEJIDAD, CONTINUIDADES Y DISCONTINUIDADES TECNOLOGICAS



.../...

Entre los factores más representativos en esta etapa de transformación tecnológica se cuentan el mejoramiento de la organización y flujo productivo; la elevación del control de calidad mediante la aplicación de normas y estándares precisos; la acumulación gradual de experiencia y eficiencia en la producción que con el tiempo se dispersa a todos los departamentos de elaboración.

A la vez, entre los niveles 3 y 4 nos volvemos a encontrar con una discontinuidad que implica nuevas instalaciones y conocimientos radicalmente distintos en comparación con los niveles anteriores. En el nivel 4 - la complejidad tecnológica de los productos requiere de empresas más grandes para su fabricación. Por eso una gran parte de la discontinuidad debe ser transferido a las funciones gerenciales y de diseño. Este nuevo sistema de producción requiere de mucha especialización en la elaboración de las piezas y partes de los productos, que se logran únicamente mediante la instalación de equipos y maquinaria automatizados o semi-automatizados. Además precisa de una mayor capacidad de coordinación interindustrial y alto grado de sub-contratación. Por lo demás, los productos incluyen componentes más complejos, tales como sistemas hidráulicos, neumáticos y eléctricos, que a su vez demandan dominar un amplio espectro de materias técnicas en las empresas.

Finalmente, debemos agregar que los niveles tecnológicos caracterizados para la industria metalmecánica se corresponden con nueve (9) actividades o departamentos del flujo de producción:

- Fundición
- Forja
- Maquinado
- Trabajos en láminas, tubos y angulares.
- Tratamiento térmico
- Montaje
- Líneas de ensamble
- Control de Calidad
- Diseño

.../...

El nivel tecnológico actual en cada uno de estos departamentos fue clasificado a través de visitas a las empresas, así como los requerimientos concretos de mejoramiento para alcanzar los niveles de complejidad tecnológica que representan los nuevos productos a impulsar en la producción.

B. ANALISIS DE LAS COMPLEJIDADES TECNOLOGICAS POR EMPRESA

1. IMPLAGSA - Fabricación de Implementos Agrícolas

1.a Antecedentes y Algunas características generales actuales

IMPLAGSA (Implementos Agrícolas S.A.) inicia operaciones por los años -- 1972/73 como un taller de servicios y ensamblado de partes para implementos agrícolas (arados, gradas, rastras, etc.) que eran importadas principalmente de Colombia.

Ubicada en sus comienzos dentro del perímetro urbano de la ciudad León, esta empresa se caracterizaba por su alto contenido de trabajo artesanal lo que redundaba en bajos rendimientos y un bajo nivel de producción.

A partir de enero de 1981, el Complejo Metalúrgico de la Corporación Industrial del Pueblo (COIP) fue orientado a hacerse cargo de esta empresa que a raíz del triunfo revolucionario estaba bajo la responsabilidad y dirección del MIDINRA. Por el carácter estratégico de sus productos, -- así como por la experiencia adquirida durante varios años en el área productiva, era natural vislumbrar perspectivas alentadoras de desarrollo, sin embargo no se contaba con el elemento técnico calificado como para impulsar una nueva organización y la elaboración de planes concretos de producción. De todas maneras, se comenzó por identificar las principa--

.../...

les limitantes que presentaba IMPLAGSA, siendo entre otras: reducida área de producción, mala ubicación de sus equipos, la falta de algunos de éstos, su misma ubicación dentro del perímetro urbano y como decíamos en general la falta de personal técnico y administrativo.

La COIP ha asignado a IMPLAGSA el carácter de empresa estratégica dada la necesidad de desarrollar la tecnología en la rama metalmecánica y específicamente en la producción de maquinaria e implementos agrícolas tomando en cuenta además la peligrosidad de un bloqueo internacional. Desde esta perspectiva fue necesario impulsar un proyecto de ampliación y de reubicación que brindara mejores condiciones de trabajo (ventilación, iluminación, áreas de prueba, almacenes, etc.), medida que se vio concluida en agosto de 1982 mediante un financiamiento de 4.5 millones de córdobas iniciándose la etapa de convertir la empresa en una fábrica bien establecida con amplias perspectivas de desarrollo.

Con la ampliación de la empresa IMPLAGSA se pretende alcanzar como objetivos más relevantes los siguientes:

1. Elevar la producción de arados, gradas, sembradoras y cultivadoras de tracción mecánica.
2. De esta manera, ahorrar divisas vía sustitución de importaciones.
3. Fortalecer capacidad tecnológica y productiva de la industria metalmecánica.
4. Coadyuvar en la articulación del aparato industrial con la agricultura y la agroindustria.
5. Generar mayores niveles de empleo y V.A. a la economía.

.../...

6. Ante perspectivas de bloqueo internacional, responder a la demanda nacional de implementos agrícolas.
7. Brindar servicio de reparación y mantenimiento a los usuarios en los equipos que fabrica.

Para el año 1983, la empresa se plantea la fabricación de 285 implementos entre arados, gradas, cultivadoras y sembradoras; cifra que representa aproximadamente el 26% de la demanda nacional histórica.

Algunas Características de IMPLAGSA 1983

1. Personal Total : 66
2. Personal de producción : 38
3. Número de turnos : 1
4. Capacidad teórica de producción : 883 implementos.
5. Capacidad utilizada : 285 implementos, 26% (proyección de 83).
6. Ventas (programación 83) : C\$ 11.121.5 (Miles).
7. Asistencia Técnica : 1 Diseñador, 3 Técnicos.

.../..

Cuadro No. 2

PRODUCCION DE IMPLEMENTOS Y EQUIPO AGRICOLA EN IMPLAGSA 1981-83

PRODUCTO	1981	U N I D A D E S		1983 Planeado
		1 9 8 2 Plan.	Actual	
Arado de 4 discos	12	132	25	100
Grada excéntrica de 12 y 16 discos	3	158	32	20
Grada de 3 puntos	6	138	32	40
Rastra de 32 y 36 discos, con trans- portador	0	138	32	40
Cultivador de caña de 4 surcos	9	120	8	15
Cultivador de algodón de 4 surcos	4	120	28	30
Trailers de 7 toneladas	28	---	26	---
Sembradora-abonadora	0	34	2	20
Arado de tiro animal	0	---	20	---
Implementos varios ^{1/}	---	---	---	20 ^{2/}
T O T A L	62	424	173	285

^{1/} : Niveladora, surcador, encamadora, diqueadora; todas nuevas líneas de producción.

^{2/} : No se va a cumplir con esta proyección por problemas tecnológicos en contratos con respecto a los nuevos productos a impulsar.

FUENTE: IMPLAGSA y COIP, Dirección de Programación.

Cuadro No. 3

IMPLAGSA: VENTAS DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS 1981-1982

	1	9	8	1		1	9	8	2	
	Unidades		Valor		1/	Unidades		Valor		1/
VENTAS REALIZADAS	52		1.408.202			172		3.397.700		

1/ : Córdobas corrientes.

FUENTE: IMPLAGSA.

IMPLAGSA

I. COMPRA DE SERVICIOS ESPECIALES

TIPO DE SERVICIO	PARA	SUBCONTRATAR
Troquelado de pines	Trailer	EMEMSA
Fundición de piezas pequeñas	Sembradora	COMETALES
Compra y corte de barras cuadradas	Pivotes del arado	INCA

II. SERVICIOS OTORGADOS POR IMPLAGSA

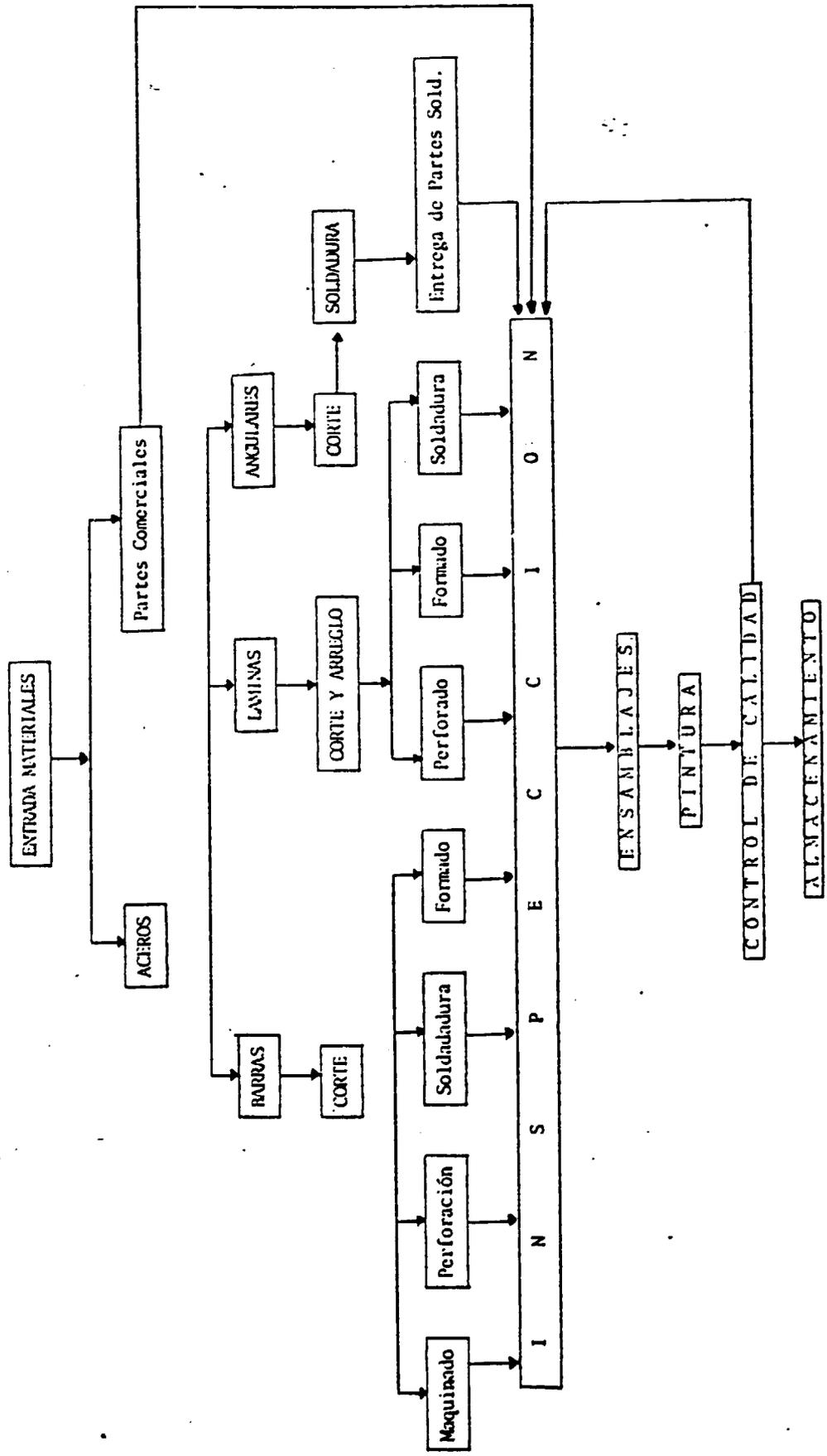
TIPO DE SERVICIO	PARA	CLIENTE
Fabricación de patentes (forjado y maquinado)	Trailer	EMEMSA
Fabricación de pivotes (maquinado)	Trailer	EMEMSA

IMPLAGSA: MATERIA PRIMA Y COMPONENTES PRINCIPALES

A C E R O S		ORIGEN
Láminas de acero	1/16" hasta 1/2"	Corea
Angulares de acero	1/8" x 1" hasta 1/2" x 3"	
Barras cuadradas	1 1/8" hasta 2 1/4"	
Barras redondas	1 1/4"	
Tubos de acero	3/4" hasta 3"	
Varillas lisas	1/4" hasta 1"	
<u>Componentes Comerciales</u>		
Pernos, tuercas, arandelas		USA
Balineras		USA
Discos lisos de 20"		España
Discos dentados de 20"		España
Chavetas, resortes		
Puntas de escardillos		
Graseras		
Tolva sembradora y abonadora		
Coronas cónicas de 28 dientes		
Platos entrega de maíz y frijoles		
Platos selector de semillas		
Base de tolvas		
Cadenas para sembradoras		

DIAGRAMA DE FLUJO FABRICACION EN IMPLAGSA

GRAFICO No. 4



1.b Nuevos productos a impulsar en IMPLAGSA

La empresa IMPLAGSA se encuentra en estos momentos en la intención de impulsar nuevas líneas de producción tomando en cuenta las necesidades crecientes de implementos agrícolas de mayor diversificación. Los nuevos productos contemplados se ubican en diversos niveles de complejidad tecnológica, siendo las cosechadoras de maíz y algodón y los combinados de granos básicos, los de mayor complejidad y encontrándose sus posibilidades de producción más allá del mediano plazo.

Entre los productos de menor complejidad pueden señalarse: la niveladora, diqueadora, encamadora, el surqueador, así como los juegos de implementos de tracción animal que se encuentran contemplados en el proyecto --- MIATA. (Mejoramiento de Implementos Agrícolas para Tiro Animal).

Hay que señalar que para alcanzar las capacidades tecnológicas que hagan de IMPLAGSA una empresa capaz de impulsar líneas de producción de mayor complejidad, se precisa en estos momentos del fortalecimiento y desarrollo en las características tecnológicas de los implementos más simples o de media complejidad. Lo anterior es cierto en tanto ello implica acumular la debida experiencia en lo relativo a las características ecológicas y la adaptación de los nuevos equipos, así como también la elevación de la calificación de la fuerza de trabajo.

En la intención de fortalecer la anterior afirmación, podemos señalar como ejemplo lo siguiente:

- Los componentes que requiere la "niveladora", por su contacto directo con el suelo, requiere del proceso de tratamiento térmico, actual limitante de la empresa y que se plantea como una etapa a cubrir.
- La producción actual requiere elevar la calidad mediante el establecimiento de normas y estándares, en los procesos de montaje, forja, así como en los componentes fundidos.

.../...

-- En cuanto al orden interno de la planta, la empresa deberá adquirir experiencia en la organización del flujo productivo, el que ahora tiene alto grado de ineficiencia.

Todo lo anterior, pues, es a nuestro juicio pre-condiciones para impulsar las líneas de producción de mayor complejidad que deberán desarrollarse a mediano y largo plazo.

Breve Descripción de los Nuevos Productos que se impulsarán en Corto Plazo

Entre los nuevos productos encontramos una variación de complejidades tecnológicas. Más simple son los implementos de tiro animal que no requiere de ningún mejoramiento tecnológico de la planta para fabricarlos en batches grandes (1000 juegos). Al otro extremo tenemos las cosechadoras y combinadas para los cuales IMPLAGSA no dispone de información técnica, no hay dibujos ni conocimiento de cuales son los obstáculos tecnológicos para impulsar la imitación y/o fabricación de los mismos. El siguiente cuadro muestra las etapas actuales de los productos nuevos a impulsar en la producción.

.../...

Cuadro No. 6

PRODUCTOS NUEVOS (PROYECTOS)	DIBUJOS Y PLANOS DE EJECUCION (EXISTE O NO)	MUESTRA IMPORTADA PARA IMITACION (EXISTE O NO)	HAY PROTOTIPO (SI O NO)	BATCH PRODUCIDO (UNIDADES)
NIVELADORA	NO	Sólo fotografía	Sólo de algunos elementos	NO
DIQUEADORA	SI	NO Es invención -- (Búlgaro)	SI	1
ENCAMADORA	Sólo de algunos elementos de ejecución.	Fotografía	SI	1 (vendido)
SURQUEADOR	Sólo de algunos elementos de ejecución.	NO Es invención -- (Búlgaro)	SI	4 - 5
COSECHADORA DE MAIZ	---	---	---	---
COMBINADOS P/GRANOS BASICOS	---	---	---	---
COSECHADORA DE ALGODON	NO	SI (pero no en emp.)	NO	---
SEBRADORA DE UN SURCO	SI	SI	SI. Hace mucho tiempo se imp. todos comp.	En el presente está en proceso.
SEBRADORA DE HILERAS	NO	SI	NO	---
JUEGO IMPLEMENTOS TIRO ANIMAL*	SI (Completa)	Planos donados -- por inventor francés. Fotocopia.	SI	14 = 12 Sine 1 Ariana 1 Tropic.
ROMPLONA	SI	SI	SI	---

*: De estos existen tres tipos: "Sine", "Ariana" y "Tropocultor". En los próximos días harán 50 pedidos para prueba por DGTA. Si la prueba dá buenos resultados, obtendrán un pedido de grandes proporciones (más de 1000 juegos). Esto será para después de octubre.

De los productos listados en el cuadro anterior, los siguientes implementos son en los que IMPLAGSA ha avanzado más hasta ahora para empezar a producirlos a corto plazo para el mercado interno.

1. Juegos de implementos de tracción animal

Comprenden el "Sine", la "Ariana" y el "Tropicultor". Se trata del primero, segundo y tercer paso de máquinas agrícolas de tiro animal ideadas por un inventor francés y cuyos diseños fueron donados al Gobierno de Nicaragua. Los tres tipos forman un conjunto de cuatro aperos de los cuales el "Sine" es el más pequeño y sencillo que puede ser tirado hasta por un solo animal; la "Ariana" por dos animales y en el caso del "Tropicultor", se trata de un apero adaptado al tiro de los bueyes, rueda con cubiertas y vías variables y en el que el operario puede ir sentado.

2. El surqueador

Este es un equipo de dos puntas para un enganche de tres que se utiliza en operaciones primarias. Es especial para el cultivo de la caña. Tiro tractor.

3. El diqueador

Usado en actividades primarias, se compone de cuatro cuchillas recolectoras de tierra, y de dos tambores formadores de diques. Se usa especialmente en el cultivo de arroz de riego.

4. La encamadora

Se compone de dos a cuatro barcos destinados a la formación de camas para la siembra de hortalizas.

5. La niveladora

Provisto de mono-cuchilla, se usa en la limpieza de zanjas y en la nivelación de grandes extensiones.

.../...

6. Sembradora-Abonadora de un surco o de hileras

Este equipo se emplea en la colocación de las semillas o abonos en o sobre el terreno para la propagación y producción de las plantas. Para los cultivos de algodón y granos básicos se requiere gran precisión en la distribución de las semillas o granos.

Los componentes básicos de las sembradoras son las tolvas y mecanismos distribuidores de semillas, el sistema de descarga, el mecanismo de propulsión y comprobación, el distribuidor de abonos y otros aditamentos.

1.c Conclusiones y Recomendaciones

i Resumen de los principales problemas:

Entre los obstáculos más relevantes que tiene la empresa para desarrollar su producción a niveles industriales, se cuentan:

Ineficiente organización de la producción, discontinuidad de la capacidad del departamento de diseño, insuficiente control de calidad, incapacidad de participar más en la oferta nacional, falta de maquinaria adecuada para dobladura y corte de láminas, tubos y perfiles, etc., falta de personal técnico con experiencia en tecnología moderna.

a Organización de la producción

En este aspecto encontramos dos elementos: el flujo productivo como tal y la concentración estructural de diversas actividades. En el primer caso, persiste el problema de que el flujo de materiales dentro de la planta es anárquico ya que no obedece a ninguna lógica productiva; no se cuenta con un sistema de transporte de materiales y componentes mínimamente adecuado (casi todo se hace a fuerza de músculos). A la vez, en la sección de ensamblaje, la continuidad en la producción es -

.../...

inexistente, pues de manera constante deben interrumpirse las labores por otras, llamadas de emergencia, tales como la prestación de servicios a los usuarios.

En el segundo caso, se ha podido observar que el mismo personal, así como los mismos equipos y herramientas tienen que ser utilizados en la diversidad de actividades que se realizan en la empresa: reparación de equipos devueltos, construcción de prototipos, pruebas en el campo y la producción misma.

b La sección de diseño

Caracterizada como el motor de la producción en esta rama industrial, esta sección se encuentra gravemente afectada por la falta absoluta de especialistas nacionales, así como por la carencia de condiciones adecuadas de trabajo. En estos momentos toda la empresa depende en un 100% de la asistencia técnica externa, de la cual no puede asegurarse su continuidad en el servicio dada la limitación contractual. De esta manera tenemos que el jefe diseñador (búlgaro) terminado su contrato en septiembre, dejará desprovisto dicho departamento de un especialista de sus cualidades ya que en el país no hay nadie que esté en condiciones de sucederlo.

c Control de calidad

En IMPLAGSA esta actividad no se da como tal. Lo que existe como control no es otra cosa que una mera observación visual sobre la forma y dimensiones de los productos fabricados.

Entre las razones que pueden mencionarse, de la ausencia de control de calidad, están:

-- Falta de normas y estándares con los cuales puede dársele seguimien-

.../...

to en cada etapa del proceso a la elaboración.

- Lo anterior es resultado de un deficiente departamento tecnológico - (o de diseño) que no ha podido elaborar los correspondientes documentos técnicos que especifiquen las partes y procedimientos de elaboración en cada una de las secciones.
- Bajo nivel de calificación de la fuerza de trabajo que se refleja en la imprecisión de las medidas y en la falta de conocimientos de los materiales.
- Falta de plantillas y dispositivos.
- Falta de equipos adecuados.

En la sección de maquinado, de la que puede decirse, es la que más elementos tecnológicos tiene: recursos de medición más precisos, más calificación de la fuerza de trabajo, etc., tampoco se efectúa control de calidad, debido a la inexistencia de normativos.

d Escala de producción

Por falta de cálculos de costos de producción de los productos pieza -- por pieza, no se pueden determinar las series optimales de la producción. Por ahora, un ingeniero industrial del servicio voluntario de -- Alemania, ha comenzado a trabajar en esta tarea que es de mucha importancia. En los años 1983/84 se espera la realización de estos cálculos para la mayoría de los productos principales de IMPLAGSA, IMEP Y EMEMSA entre otros.

En estos momentos la capacidad de producción de la empresa está determinada por el volumen de la fuerza de trabajo destinada al proceso productivo. En el presente laboran en la producción 38 obreros a un sólo turno de nueve horas que hace imposible satisfacer la demanda de implementos agrícolas máxime si se toma en cuenta que en el mediano plazo ésta

.../...

será mayor dada la estrategia de tecnificación con alto grado de mecanización que se impulsará para el sector agrícola.

Conforme el Estudio de Demanda de Implementos Agrícolas elaborado por el Departamento de Planificación de la COIP en 1980, aquella fue estimada para los años 1981, 1985 y 1990 en 1,418, 1,762 y 1,945 unidades respectivamente. De la demanda proyectada para los años 1983 a 1990, IMPLAGSA con su estructura actual sólo es capaz de cubrir el 19.0%, según su programa de producción para 1983.

Sin embargo, de acuerdo con Estudio de Factibilidad de Ampliación de IMPLAGSA elaborado en 1981, esta empresa se proponía captar a partir de 1982 el 30.0% de la demanda de arados, gradas y cultivadoras, así como el 20.0% de la de sembradoras. De la misma manera para los años 1983/1986 iría incrementando dicha participación en 5.0% cada año hasta alcanzar el último año el 50.0% y 40.0% de los implementos mencionados.

No así, ya en 1982, fue obvio la imposibilidad de cumplir con tales proyecciones ya que de las 424 unidades propuestas a producir, sólo se alcanzó un 41.0% (173). Esta falta de cumplimiento seguramente impulsó a la realización en 1983, de un programa más realista, proyectándose en 285 unidades, cifra que seguramente podrá cumplirse, aunque no con la estructura deseada.

Según estimaciones hechas por la administración de esta empresa, la capacidad de producción (teórica) es de 883 implementos anuales. Empero, el análisis tecnológico y de organización advierte que no es posible pensar que se alcance dicha cifra con los niveles actuales y laborando sólo a un turno. Es más, tampoco debe pensarse que un salto en corto plazo en los niveles tecnológicos deba repercutir directamente en la elevación de la producción de manera muy significativa; lo más que se puede esperar de ello es la elevación de la calidad de los productos, superar los métodos de trabajo, disponer de más tiempo para prueba de prototipos y ampliar la diversificación de las líneas de producción; se

.../...

alcanzaría también acortar el tiempo de entrega de los equipos a los -- usuarios.

El cuadro que presentamos a continuación nos da una idea de las posibilidades que ahora tiene IMPLAGSA en su participación en el mercado de -- implementos agrícolas, y de las que tendrá hasta el año 1990. Esto significa que para la empresa no es posible alcanzar la cobertura del ---- 50.0% de la demanda, tal como lo establece su proyecto.

Cuadro No. 7

DEMANDA NACIONAL DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS Y PRODUCCION PLANEADA PARA -- IMPLAGSA 1983-1990

AÑOS	A DEMANDA NACIONAL	PRODUCCION PLANEADA IMPLAGSA (B)	A - B	B/A % PARTICIPACION
1983	1.475	285	1.190	19.0
1984	1.556	299	1.257	19.0
1985	1.641	314	1.327	19.0
1986	1.731	330	1.401	19.0
1987	1.826	346	1.480	19.0
1988	1.926	363	1.563	19.0
1989	2.032	381	1.651	19.0
1990	2.144	400	1.744	19.0

ii Acciones necesarias

a Organización:

Reorganización radical del flujo productivo dentro de la planta. -

.../...

Esto se refiere a los tres aspectos siguientes:

* Organización del ambiente físico:

Comprende la ubicación de la maquinaria y planificación de ampliación del área disponible, planificación de los requerimientos de facilidades adicionales tal como equipo para establecer líneas de ensamble (cadenas, carriles, grúas).

* Organización de las interrelaciones entre los departamentos de elaboración:

Comprende la ubicación de un sistema eficiente para la transferencia de materiales y piezas entre los diversos departamentos dentro de la planta.

* Organización del trabajo en ciertos departamentos:

Comprende especialización de la fuerza laboral en tareas que ahora son caracterizadas por poca división del trabajo, así como los departamentos de forja y montaje.

Además, se requiere organización de líneas de ensamble para producción en serie de ciertos productos, tales como arados y cultivadoras.

En cuanto a los aspectos puntualizados se requiere de asistencia técnica para un período inicial. Las necesidades de tal asesoría son sintetizadas en sección c. iii de este capítulo.

b Diseño

La ampliación del departamento de diseño es inevitable tanto en corto -- como en mediano y largo plazo. Se necesita emplear 4 dibujantes, extender el espacio disponible y procurar 3 tableros de dibujo.

El departamento de diseño debe integrarse con un departamento de ingeniería (nuevo), la descripción del cual está esbozado en sección e de este

.../...

capítulo.

Es de urgencia buscar un sucesor para continuar el trabajo que va a dejar el diseñador (asesor extranjero) en septiembre.

Se requiere asesoría en el campo de diseño por lo menos constante durante los próximos 2-5 años.

c Control de calidad

Se necesita con urgencia un sistema de control de calidad. Para lograr esto es necesario definir normas, estándares y tolerancias para todas las piezas y subsistemas de partes en producción.

Se debe definir rutinas para control constante mediante inspección y pruebas.

Se necesitan establecer formas adecuadas para la ejecución de medición y pruebas.

Para alcanzar esto se requiere de asesoría, especificado en sección c. iii que sigue.

d Adquisición de maquinaria y equipo

IMPLAGSA debe ubicar una lista de los requerimientos de maquinaria y equipo, completa con especificaciones técnicas y los requerimientos de divisas.

MIND debe investigar las posibilidades de incluir parte de los requerimientos de equipo y maquinaria en el programa de apoyo al Sector Industrial dado por países solidarios.

Una orientación sobre las necesidades de complementación del parque de maquinaria de IMPLAGSA se encuentra en sección c. iv.

.../...

e Departamentos nuevos

La transformación de IMPLAGSA a una empresa verdadera, industrial, requiere de la especialización de varias funciones que hasta ahora no se han cristalizado claramente.

Los principales requerimientos en este sentido se refieren al establecimiento de:

- a) Un departamento para reparaciones y servicios a los usuarios de implementos agrícolas - bien separado de las actividades de producción propia.
- b) Un departamento de ingeniería con 3 sub-secciones.

Departamento de Servicios

IMPLAGSA ya está contemplando el establecimiento de un departamento de reparaciones y servicios con su mismo personal, solamente encargado de tareas en este campo de trabajo. No ha cristalizado ningún plan todavía de este departamento, empero, IMPLAGSA debe tomar acciones para realizar un estudio-propuesta de la reorganización del trabajo.

En cuanto a equipos, se requiere de una grúa de capacidad alrededor de 2 T.M. para desarmar maquinaria pesada, y juegos de herramientas de mano convencionales.

Departamento de Ingeniería

IMPLAGSA debe estabilizar un departamento de ingeniería con 3 sub-secciones encargado de las siguientes tareas:

- a) Diseño y construcción de prototipos.
- b) Tecnología de producción y control de calidad.
- c) Tratamiento térmico y pruebas de materiales.

Personal Nicaraguense: 1 Jefe del Departamento

.../...

3 jefes de las secciones
5 técnicos
4 dibujantes
5-6 trabajadores calificados y no calificados

Personal extranjero: 3 asesores, expertos, ingenieros.

Tareas principales del departamento de Ingeniería

* Sección de Diseño:

1. Diseño de prototipos.
2. Adaptación de diseños importados.
3. Mejoramiento de productos ya en producción.
4. Construcción y pruebas de los prototipos.
5. Definir normas y tolerancias para los materiales usados y para la elaboración de las partes.
6. Formar un cuerpo de nacionales especializados en diseño y adaptación de maquinaria agrícola.

* Sección de Tecnología de Producción y Control de Calidad:

1. Organización del flujo productivo de la planta.
2. Mejoramiento de la tecnología de producción y métodos del trabajo en todos los departamentos productivos (p. ej. el uso de dispositivos de montaje).
3. Ubicación de un sistema de control de calidad que cumpla con las normas definidas por la sección de diseño.
4. Cálculos costos de producción de los productos.
5. Capacitación de personal productivo a leer dibujos técnicos.

* Sección de Tratamiento Térmico y Pruebas de Materiales:

1. Formar un cuerpo técnico para tratamiento térmico.

.../...

2. Formar un cuerpo técnico responsable de pruebas de materiales.
3. Establecer relaciones de cooperación constante entre IMPLAGSA y los centros educativos INTECNA y La Salle que tienen facilidades de metalografía y pruebas de dureza y resistencia de tracción, etc.
4. Ubicar facilidades físicas en IMPLAGSA para pruebas de materiales simples o repetitivamente requeridas si eso sería deseable en adición con punto 3 de arriba.
5. Establecer normas para tratamiento térmico, endurecimiento y templeado de las piezas fabricadas por la empresa.

f Capacitación de la Fuerza Laboral

Se deben buscar medidas para enseñanza de los trabajadores al nivel medio incluyendo la teórico básico de los materiales que elaboran; entrenamiento práctico en el campo de la elaboración (principalmente maquinado) de aceros duros, enseñanza a aprovecharse dibujos y planos técnicos.

iii Requerimientos de Asistencia Técnica

Las necesidades de asesoría y asistencia técnica se refieren a las siguientes tareas principales:

1. Organización del flujo productivo.
2. Diseño y construcción de prototipos.
3. Mejoramiento de la tecnología de elaboración y métodos de trabajo.
4. Establecimiento de normas y estándares.
5. Ubicación de un sistema adecuado de control de calidad.
6. Formación de un cuerpo técnico de tratamiento térmico.
7. Formación de un cuerpo técnico responsable de pruebas materiales.
8. Cálculos de costos de producción.

.../...

9. Asesoría en los planes de ampliación de la planta.

Aparte de los 3 técnicos extranjeros que ya existen, y el ingeniero industrial alemán que está encargado de cálculos de costos de producción, IMPLAGSA requiere además de los siguientes asesores de mayor experiencia:

- 1 Ingeniero-diseñador: Experto en diseño y adaptación de maquinaria e implementos agrícolas. Los términos de referencia deben ser similares que los anteriormente aplicados para el diseñador búlgaro quien parte de su carga en septiembre. 2-5 años.
- 1 Ingeniero Industrial: Experto en organización y tecnología de producción de maquinaria e implementos agrícolas, control de calidad, 2-4 años (o 2 expertos para 1-2 años).
- 1 o 2 Experto (s): En tratamiento térmico y/o pruebas de materiales, metalografía, etc, 1-2 años. Se pueden compartirlos con EMMSA e IMEP.

iv Requerimientos de Maquinaria y Equipo

Cuadro No. 8

DEPARTAMENTO	EQUIPO	OBSERVACIONES
FUNDICION	----	----
FORJA	Horno	Horno diesel ya en proyecto para instalarse en diciembre.
MAQUINADO	Torno Revólver	Existe un pequeño torno revólver que es de demasiada capacidad limitada.

.../...

Cont. Cuadro No. 8

-2

DEPARTAMENTO	EQUIPO	OBSERVACIONES
	Juego de Topes	Para aplicación en torno -- universal para hacer más -- eficiente el maquinado repe-- titivo de lotes de piezas -- cilíndricas.
	Cuchillos para fre-- sadora.	La fresadora está parada -- por falta de cuchillos.
TRABAJOS DE LAMI-- NAS Y TUBOS	Guillotina Dobladora Rolladora de 3 ci-- lindros	Para láminas de anchas de 2, 4, 6, 10 pies y de espesor de 1/8" hasta 3/8". Necesario para hacer diquea-- doras, niveladoras, surquea-- doras, tolvas p/sembradoras y abonadoras; y para hacer cosechadoras de maíz y de -- algodón en el futuro.
	Prensa de punzón	Semi-automática, de capaci-- dad 1/8" hasta 1 1/2", para hacer p. ej. agujeros cua-- drados de la encamadora.
	Cortadora de perfi-- les.	----
	Sierra circular	Para hacer posible corte de angulares 45°- 90°
	Dobladora de perfi-- les.	Pequeño, de banco.
	Accesorios p/el pan-- tógrafo de oxi-cor-- te.	Mesa para plantillas gran-- des; ahora la superficie -- que se puede cubrir es muy limitada.
MONTAJE	Grúa	De capacidad 2 TM para ar-- mar y desarmar equipo pesa-- do.
	Gata neumática	Para voltear y levantar má-- quinas pesadas.

.../...

Cont. Cuadro No. 8

-5

DEPARTAMENTO	EQUIPO	OBSERVACIONES
	Máquinas para soldar	La capacidad del departamento de montaje es un mayor cuello de la botella en la producción corriente.
	Carriles pequeños	Para el transporte de piezas y materiales dentro de la planta.
TRATAMIENTO TERMICO	Juegos de instrumentos convencionales de medición.	Para el departamento de maquinado e ingeniería. Pies de rey, micrómetros, etc.
	Nivelador	Para equilibración de cuchillos de marco.
	Equipo para pruebas de materiales.	Se necesita acceso de equipo para pruebas de resistencia y dureza de aceros al carbono, pero si hay la posibilidad de subcontratación de servicios de este tipo no necesita comprar el equipo.
DISENO	3 tableros de dibujo	Para la extensión del departamento.
	Copiadora de planes	Ahora se necesita ir a Managua para copiar planes, no existen facilidades en León.

.../...

1.d Clasificación de los niveles tecnológicos de IMPLACSA

i Síntesis de su situación actual

El cuadro que presentamos a continuación sintetiza los niveles de complejidad tecnológica con que cuenta la empresa en estos momentos en cada uno de los departamentos del proceso productivo.

.../...

Cuadro No. 9

NIVEL TECNOLÓGICO DE IMPLAGSA POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
FUNDICION	0	No existe, se pide piezas de COMETALES.
FORJA	1	Fragua y forjado con troquel de piezas ligeras y de formas simples, no hay normas o estándares, calidad irregular.
MAQUINADO	2	Estandar y normas de precisión solamente definido parcialmente, existen algunos elementos del nivel 3 - torno revólver y taladradora de columna.
TRABAJOS DE LAMINAS, ANGULARES Y TUBOS	2 parcial	Nivel 2 parcial - no hay guillotina, no hay dobladora ni rolladora de 3 cilindros, simple control de calidad. Existen dos elementos del nivel 3 prensa hidráulica y pantógrafo de oxi-corte.
MONTAJE	1-2	Estandares y normas limitadas, poco uso de plantillas, dispositivos y fijaciones. De vez en cuando mala calidad de soldadura.
LINEA DE ENSAMBLAJE	1	Estacionario, con frecuencia interrumpido por otras tareas, servicios de reparación, etc.
TRATAMIENTO TÉRMICO	1	Simple templado con fragua y agua.
CONTROL DE CALIDAD	2	Inspección visual, pocas medidas patrón, solamente el departamento de maquinado utiliza instrumentos de precisión, no existe personal nicaraguense especializado en control de calidad, faltan criterios y normas de control.

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE IMPLAGSA POR DEPARTAMENTO (Continuación) -2

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
DISEÑO	1-2	Diseño de prototipos y mejoramiento de productos ya en producción. No hay ningún dibujante en el departamento de diseño, Nivel 2 y pico se mantiene a través de expertos extranjeros, capacidad limitada.

Dicho cuadro nos indica que la producción de implementos agrícolas (de IMPLAGSA) se encuentra entre los niveles 1 y 2 en términos generales, aunque en algunas secciones se pueden encontrar elementos del nivel 3, muy ocasionalmente. Esto quiere decir, que la producción cuenta con un componente artesanal tanto en la organización misma como en la elaboración de los productos.

ii Requerimientos para corto y mediano plazo

Para alcanzar un sistema industrial de la producción, hay que superar los problemas presentados en detalle en apéndice 1.

En el siguiente cuadro, podemos ver un síntesis de los requerimientos principales, al nivel de los departamentos de la empresa.

.../...

Cuadro No. 10

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE IMPLAGSA EN CORTO Y MEDIANO PLAZO

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	Subcontratar COMETALES, Proyecto - MIND de fundición acero.
FORJA	2	Nuevo horno.
MAQUINADO	2 completo 3 parcial	Establecer normas, estándares y un sistema adecuado de control de ca- lidad.
TRABAJOS DE LA-- MINAS, ETC.	2 - 3	Procurar cizalla, dobladora y ro- lladora, sierra circular.
MONTAJE	2 completo	Mejorar flujo de materiales, orga- nización del trabajo, establecer - un departamento separado para repa- raciones y servicios y otro para - construcción y pruebas de prototi- pos.
LINEA DE ENSAM-- BLAJE	2-3 parcial	Planear líneas de ensamblaje en se- rie para los mayores productos.
TRATAMIENTO TER- MICO	2	Horno, capacitación de personal, - asistencia técnica.
CONTROL DE CALI- DAD	3	Establecer normas y estándares, -- criterios y métodos para control - de manera constante, asistencia -- técnica.
DISEÑO	2 completo	Asegurar continuo de asistencia -- técnica, formación de personal ni- caraguense, establecer un departa- mento de ingeniería.

.../...

INPLAGSA debería poder acercarse gradualmente al nivel 3 de complejidad tecnológica a través de profundizar en primer lugar la participación de todos los departamentos productivos en nivel No. 2. Un salto directamente al nivel 3 no sería practicable porque existen problemas y obstáculos básicos que enfrentan la operación de la planta, tales como falta de experiencia en el país en operación a este nivel aparte de la fuerza de trabajo, gerencia y producción. No es posible superar este problema simplemente a través de la adquisición de maquinaria nueva.

2. EMMSA - Fabricación de equipo rodante para la agricultura y agroindustria

2.a Antecedentes y algunas características actuales generales

La Empresa Metalmeccánica S.A. (EMMSA), fue fundada por los años 1975/76, iniciando sus operaciones como prestaria de servicios, aunque su objetivo estaba definido en la fabricación de equipo rodante, cuyos prototipos comenzaron a producirse al siguiente año de su instalación.

Entre los productos proyectados para su fabricación y que constituyeron desde entonces (hasta enero de 1981), la línea fundamental de producción se encuentran:

- Trailers algodneros
- Trailers para granos básicos (arroceros).
- Tinan de volteo para camiones.
- Trailers ganaderos.
- Cisternas de 500, 800, 1000 galones.
- Mini-trailers.

.../..

Luego de haber sufrido un largo período, calificado como de sobrevivencia, producido por la agudización de la crisis económica del país, a partir del mes de febrero de 1982 fue asumida por una nueva administración. Esta comenzó por hacer de EMEMSA una especie de laboratorio para nuevas líneas, siguiendo las orientaciones de racionalización y especialización de las empresas, según las cuales se le asignaba a dicha empresa atender las necesidades de equipo de rodamiento.

A partir de esta nueva situación la línea de producción fue ampliada, así como se hicieron los primeros cambios en el flujo productivo dándosele la adecuación según las necesidades presentes.

Un aspecto importante a destacar en esta empresa, es que hasta enero de 1982 no existía ninguna o casi ninguna documentación técnica y lo que ahora existe como departamento de diseño (o sección tecnológica) fue -- creado a partir de la asistencia técnica y de la experiencia de los trabajadores que han logrado transmitir las ideas básicas para la formulación de su correspondiente carta tecnológica a cada equipo.

La asistencia técnica, EMEMSA comienza a recibirla en julio de 1982 mediante asesores cubanos para el área de diseño y de asesores alemanes en el área de troquelado, matricería y en general para todo el proceso productivo.

A estas alturas, aún cuando son muchos los obstáculos que deben superarse para convertir a EMEMSA en una empresa que respnda a las responsabilidades que se le han asignado, debe decirse que se ha alcanzado una mayor eficiencia en el área de la producción así como se dispone de un departamento técnico con proyecciones para lanzar nuevas líneas de producción.

.../..

La asistencia técnica (específicamente la cubana), inició su actividad de asesoramiento por la organización del departamento de diseño considerado como la columna vertebral de este tipo de empresas. El departamento en mención (o la empresa) carecía casi completamente de la documentación tecnológica necesaria, de un cuerpo técnico propiamente dicho de un sistema de normativos para cada una de las secciones: diseño, producción, control de calidad y a la vez en lo relativo a las importaciones de materia prima y materiales en lo que respecta a sus especificaciones de acuerdo con las necesidades de los mismos.

Aún cuando ahora mismo se encuentra la empresa en la etapa de transición (pues aún no se logra desarrollar los proyectos existentes ni el sistema de normativos), en lo que respecta al departamento técnico se cuenta con algunos avances sobre todo en su organización pues ahora cuenta con su respectivo jefe (ingeniero-diseñador) y tres dibujantes, además de la asesoría en el área que presta un especialista cubano (ingeniero mecánico).

Hemos señalado una serie de problemas que enfrenta la empresa EMEMSA. Sin embargo, es necesario aclarar que los mismos no son exclusivos de una u otra empresa, sino que son de toda la rama y más aún, son problemas globales derivados de la inexistencia de un sistema único de normativos y de planificación en general. Estos problemas, que son estructurales, son precisamente los que en mayor o menor grado han impedido a EMEMSA entrar en una etapa de mejoramiento de sus propios proyectos, dicho sea de paso, es tarea que se plantea como de gran necesidad y urgencia.

Desde este punto de vista, un obstáculo a superar sería la falta de articulación interministerial (en nuestro caso entre el MIDINRA y el MIND)

.../...

en el sentido de poder definir los parámetros generales de los equipos - que requiera el sector agrícola (o agroindustrial) y deje de ser esto -- una práctica entre una empresa determinada y el usuario eventual. Esto impondría, desde luego, la creación de un centro de desarrollo que se -- avoque a la tarea de dictar las políticas de fabricación de equipos; su estandarización y a la vez que coordine la cooperación interempresarial que en estos momentos es nula.

Algunas Características de E-EMSA 1983

1. Personal Total : 120
2. Personal en Producción : 96
3. Número de turnos : 1
4. Capacidad teórica de producción : 450 TM.
5. Capacidad utilizada : No hay información.
6. Ventas (programación 83) : C\$ 18.316.000.
7. Asistencia técnica : 1 Ingeniero mecánico, 1 técnico.

.../...

PRODUCCION Y VENTAS DE EMMSA 1981-83

P R O D U C T O	1 9 8 1		1 9 8 2		1 9 8 3 (PROGRAMA)	
	UNIDADES	VALOR 1/	UNIDADES	VALOR 1/	UNIDADES	VALOR 1/
Trailer algodónero	513	17,645.5	91	3,160.5	---	---
Tanque de 500 galones	8	130.0	91	1,996.0	---	---
Tanque de 1000 galones	9	250.0	30	963.0	---	---
Trailer agrícola de volteo	21	595.2	8	290.6	6	278.0
Trailer de lubricación	---	---	1	36.8	---	---
Tolvas de volteo 6 yardas ³	2	100.9	6	376.9	6	474.0
Acantorador de caña	---	---	2	37.7	---	---
Trailer cañero	---	---	5	157.2	10	2,000.0
Trailer plataforma	2	---	8	330.4	20	3,400.0
Trailer para granos	6	316.8	1	33.5	---	---
Trailer multiuso	---	---	3	109.4	12	540.0
Trailer agrícola fijo	---	---	1	25.6	6	210.0
Remolque cañero 8 TN.	---	---	23	2,180.0	30	3,300.0
Remolque cañero 3 TN.	---	---	5	375.0	---	---
Melaceros	---	5.4	7	22.4	---	---
Mini-trailers	1	6.5	9	70.5	---	---
Tanque de 50 m ³	13	324.0	20	984.0	---	---
Semi-remolque cisterna	---	---	1	93.5	20	4,172.0
Carretillas de mano	---	---	200	136.0	3,000	2,040.0
Otros 2/	---	1,182.2	---	892.7	---	1,950.0
T O T A L	---	21,194.0	---	15,076.7	---	18,316.0

1/ : Miles de Córdoba corrientes.

2/ : Bebederos, chimenea fangueadora, centrifugas, pipas y trailers pipa 800 gls., canastas, perlines, canales y angulares. 1982: Hebillas, caseta rodante, trailer especial, estufas, pasadores. 1983: remolques/cisterna 1000 gls., volteo multiuso, pasadores y bisagras.

EMMSA

I. COMPRAS DE SERVICIOS ESPECIALES

SERVICIO	PARA	SUBCONTRATAR
Fundición de piezas de bronce y hierro colado	Viela para compresores, piezas dentadas de bronce y hierro colado, material para bushings de bronce y hierro colado.	COMETALES La Perla S.A.
Tratamiento térmico	Matrices, troqueles, herramientas, piezas para ejes y equipo rodante.	INTECNA, INCA
Metalografía	Análisis de materiales de piezas.	INTECNA
Pruebas de dureza y resistencia	Pruebas de materias primas.	INTECNA, INCA
Maquinado	Piezas de torno, piezas de maquinaria en general, pivotes, pines para trailer cañero, pernos especiales, tuercas especiales, pasadores, rosado.	La Perla S.A. Taller Kelly Taller Van -- Norman IMPLAGSA
Forjado de patentes	Para trailers.	IMPLAGSA

II. SERVICIOS OTORGADOS POR EMMSA

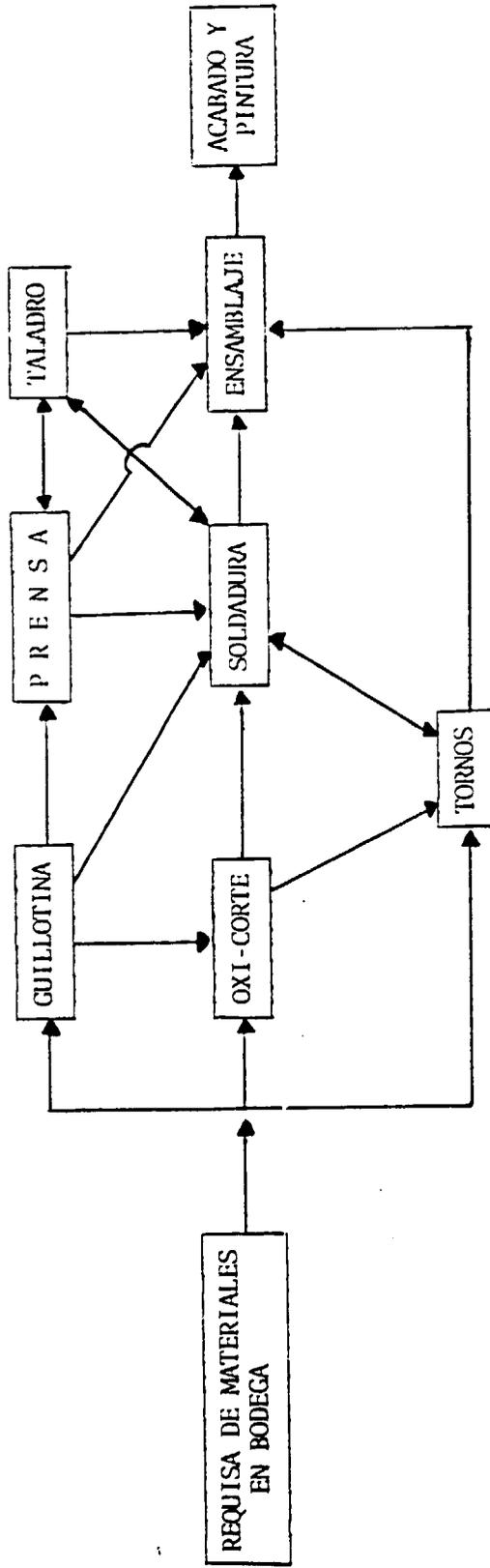
SERVICIO	PARA	CLIENTE
Maquinado y rectificación de piezas	---	Varias empresas del área cerca de ---- EMMSA
Reparación y servicios en general	Rep. de balineras, ejes, cilindros, hidráulicos, instalación de pivotes, reposición de pines.	Usuarios.

EMMSA: MATERIA PRIMA Y COMPONENTES PRINCIPALES

MATERIA PRIMA	CARACTERISTICAS	ORIGEN
<u>Aceros</u>		
Láminas	1/16" - 1"	Francia
Angulares	Varias	
Barras cuadradas	1/2" - 4"	
Barras redondas	1/2" - 4" Ø	
Tubos de acero	1", 2", 3" Ø	
Varillas lisas		
<u>Componentes Comerciales</u>		
Pernos, tuercas, arandelas, chavetas		
Cilindros hidráulicos para sistemas de volteo		USA
Equipos completos de rodaje, incl. ejes de acero, suspensión, sistema de frenos neumáticos e hidráulicos.		USA
Llantas agrícolas		USA
Tubos y rims		USA
Sistemas eléctricos para trailers		USA
Pivotes		IMPLAGSA
Balineras		

FILIOGRAMA DE PRODUCCION

EMPRESA METAL-MECANICA, S.A (EMEMSA)



2.b Nuevos productos a impulsar en EMEISA

La demanda creciente de equipo rodante, así como su diversificación, tanto para la agricultura como para la agroindustria, le han planteado a EMEISA la necesidad de impulsar nuevos proyectos de producción. Los nuevos productos, que se encuentran algunos en el corto plazo y otros en el mediano y largo plazo, se identifican como: remolques forrajeros, cargador frontal (1 ton), plataforma cañera (20-30 ton), plataforma de todo uso (20 ton), plataforma bus (200 pasajeros), remolque de volteo (4 ton), furgones, semi-remolques para ganado y remolque de volteo lateral.

De estas nuevas líneas hay que señalar que para la gran mayoría se tiene su correspondiente documentación técnica, sin embargo para su cristalización se requiere superar algunas limitantes que en la actualidad tiene la empresa en diversos aspectos de la producción y la organización.

Estas limitantes se pueden resumir de la siguiente manera:

- a. Falta de asistencia técnica en las áreas de diseño y experimentación. En este aspecto EMEISA deberá procurarse al menos un ingeniero mecánico y un ingeniero electromecánico, con especialidad en matricería, troquelaría y tratamiento térmico.
- b. Falta de asistencia técnica en el proceso productivo.
- c. Dificultades con los sistemas de rodaje. Estas son en el sentido de que no siempre se reúnen las características técnicas adecuadas; generalmente sólo se tienen rodantes para las actividades agrícolas -- cuando se necesitan para doble propósito.
- d. Dificultades con los sistemas hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- e. Obstáculos con los materiales especiales (aceros y electrodos principalmente).
- f. Falta de maquinaria y equipo. Entre las principales necesidades se

.../...

cuentan: una guillotina de 1/2 x 10'; un taladro radial con coordenadas; una dobladora para angulares; un torno de precisión; una fresadora, así como un horno para tratamiento térmico.

- g. Insuficiencia en la capacidad de izaje. Se requieren grúas puente con mayor capacidad que las de 6,000 libras que actualmente existen.
- h. Como una limitante de gran importancia hay que mencionar la falta casi absoluta de colaboración entre las empresas.

Breve Descripción de los Nuevos Productos:

En general, todos los nuevos productos a impulsar, constituyen un sistema de rodamiento que puede ser simple (de 4 llantas) o complejo (de 8 llantas) el cual se le adapta el equipo que corresponde en cada caso.

A continuación describimos brevemente cada uno de los equipos:

-- Remolque Forrajero:

Lo compone un chasis y una tolva con piso y cuatro laterales.

-- Plataforma Cañera:

Tiene las mismas características que el forrajero, sólo que ésta es con rodaje complejo.

-- Cargador Frontal:

Es una estructura metálica que posee una pala accionada por un sistema de botellas hidráulicas; todo adaptado a un tractor, Cap. 1.4 Ton.

-- Plataforma todo uso:

Estructura con sistema de rodamiento complejo, gatas hidráulicas, caja de herramientas y porta llantas.

.../...

-- Semi-remolque ganadero

Es la misma estructura que del anterior, a la que se le agrega un barandal metálico, y que puede utilizarse para transportación de ganado mayor y menor.

Debemos agregar finalmente, que el proceso de trabajo para todos y cada uno de los productos que fabrica EMMSA se realiza a partir de láminas, tubos y barras, utilizándose cizallas, roladora, pre-brake, prensa, tornos, oxi-corte, soldadura y recortadora.

.../...

Cuadro N.º. 15

NUEVOS PRODUCTOS	DIBUJOS Y PLANOS DE EJECUC. (EXISTE O NO)	MUESTRA PARA IMITACION (EXISTE O NO)	HAY PROTOTIPO ELABORADO (SI O NO)	BATCH PRODUCIDO (UNIDADES)
Remolques Forrajeros (2 y 8 ton).	SI	Diseño de -- IMIMSA, según solicitud técnica de usuario.	SI	2 o 4 (8 Ton).
Cargador Frontal (1.4 Ton.)	SI Diseños donados por Cuba.	Muestra de -- equipo cubano de servicio - aquí.	NO	---
Plataforma Cañera (20-30 ton).	SI (en un 60%)	Imitación según los de ingenio.	Hay para el - equipo básico.	---
Plataforma todo uso (20 ton).	SI Planos, fotos, otros.	Imitación de proyecto cubano.	Haciéndose -- prototipo.	---
Plataforma/bus (200 pasajeros)	NO	NO	NO	---
Remolque de volteo (4 ton).	SI (en un 85%)	Adecuación de un remolque fijo.	NO	---
Furgones	NO	NO	NO	---
Semi-Remolque para ganado.	SI (en 50%)	En base al cañero de 20-30 toneladas.	NO	---
Remolque de volteo lateral (4 ton).	SI (en 80%)	Variante de -- volteo de 4 -- toneladas.	NO	---

2.c Conclusiones y Recomendaciones

i Resumen de los principales problemas:

Entre los problemas más relevantes que impiden a la empresa acercarse -- tecnológicamente al nivel internacional de producción industrial considere ramos los siguientes:

Deficiente organización de la producción; deficiencia en el know-how; limitada capacidad del departamento de diseño; carencia de normas y estándares; inadecuado control de calidad; maquinaria muy vieja y a la vez insuficiente; escasez de personal calificado así como de técnicos con experiencia en tecnología moderna; falta de planificación de la producción, como producto de la discontinuidad en la demanda.

Todos los aspectos aquí señalados son rasgos característicos de la problemática que presentan las industrias de la metalmecánica durante el -- salto de la discontinuidad tecnológica entre los niveles 1 y 2 de complejidad.

a Organización de la producción

Aunque el año pasado (1982) una parte de la maquinaria de la planta fue reubicada en el ánimo de mejorar el flujo productivo, todavía queda mucho por hacer para alcanzar un sistema productivo caracterizado por la eficiencia y que reduzca los tiempos muertos. Los problemas organizativos se refieren principalmente a 3 aspectos a saber: primero, deficiente sistema de comunicación entre la dirección de la producción y los departamentos de elaboración mismos. No hay ningún jefe de departamentos, ni un asistente jefe de la planta. Por falta de elementos intermedios en la jerarquía productiva, la empresa presenta ineficiencia en el sistema de dirección y control de la producción lo mismo que en el flujo y contenido de información sobre problemas actuales que tienen los distintos departamentos. Segundo, el espacio disponible para el montaje y ensamblaje, es demasiado limitado obstaculizando el impulso de una organización satisfactoria de las mismas actividades. Para ordenar una línea de ensamblaje que cuente con sus estaciones fijas de dispositivos y -- fijaciones de montaje, así como puntos fijos de abastecimiento de partes y componentes, se requiere de una ampliación de la planta. Tercero,

.../...

con la perspectiva de una ampliación del espacio disponible se requiere de reubicar la maquinaria para lograr un lógico flujo de la producción.

b Know-how y tecnología de producción

La empresa no cuenta con know-how en los campos de sistemas hidráulicos de volteo, ni en los sistemas neumáticos de frenaje que entran en los equipos rodantes en producción. Para el corto plazo no existen perspectivas realistas de sustituir a mayor grado las importaciones de los sistemas mencionados con fabricación en el país.

En cuanto a la tecnología de producción, debe anotarse la insuficiente experiencia que tiene el personal nacional en los sistemas y métodos modernos de producción industrial. La dependencia de asistencia técnica extranjera para fomentar el mejoramiento de la tecnología de la planta es total, lo que es evidente en los campos de diseño, y construcción de dispositivos.

c Diseño

Este departamento depende también en alto grado de la asistencia técnica, a efectos de mantener su nivel actual de desarrollo. La falta de un ingeniero diseñador con experiencia afecta seriamente sus posibilidades y la dinámica de todas las actividades de EMEMSA tanto en el corto como en el largo plazo.

Además, el nivel de conocimiento de los dibujantes en su campo de trabajo es muy elemental, lo que demanda sea elevado mediante cursos de corta o mediana duración.

d Normas estandares

La ausencia de normas para dibujo, producción, etc., implica grandes --

.../...

problemas para la empresa. A la vez, la existencia de una gama de sistemas de normativos que contienen los diversos diseños obtenidos en distintos países, causa confusión y dificultades de estandarización, lo que obliga a la uniformidad de los mismos.

La falta de normas y estándares es, empero, un problema que concierne a toda la rama metalmecánica y requiere de medidas de acción precisamente a este nivel. Por ejemplo, las empresas IMPLAGSA y EMMSA producen --- trailers algodoneros pero no pueden intercambiar partes y componentes - tal como llantas, ejes, balineras, etc., por falta de un acuerdo mutuo en la estandarización de los mismos componentes.

e Control de calidad

EMMSA no posee sistema de control de calidad. No dispone de normas, - parámetros ni instrumentos de medición para tal fin. Como control ejecuta solamente la inspección visual de la soldadura y las dimensiones - de manera muy superficial. Aunque cuenta con una persona responsable - del control de calidad, ésta no tiene sus funciones definidas para ello ni la formación adecuada.

En EMMSA hace falta además, definir las rutinas de control, pruebas y clasificación de materiales. Tampoco se hacen pruebas finales de los - productos.

f Maquinaria

Las instalaciones de maquinaria y equipo no se corresponden con las ambiciones de la empresa ni en corto ni en mediano plazo. Debe mejorarse el parque de máquinas-herramientas del taller de maquinado así como las de corte y doblado para alcanzar mayor precisión en los trabajos de ela boración. El departamento de montaje sufre de limitada capacidad para soldadura.

.../...

Los requerimientos de nuevas instalaciones de maquinaria y equipo están sintetizados en el cuadro de la sección c. iv que sigue.

3 Personal

En lo que concierne a la deficiencia de personal calificado podemos señalar lo siguiente: EMMSA no dispone de ningún técnico medio (exceptuando uno que no había terminado sus estudios). Los dibujantes se encuentran en un nivel muy elemental. En la producción muy pocos de los trabajadores pueden leer dibujos técnicos. Hace falta un diseñador. Además, por falta de personal calificado la empresa no tiene un asistente jefe de la producción que mucha falta le hace, y ninguno de los departamentos de elaboración tiene su propio jefe. La carencia completa de personal con experiencia de producción en industrias modernas de otros países implica una dependencia total de la asistencia técnica extranjera, para el mejoramiento de la tecnología y la organización productiva de la empresa.

h Escala de producción

Por el momento EMMSA no puede alcanzar su escala óptima de producción. Aparte de las limitantes tecnológicas y de la capacidad instalada, hay dos factores adicionales sobre los cuales debemos agregar un poco: la discontinuidad de la demanda y la falta de cálculos de costo para los productos.

En cuanto a la demanda, debemos señalar que EMMSA no dispone de un sistema de comercialización y/o red de distribución de sus productos a nivel nacional. Toda la producción está ceñida a órdenes eventuales de lotes pequeños o medianos. Esto significa que la empresa no puede planear su producción más allá de un año como máximo y por lo mismo no dispone de fundamentación para articular una oferta continua basada en líneas permanentes de ensamblaje.

.../...

Debe hacerse la consideración en el sentido de que la empresa tiene pocos años de operar en la línea de producción y es hasta hace muy poco tiempo (1980) que forma parte del Area Propiedad del Pueblo (APP).

Lógicamente, la responsabilidad de la articulación de una demanda más continua en gran parte, se encuentra en los más altos niveles de decisión y requiere de la coordinación entre MIND y MIDINRA para lograrse.

Finalmente, asimismo como a IMPLAGSA, a EMEMSA le hace falta de cálculos de costos de producción de sus productos, pieza por pieza. Sin estos datos no se pueden determinar las series optimales de la producción. Debe señalarse que la elaboración de los cálculos mencionados, ya está en proceso con asistencia técnica de un ingeniero industrial de Alemania.

ii Acciones Necesarias

a Organización

Esta empresa requiere del mejoramiento de su flujo productivo, aunque ya se notan rasgos de un flujo lógico en la planta, algo que de hacerse la comparación, no se ha encontrado en el caso de IMPLAGSA.

Los requerimientos son los siguientes:

* Organización del ambiente físico:

Comprende la necesidad de ampliación en el área de la planta para dotar de más espacio principalmente a las actividades de montaje y ensamblaje; planificación de líneas de ensamblaje de chasis estandarizados; instalación de una grúa puente de mayor capacidad; reubicación de la maquinaria para alcanzar un eficiente flujo productivo.

.../...

* Organización de las interrelaciones entre los departamentos de elaboración:

Comprende el acondicionamiento de la bodega y la ubicación de puntos fijos de almacenamiento de piezas y partes cerca de su instancia de elaboración.

* Organización del trabajo:

Comprende la incorporación de un asistente jefe de la planta y técnicos medios para jefes de los departamentos de elaboración principalmente para los departamentos de montaje, maquinado, tratamiento térmico y control de calidad.

Además requieren de definición de funciones especializadas para los trabajadores, especialmente en la sección de montaje y ensamblaje -- donde persiste un sistema de rotación de baja eficiencia. Esto es de particular importancia que se logre junto con la instalación de líneas de ensamblaje para chasis.

Referente a la ampliación de la planta, ya existen planes que son el resultado de la asesoría de ONUDI de 1982 (contrato SI/NIC/80/802). Se considera que en este aspecto no necesariamente requieren de otra asistencia técnica en el caso de EMEMSA.

b Know-how y tecnología de producción

No sería objetivo pensar que la empresa EMEMSA contara en estos momentos con know-how en materias altamente especializadas como son los sistemas hidráulicos y neumáticos así como con capacidad tecnológica de producción de los mismos en el futuro próximo. Sin embargo, para el mediano plazo, algunos talleres en el país podrían manejar esta especialización bajo la administración del MIND y sujetos a asistencia técnica y transferencia de tecnología, para luego suministrar componentes a EMEMSA.

.../...

Para el mejoramiento de la tecnología de producción y los métodos de -- trabajo EMEMSA necesita asistencia técnica de asesores con experiencia de otros países. Esta asesoría comprende entre otras tareas, supervi-- sión de la instalación de líneas de ensamblaje, diseño y construcción - de dispositivos y fijaciones especiales, elección de nueva maquinaria y equipo, etc.

c Diseño

Se requiere de la manera más urgente solicitar los servicios de un inge-- niero diseñador. Si no existe a nivel nacional es de suma importancia tomar medidas para tener asesoría internacional de este tipo para un pe-- ríodo de 2 años o más.

La empresa debe impulsar la iniciativa para levantar el nivel de capaci-- tación de los dibujantes a través de cursos cortos de esta especializa-- ción.

Exceptuando la necesidad de solicitar un diseñador el departamento de - diseño no requiere de otra ampliación ni en término de personal ni equi-- po para el corto plazo.

d Normas y estándares

Se estima que el establecimiento de normas y estándares adecuados para EMEMSA demanda asesoría de un experto para un período de 6 meses hasta 2 años si las tareas del mismo incluyeran también la coordinación y ela-- boración de un sistema de normas al nivel de la rama metalmecánica como tal.

e Control de calidad

Es indispensable que se defina un sistema adecuado de control de cali--

.../...

dad que comprenda todo el flujo productivo de EMMSA. Las acciones que habrán de tomarse comprenden el entrenamiento de personal; adquisición de instrumentos de medición; definición de parámetros y tolerancias para control y pruebas; definición de funciones y rutinas para impulsar el sistema en la práctica.

Para realizar todo esto EMMSA precisa de un asesor experto en control de calidad para un período de 1 año como mínimo.

f Maquinaria

EMMSA debe completar la lista existente de requerimientos de maquinaria y equipo según lo expuesto sobre la maquinaria adicional que señalamos en este capítulo, (sección c, iv). Las prioridades para corto y mediano plazo respectivamente están presentadas implícitamente en el síntesis de las complejidades tecnológicas de EMMSA en sección d. ii.

La empresa debe consultar al MIND para investigar las posibilidades concretas de aprovechar líneas de crédito y ayuda intencional para la compra de maquinaria.

g Personal

EMMSA requiere de un diseñador en forma inmediata. En cuanto al personal en general hay que impulsar cursos para levantar el nivel de conocimiento. En particular necesita cursos para enseñar a la mayor parte de los trabajadores a leer dibujos técnicos e instruir a los mismos sobre la necesidad de cumplir con los normativos y estándares. También los dibujantes requieren una elevación de su nivel de conocimiento en su campo de trabajo y hay que buscar cursos para ellos.

La carencia de personal con formación técnica media se deben resolver mediante la incorporación de técnicos medios para las funciones de jefe de departamentos (montaje, maquinado, control de calidad y tratamiento

.../...

térmico en particular).

Para elevar el conocimiento y la experiencia de industrias modernas sería deseable buscar una posibilidad de solicitar becas para los técnicos, a fin de que visiten empresas con producción similar en otros países. También deben buscarse las posibilidades de realizar tales visitas bajo convenios generales de cooperación bilateral y ayuda internacional.

h Escala de producción

Hay que iniciar la colaboración entre MIND, MIDINRA para elaborar proyecciones de demanda de los distintos equipos rodantes que produce ---- EMFMSA. Sería deseable establecer convenios de producción entre la empresa y las instituciones usuarias de corto y mediano plazo que haga posible una demanda continua y a la vez la planificación y organización de la producción en correspondencia con ella.

i Departamentos nuevos

EMEMSA debe establecer un departamento técnico tal a como se propone para IMPLAGSA. En parte, recursos de este tipo ya existen en la empresa a través de su departamento de diseño. Las tres actividades principales del departamento técnico deben comprender lo siguiente:

- a. Diseño, construcción de prototipos.
- b. Tecnología de producción; control de calidad.
- c. Tratamiento térmico; pruebas de materiales (en colaboración con --- INTECNA).

Sobre las tareas específicas del departamento, deben considerarse las planteadas para el caso de IMPLAGSA.

.../...

En cuanto al personal, EMEMSA en este momento solamente cuenta con 1 ingeniero civil (jefe de producción), 1 ingeniero electromecánico (asesor cubano), 1 ingeniero mecánico (asesor alemán) y 1 técnico medio de construcción sin educación completa.

El departamento técnico requerirá de 2 ingenieros más: 1 diseñador y 1 supervisor de la tecnología de producción y además 3-4 técnicos medios para el tratamiento térmico, el control de calidad, la construcción de prototipos y matricería y construcción de troqueles, dispositivos y fijaciones especiales de montaje.

Para la instalación del departamento técnico EMEMSA necesita asistencia técnica.

iii Requerimientos de Asistencia Técnica

Los requerimientos de asesoría para EMEMSA se refieren a las siguientes actividades:

1. Diseño, experimentación y construcción de prototipos.
2. Organización del flujo productivo e instalación de líneas de ensamble para chasis.
3. Mejoramiento de la tecnología de producción y los métodos de trabajo.
4. Establecimiento de normas técnicas y estándares.
5. Definición de un sistema de control de calidad y pruebas de los productos, incluso entrenamiento de personal para eso.
6. Formación de un cuerpo técnico para el tratamiento térmico y responsable de clasificación y pruebas de materiales.
7. Cálculos de costos de producción.

.../...

Para el corto, lo mismo que para el mediano plazo se considera necesario solicitar ayuda a cooperación internacional a través de asesores y expertos extranjeros para superar los obstáculos en las áreas mencionadas. En lo que concierne al ítem número 7 de la lista un ingeniero alemán ya está en proceso de elaborar los cálculos referidos. En cuanto a diseño EMMSA tiene un asesor cubano hasta para diciembre 1983 y hay -- además otro asesor alemán dedicado a variadas tareas acerca de la tecnología de producción corriente con particular énfasis en el departamento de maquinado.

En adición se requiere de los siguientes asesores:

- 1 diseñador con experiencia de equipo rodante 2-4 años.
- 1 ingeniero industrial, experto en control de calidad, organización y tecnología de producción metalmecánica, 2 años.
- 1 experto en tratamiento térmico, pruebas de materiales, metalografía, etc., 1 año.
- 1 experto en normas técnicas, 1 año.

iv Requerimientos de Maquinaria y Equipo en EMMSA

Cuadro No. 16

DEPARTAMENTO	EQUIPO	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	---
FORJA	---	---
MAQUINADO	Torno universal	3 metros entre puntos, para maquinado de ejes para trailers.

.../...

Cont. Cuadro No. 16

DEPARTAMENTO	EQUIPO	OBSERVACIONES
	Fresa Universal	Para corte de engranajes y -- ruedas dentadas para p.ej. ga ta de apoyo de trailers; para el mantenimiento y reparación de las demás maquinarias de - la planta; y para mejorar la tecnología de elaboración de piezas varias que hasta ahora se hacen de manera primitiva con oxi-corte y esmeril.
	Taladro Radial	---
	Rectificadora	Para troqueles.
	Sierra con mo- vimiento alter nativo.	Capacidad hasta 9" Ø para cor tar tubos y ejes.
TRABAJOS DE LAMI- NAS, TUBOS Y ANGU LARES	Guillotina gran de	La que existe tiene problemas y capacidad limitada.
	Prensa Hidráulica	800 toneladas, de 4 columnas y una mesa de 2 metros, para hacer tapas de cisternas; ca- nastas para carretilla de ma- no; piezas para estructura de carrocera de bus; discos de arado para IMPLAGSA.
	Roladora de lá- minas	Para 1/2" de espesor y 8 pies longitud, para tubería de es- pesor.
	Rebordeadora	.1/4" hasta 1 1/2" de capaci- dad, para rebordear tapas de pipas y cisternas que ahora - se hacen muy primitivo median te golpe con martillo de ma-- no.
MONTAJE Y ENSAMBLA JE	Grúa de puente	8-10 TM, para voltear equipo pesado. Ahora la capacidad -

.../...

Cont. Cuadro No. 16

DEPARTAMENTO	EQUIPO	OBSERVACIONES
		instalada es insuficiente para esto.
	Máquinas para soldar	Ya en proyecto - 10 máquinas van a venir de Bulgaria este año.
	Taladros industriales	Una docena, 1/2" - 3/4" boquilla.
TRATAMIENTO TERMICO	Horno	1 m ³ , servicios externos de este tipo tardan mucho.
CONTROL DE CALIDAD	Instrumentos de medición	Convencionales, de todos tipos - micrómetros-, pies de rey, etc. Por el presente no existen instrumentos de este tipo en EMMSA.
DISEÑO	---	---

.../...

2.d Clasificación de los niveles tecnológicos de EMEMSA

i Síntesis de su situación actual

En el siguiente cuadro se puede apreciar con precisión la clasificación de los niveles tecnológicos en que se encuentran para cada uno de los departamentos del proceso de producción de la empresa EMEMSA.

Cuadro No. 17

NIVEL TECNOLÓGICO DE EMEMSA POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
FUNDICION	0	No tiene facilidades de este tipo. Se pide piezas de COMETALES y La Perla S.A.
FORJA	0	No cuenta con un departamento de forja, pero tiene un departamento de estampación en frío con -- prensas neumáticas de 15, 30 y 45 toneladas para hacer bisagras y pasadores.
MAQUINADO	1	3 tornos universal y 1 cepillo; todo en mal estado y muy anti--- guos. Por falta de precisión se piden servicios de maquinado de talleres especializados.
TRABAJOS DE LAMINAS, ANGULARES Y TUBOS	2	Guillotina, prensas hidráulicas y rolladora obsoletas pero en estado aceptable. Capacidad limitada. Faltan equipos adecuados para corte de tubos y rebordeado de tapas para cisternas, que implica métodos de trabajo demasiado rústicos. Por control de calidad deficiente resultan defectos e irregularidades.

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE EMESSA POR DEPARTAMENTO (Cont. Cuadro No. 17)

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
MONTAJE	1-2	Insuficiente capacidad instalada y escasez de personal calificado. Repetitivamente malas soldaduras por carencia de control de calidad y aplicación de electrodos inadecuados. Faltan normas. -- Ineficiente organización del trabajo.
LINEA DE ENSAMBLAJE	1	Estacionario. Solamente la carretilla de mano tiene su línea propia de ensamble. El resto de los equipos están ensamblados de manera muy desorganizada por discontinuidad de la demanda.
TRATAMIENTO TÉRMICO	1	Simple templado con fragua y endurecimiento en agua. Se entregan piezas a INTECNA para tratamiento térmico.
CONTROL DE CALIDAD	2	Aunque existe una persona responsable para control de calidad no hay un sistema definido ni funciones ni criterios para el control. Estado muy deficiente. - Faltan instrumentos convencionales de medición.
DISEÑO	2	Hay un departamento de diseño -- con 3 dibujantes y un asesor técnico cubano. La ausencia de un diseñador es un factor muy limitante. Carencia de normas uniformes de dibujo y estándares. - Hay dibujos técnicos para una -- gran parte de los productos.

.../...

El cuadro nos indica que la elaboración de equipo rodante que efectúa EMEMSA está principalmente caracterizado por tecnología de poca complejidad. En la empresa se encuentran varios departamentos que no sobrepasan el nivel 1, aunque algunos están ubicados en el nivel 2 y ninguno logra alcanzar al nivel 3.

Esto significa que la empresa como tal, todavía no ha podido superar -- las discontinuidades tecnológicas que con frecuencia se encuentran entre los niveles 1 y 2 en el desarrollo empresarial de la industria metalmeccánica. De esta manera los problemas que enfrenta EMEMSA con "clásicos": inadecuada maquinaria, carencia de personal calificado, particularmente en las áreas de diseño, tratamiento térmico, maquinado y control de calidad, necesidad de nuevas instalaciones y organización del trabajo.

ii Requerimientos para corto y mediano plazo

La transformación de la empresa EMEMSA en una empresa de eficiente elaboración y con verdaderas características industriales, condiciona que debe alcanzarse en primer lugar el nivel 2 completo en todos los departamentos de elaboración en la intención de conformar la base tecnológica que responda de manera segura al desarrollo gradual y continuo permitiendo alcanzar niveles de complejidad tecnológica más elevados.

El siguiente cuadro indica en términos concretos los requerimientos para el mejoramiento en el corto y mediano plazo.

.../...

Cuadro No. 18

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE EMENSA EN CORTO Y MEDIANO PLAZO

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	Continuar en subcontratación en COMETALES y La Perla S.A. Proyecto MIND de fundición - acero - fundición de sopor--tes para ejes.
FORJA	---	No requiere de forjado en ca-liente. Para el departamen-to de estampación en frío se necesita un matricero de ni-vel técnico medio.
MAQUINADO	2	Requiere de nueva maquina--ria: fresadora, torno, tala-dro radial y sierra con movi-miento alternativo. Hay que buscar personal calificado - para operar las máquinas-he-rramientas. Reparación de - máquinas viejas. Definición de normas y tolerancias.
TRABAJOS DE LAMINAS, TUBOS Y ANGULARES	Fortalecer 2; más elementos del ni-vel 3 en mediano plazo.	Mejoramiento de la precisión en el trabajo y control de - calidad. Procurar máquina - rebordadora, rolladora de - mayor capacidad, sierra con movimiento alternativo. Pa- ra mediano plazo una prensa de 800 toneladas, guillotina - de mejor capacidad.
MONTAJE	2-3	Organización del trabajo. Am- pliación de la capacidad ins- talada. Establecer normas y sistema de control de cali- dad. Ampliar el uso de dis- positivos y fijaciones espe- ciales. Ampliación del espa- cio de la planta. Instalar grúa puente 8-10 TM.

.../...

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE ENEMSA EN CORTO Y MEDIANO PLAZO (Cont. Cuadro No. 18)

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DE- SEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
LINEA DE ENSAMBLAJE	2-3	Planear líneas de ensamblaje para chasis. Hacer proyecciones de la demanda en colaboración con MIND y MIDINRA para planear una producción más continua. Reacondicionamiento de la bodega.
TRATAMIENTO TERMICO	2	Instalar horno eléctrico, capacitación de personal, asistencia técnica al principio.
CONTROL DE CALIDAD	3	Asistencia técnica para ubicar un sistema de control de calidad. Definir funciones y rutinas para pruebas finales. Clasificación y pruebas de materia prima. Entrenamiento de personal especializado en control y pruebas.
DISEÑO	3	Contratar un diseñador. Elevar el nivel de calificación de los dibujantes. Unificar un sistema de normas. Desagregar tecnología importada para incrementar la participación de la industria nacional. Asistencia técnica.

3. IMEP - Fabricación de Maquinaria para la Agroindustria

3.a Antecedentes y algunas características generales actuales

De la empresa Metalúrgica del Pueblo (IMEP) se tiene que muy poca o casi ninguna información histórica documental. Solamente sabemos que fue fundada aproximadamente hace unos quince años con la finalidad de producir tanques (para agua y/o combustible), estructuras metálicas para edificios y puentes metálicos. Bajo la razón social de Estructuras RAP llegó al triunfo de la Revolución, siendo una de las más afectadas por los bombardeos durante la insurrección final.

En los esfuerzos por la reconstrucción del país, el Gobierno Revolucionario designa una nueva administración, al quedar afecta de confiscación la empresa cuando se descubren los vínculos de Ricardo Arguello con el somocismo. Esta nueva administración a cuya cabeza se encontraba el Cro. Gersán García acomete la activación de la aún "Estructuras RAP" en condiciones obviamente difíciles, pues no se encontraba ninguna documentación, además de estar integrados en una sola, cuatro empresas: Cines, Estructuras, Transportación y Agropecuarias (RAP). Esto fue el 17 de diciembre de 1979.

De todas maneras, el primer impulso fue hacer andar la empresa y producir de cualquier manera, ya que al menos se contaba con materia prima y la maquinaria ... y también con el mercado.

La actividad productiva se inició con nueve trabajadores, aún cuando en el aspecto administrativo no hay nada definido, pese a que ya se piensa en la separación de las cuatro empresas. Esta acción se produce a mediados de 1980 quedándose por su lado y sola las Estructuras que para entonces ya cuenta con 60 trabajadores, lo que es un desarrollo físico en la planta.

Es sólo a partir de 1981 que cambia su razón social por IMEP y es para cuando comienza a plantearse la racionalización de la producción en la industria y específicamente en la metalmecánica.

.../...

Con la racionalización, a IMEP le asignan (además de mantener sus líneas tradicionales) las líneas de equipos agroindustriales los que a finales de 1981 se comienzan a fabricar como "equipos especiales". Entre estos se encuentran: las secadoras columnares de granos, transportadores helicoidales y elevadores de cubetas. Para estos equipos se contaban entre los clientes a ENARROZ, CAPASA, PARONICA y otros. Hay que destacar que la empresa no contaba con la tecnología de maquinado, actividad que se hizo imperiosa a partir de la especialización de su producción y para cuya solución se instaló un moderno departamento que cuenta con: 2 tornos universales, 2 fresas, 2 esmeriles, 2 mesas para ajustar completas y sierras eléctricas y 1 taladro de columna.

En el año 1982 se continuó con las líneas señaladas, a las que se incorporó una nueva: los "Equipos Standars para la Agroindustria" en la que se incluyen:

- Pre-limpiadoras de granos.
- Desgranadora de maíz.
- Molinos de viento con bomba pistón.
- Picadora de pasto.
- Molinos de martillo con picadoras.

Empero, la empresa con más responsabilidad, se ve sometida a grandes limitaciones sobre todo por la poca o nula experiencia en esta rama, lo que hace tener una participación muy baja en la satisfacción de las necesidades del país en estos renglones.

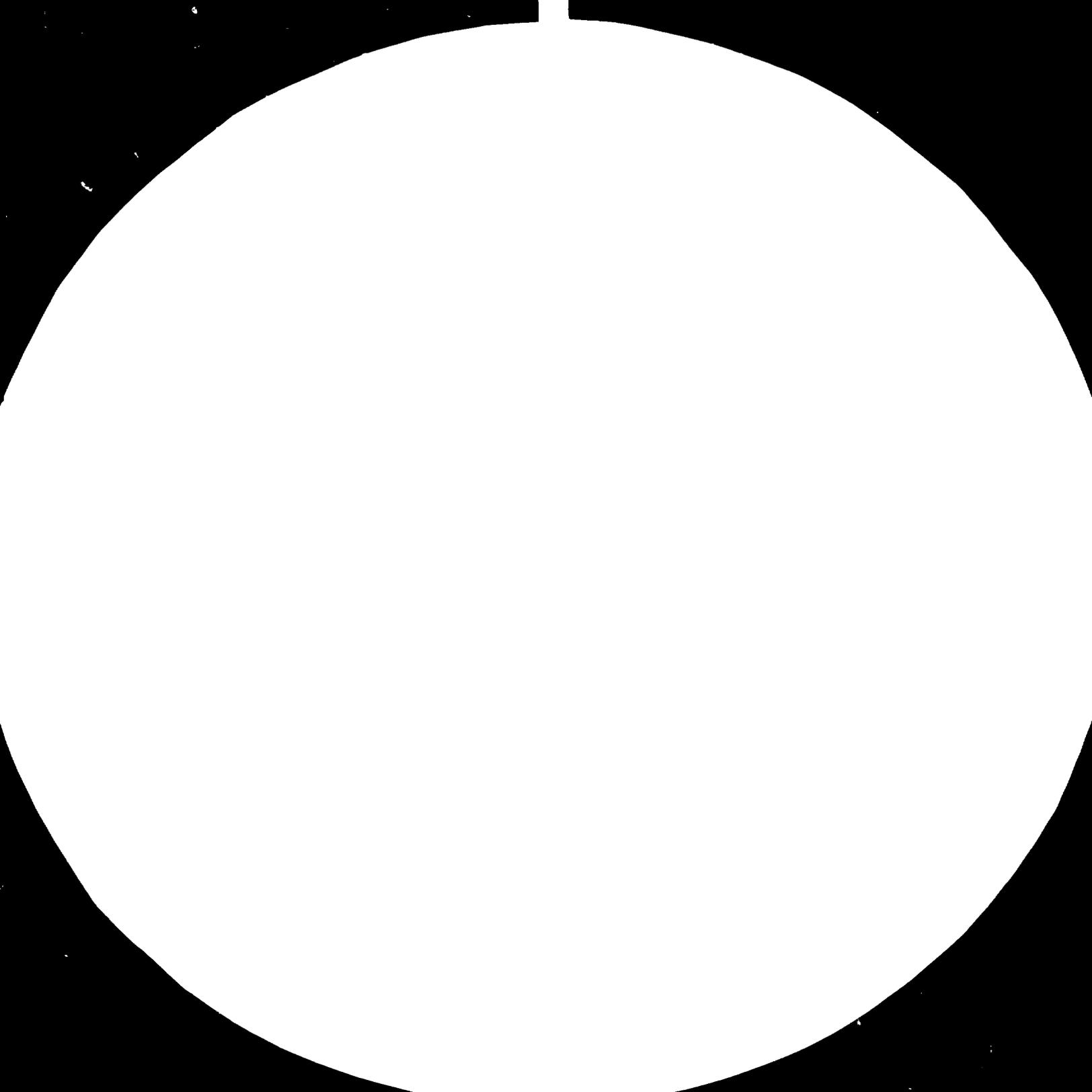
Algunas Características de IMEP 1983

1. Personal Total : 140
2. Personal en Producción : 105
3. Número de turnos : 1

.../...

4. Capacidad teórica de producción : 600 TM anual con 2 turnos.
5. Capacidad utilizada (estimación) : 133 TM.
6. Ventas (programación 83) : C\$ 29.500.000.
7. Asistencia Técnica : 3 técnicos, 1 ingeniero industrial.

.../...

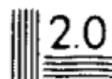




32

36

4



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL NUMBER
1963-A MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART (NBS 1963-A)

MERCADO Y PRODUCCION EN IMEP 1982-1983

PRODUCTO	UNIDAD	PRODUCCION 1982	MERCADO 1983 1/	PRODUCCION PLANEADA 1983	CUMPLIMIENTO HASTA PRIMER SEMESTRE 1982
Estructuras Metálicas y tanques	TN	602		856	38%
Perfiles	TN	492		250	38%
Secadores columnares de granos	Unidades	5	32	75	1
Secadoras de café	"	0	6	5	0
Hornos quem. p. arroz	"	0	25	0	0
Hornos quem. p. café	"	0	6	0	0
Molino de viento con bomba pistón	"	0	120	50	2
Cosechadora de maíz 2/	"	0	10	0	0
Prelimpiadora de granos	"	0	40	5	1
Molinos de martillo 3/	"	0	38	20	1
Clasificadora de café	"	0	10	0	0
Mezcladora de alimentos	"	0	14	0	0
Desgranadora de maíz 4/	"	0	125	50	21
Mezcladora de forrajes	"	0	6	0	0
Despulpadora de café	"	0	350	0	0
Ventiladores industriales	"	0	15	---	6 5/
Elevadores cangilones	"	0	20	20	20
Transportador de banda	"	0	10	0	0
Transportadores helicoidales	Pies	0	---	1.000	2.000
Molinos p/granos con picador de pasto	Unidades	0	215	70	2

1/: Según estudio del mercado para la línea agroindustrial elaborado por Lic. Mario J. Corrales en febrero 1983.

2/: Para tiro tractor. IMEP está en proceso de elaborar dibujos técnico- para imitación de una cosechadora vieja que tienen.

3/: Comprende 8 molinos grandes (55 qq/hora), 10 molinos medianos (16 qq/h) y 20 molinos pequeños (6 qq/h).

4/: Comprende 25 desgranadoras grandes (55 qq/hora) y 100 desgranadoras pequeñas (20 qq/hora).

5/: Se han copiado según muestras pero no se han probado los equipos todavía. Necesita desarrollo.

IMEP: VENTAS 1980-1983

	1 9 8 0		1 9 8 1		1 9 8 2		1 9 8 3 (PLANEADO)	
	TM	VALOR <u>1/</u>	TM	VALOR <u>1/</u>	TM	VALOR <u>1/</u>	TM	VALOR <u>1/</u>
V E N T A S	--	12.134.500	--	14.564.700	1.385	22.578.897	1.700	29.500.000

1/ : Córdobaas corrientes.

IMEP

I. COMPRAS DE SERVICIOS ESPECIALES

SERVICIO	PARA	SUBCONTRATAR
Fundición de piezas	Molino de viento.	COMETALES
Fundición de poleas	Desgranadora de maíz y -- molinos de martillo.	COMETALES
Maquinado de espejos del inter- cambiador de calor	Horno de café.	INTECNA Y -- MICONS
Pruebas de Materiales (dureza, Rockwell)	Martillos para molinos de granos, cuchilla para pi- cador de pasto.	INTECNA
Tratamiento térmico	Martillos p/ molinos de - granos, cuchilla para pi- cador de pasto, ejes para molino de viento.	INTECNA
Pelotas de PVC	Para la bomba de pistón - del molino de viento.	Taller Mora- les

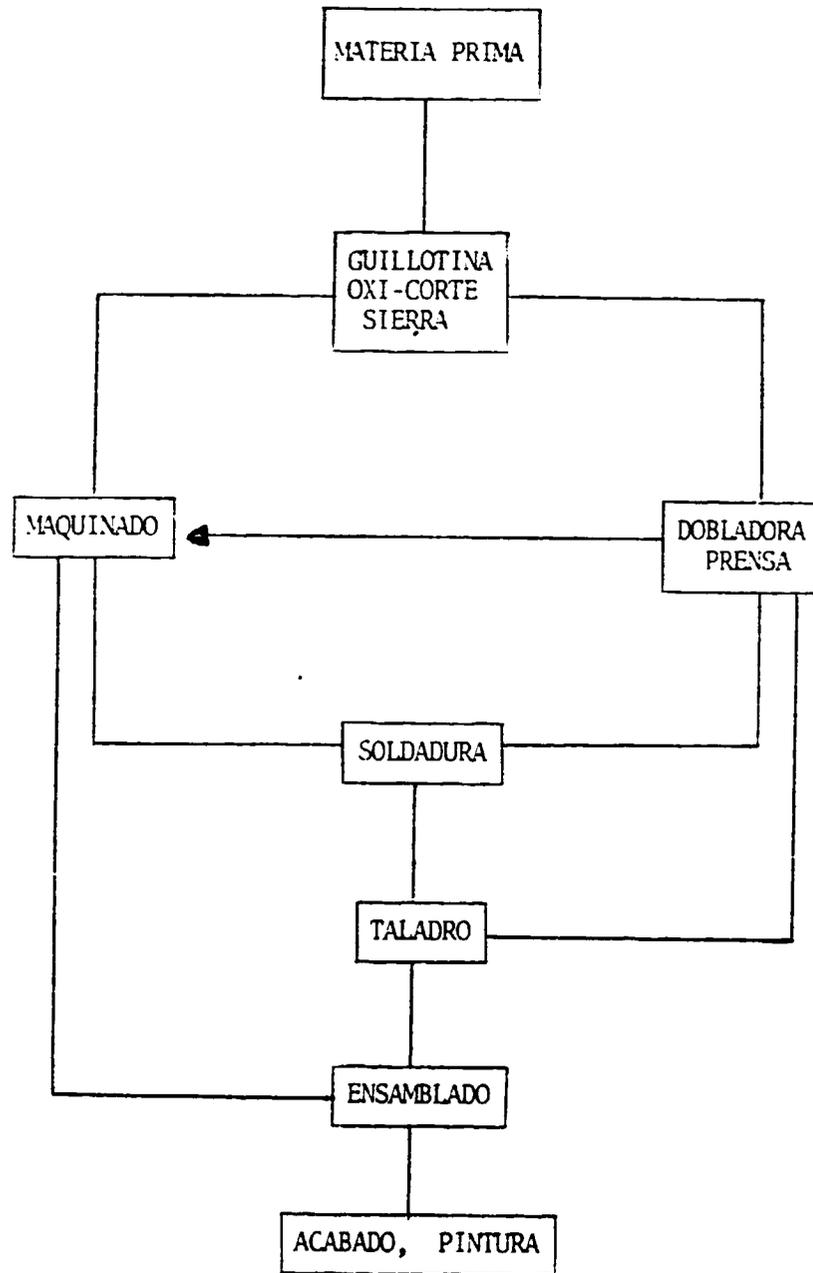
II. SERVICIOS OTORGADOS POR IMEP

SERVICIO	PARA	CLIENTE
Torneado y fresado	Partes integrantes de im- plementos agrícolas.	DGMA.
Corte y formado de tubos y lám- inas	Varios.	Clientes --- eventuales

MEP: MATERIA PRIMA Y COMPONENTES PRINCIPALES

MATERIA PRIMA	CARACTERISTICAS	ORIGEN
Láminas de acero	1/32" - 2"	Francia, Ja- pón, Corea - Sur.
Barras	1 1/2" x 1 1/2" hasta -- 3" x 3"	METASA
Tubos	Ø 1" hasta 4"	
Angulares	4" x 4" x 3/8" x 20 pies	
Varillas planas		
Perfiles	Hasta 18" x 7 1/2" en H	
Vigas	24" x 9"	
Perlines	7" x 2" x 1/16" x 20 pies	
<u>Componentes Comerciales</u>		
Balineras, chumaseras	SKF	Mercado Na-- cional
Motores combustibles	16 HP	USA
Motores eléctricos	Hasta 5 KW	Hay que im-- portar
Pernos, tuercas, etc.		

FLUJOGRAMA DE INEP



3.b Nuevos productos a impulsar en IMEP

Debe señalarse que la empresa IMEP, es entre las dedicadas a la producción de equipos agrícolas y agroindustriales, la que cuenta con un mayor nivel tecnológico, mejor organización y especialización de su fuerza de trabajo.

A partir de las características de su línea agroindustrial, IMEP se está viendo precisada a responder a una fuerte presión de la demanda de dichos equipos para lo cual ha comenzado a fabricar los primeros productos de una serie propuesta como proyectos nuevos.

Dado que esta empresa a su vez cuenta con un equipo de ingenieros y técnicos con formación más que deseable, lo mismo que con asesoría extranjera (alemana) de tres técnicos con experiencia en la producción de --- equipo agroindustrial le ha sido posible elaborar a estas alturas en un 95% los dibujos, planos y diseños de los equipos y para cada una de sus partes. De la misma manera, con excepción de sólo dos productos, para el resto ya se ha elaborado el prototipo y para algunos ya se han producido en batch.

Los nuevos productos que están impulsando son los siguientes: desgranadora de maíz (xilonem 10 y 30), molino de viento, molino de grano (grande, mediano y pequeño), prelimpiadora de arroz, elevadores de cubeta, mezcladoras de alimentos balanceados, ventiladores axiales, transportadores helicoidales y la cosechadora. En el cuadro No. 24 se presenta la situación de cada uno de ellos en cuanto al nivel de diseño, fuente de diseño, etc. En él se indica que sólo para la cosechadora, posiblemente la de mayor complejidad, no se han elaborado los planos (aunque están en proceso) los que se tomarán de un equipo viejo.

En lo que corresponde a las limitaciones para cumplir con la producción de estos equipos habrá que señalar que IMEP cuenta con la capacidad po-

.../..

tencial necesaria y lo que se tendrá que resolver es lo relativo a la programación de la demanda, forma que alcance el volumen crítico de producción, también en lo referente al cálculo de costos de producción.

Breve Descripción por Producto

-- Desgranadora de maíz:

Equipo para desgranar maíz con tusa, que cuenta con una capacidad de 25 QQ/H ^{1/} con una eficiencia del 95%. Es accionada por un motor de 15 HP (Eléctrico o diesel).

-- Molino de Viento:

Equipo destinado al bombeo de agua mediante el uso de la energía cólica. Se compone de una torre de 12 mts., aspas de 5 mts. de diámetro y cuenta con una capacidad de bombeo de 500 a 500 gls/h.

-- Molino de granos:

Equipo destinado para moler distintos tipos de granos en la fabricación de harina y alimentos balanceados. Hay tres tamaños: el grande con capacidad de 100 QQ/H, que utiliza un motor de 30 HP, mediano con capacidad de 26 QQ/H para motor de 10 HP y el pequeño con capacidad de 6 QQ/H para motor de 3 HP. El motor puede ser eléctrico o diesel.

-- Prelimpiadora de granos:

Equipo utilizado en la limpieza post-cosecha previa al secado. Su capacidad es de 100 QQ/H utilizando dos motores: de ventolín y accionamiento.

-- Elevadores de cubeta:

Equipos para elevación de materiales a granel.

.../...

1/: QQ= Quintal = 100 libras = 45.4 kilos.

Cuadro No. 24

NUEVOS PRODUCTOS	DIBUJOS Y PLANOS DE EJECUCION (EXISTE O NO)	EN QUE SE BASA EL DISEÑO: -- MUESTRA, OTROS	SE HA ELABORADO PROTOTIPO (SI O NO)	BATCH PRODUCCION (UNIDADES)
DESCRANADORA DE MAIZ (XILONEM 10 y 30)	SI. Completo para la 10. Se hace para 30	Para 10 es según copia diseño ecuatoriano. Para 30 sólo muestra adaptación directa.	SI	20 en proceso.
MOLINO DE VIENTO	SI. En proceso.	Diseño nacional o asistencia alemana.	SI	2. Se hará 10.
MOLINO DE GRANO PEQUEÑO MEDIANO Y GRANDE	SI, Completo.	Diseño Ecuatoriano. Grande - Diseño IMEP.	En proceso el grande. Si del pequeño.	1.
PRELIMPIADORA DE ARROZ	NO. Completo. En parte.	Copia de folleto.	SI	Sin ser probado. 5.
ELEVADORES DE CUBETA	SI. Completos.	Copia de equipos extranjeros.	SI	40 vendidos.
MEZCLADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS	SI, Completos.	Diseño traído por cliente. -- (catálogo).	SI	1.
VENTILADORES AXIALES, TRANSPORTADORES HELICOIDALES.	SI, Completos. SI	Diseño de IMEP. Copia.	NO SI	--- 6.000.
COSECHADORA DE MAIZ, UN SURCO	En proceso de elaboración.	Copia fiel de un equipo viejo.	---	---

3.c Conclusiones y Recomendaciones

i Resumen de los principales problemas

Con la consecución de una capacidad tecnológica del nivel 2 en varios de sus departamentos de elaboración, IMEP ya ha superado una variante de -- los problemas que ahora enfrentan IMPLAGSA y EMENSA. Sin vacilar, podemos estipular que IMEP es en este momento la empresa industrial más avanzada de las tres en términos de desarrollo tecnológico. Esto no significa sin embargo, ausencia de problemas en IMEP.

Por el contrario, entre estos señalamos los más relevantes: deficiente - programación y organización del trabajo; ausencia de gestiones precisas en la comercialización, así como de canales para los equipos agroindus-- triales; dependencia de asesoría extranjera en diseño; deficiente con-- trol de calidad y carencia de normas y estándares en general.

a Organización de la producción

Aunque ha mejorado de modo considerable, aún son evidentes los problemas organizativos, principalmente en los departamentos de corte y doblado, - montaje y ensamblaje. En el primer caso, la falta de programación radica en la forma de distribuir los servicios de la cizalla y la prensa entre las necesidades por líneas de producción, actualmente esto causa con-- gestión y a su vez retrasos y "tiempos muertos". En el segundo caso, el montaje y ensamblaje de maquinaria agroindustrial es una nueva orienta-- ción de la producción de IMEP y todavía las rutinas apropiadas no se han establecido por insuficiente experiencia. Un asesor de ONUDI propuso en 1982 medidas de organización y mejoramiento de los planos en la nueva na-- ve de la planta (Jonás Miroslav, contrato SI/NIC/80/802) pero la empresa no ha tomado en cuenta sus recomendaciones sobre la ubicación del departa-- miento de ensamblaje. En estos momentos el flujo del trabajo y de los - materiales en la división agroindustrial no es satisfactorio y un factor importante en la falta de empeño por fluidificar las actividades, podría ser la discontinuidad de la demanda.

b Escala de producción

IMEP no dispone de canales de comercialización de sus productos agroin-- dustriales. La demanda se realiza mediante órdenes discontinuas y even-- tuales de lotes reducidos.

.../...

Debido a la desorganización de la demanda no es dable programar la producción de modo siquiera aproximado, ni establecer líneas eficientes de ensamblaje de los principales productos mediante juegos de dispositivos y fijaciones especializadas que podrían ofrecer ventajas en términos de economías de escala de producción.

Hasta cierto punto la desorganización de la demanda es una consecuencia de la inexistencia de una coordinación industrial de MIDINRA, y a la vez la carencia de coordinación entre MIDINRA y MIND en tareas concretas para la integración de la industria y la agricultura del país.

c Diseño

La dependencia de extranjeros para mantener y desarrollar la capacidad del departamento de diseño es casi plena. En conjunto las secciones de ingeniería y diseño tienen 5 personas de origen extranjero (1 argentino, 1 soviética, 3 alemanes) sin los cuales el departamento dejaría de funcionar. La suma importancia de formar un equipo de diseñadores nacionales es obvia. Debemos señalar, empero, que el argentino y la soviética laboran no como asesores, sino como trabajadores plenos de la empresa y por tiempo indefinido.

d Control de calidad

Las funciones para el control de calidad no están claramente definidas y en la práctica no son evidentes. Lo que existe hasta cierto punto es inspección visual. No se efectúan pruebas de ningún tipo. Tampoco en el departamento de maquinado, que podría decirse es el más completo tecnológicamente, se encuentra un sistema de control aceptable.

Se debe agregar en este aspecto que la empresa dispone de dibujos detallados para la mayoría de los productos, pero la inexistencia de un sistema para controlar el cumplimiento de los resultados del trabajo con -

.../...

las medidas postuladas en los dibujos y a pesar de que una gran parte - de los trabajadores pueden leer dibujos técnicos, impide realizar tan - importante actividad.

e Normas y estandares

La empresa se encuentra también afectada por la carencia de un sistema nacional de normas unificadas y estandares adaptados para cumplir con - las condiciones y requerimientos del país.

f Know-how

A través de su departamento de ingeniería y su cuerpo de trabajadores - calificados IMEP se encuentra menos afectada por dificultades de know-how en comparación con IMPLAGSA y EMEMSA.

En cuanto a la existencia de algunos procesos artesanales de producción, ellos no se dan por falta de conocimiento tecnológico sino por falta de divisas para procurar el equipo necesario a fin de mejorar los métodos de trabajo (prensa excéntrica). Actualmente se han tomado acciones para sistematizar y racionalizar los trabajos referidos lo más posible y superar la limitada eficiencia productiva de métodos primitivos.

ii Acciones Necesarias

a Organización

IMEP no necesita una mayor reorganización del flujo productivo. Por -- ahora lo más importante es instalar líneas de ensamblaje para los pro-- ductos más significativos. Para establecer con exactitud cuales son -- los productos en cuestión y sus requerimientos de espacio adicional para ensamblaje es de suma importancia la organización de la demanda y un sistema de comercialización.

.../...

b Escala de producción

Se precisa iniciar de inmediato la colaboración con MIDINRA, que es el principal consumidor de los equipos agroindustriales, para establecer convenios de producción para corto y mediano plazo.

Además, se necesita realizar los cálculos de costos para cada uno de los productos mediante los cuales se pueda establecer los volúmenes óptimos y relativos entre las diversas líneas de producción.

c Diseño

Es indispensable para balancear la dependencia extranjera, que en el futuro se forme un equipo de nacionales con experiencia de diseño en el campo de la producción de la empresa.

IMEP necesita solicitar diseñadores nacionales que puedan beneficiarse de la asesoría que IMEP tiene en este momento.

d Control de calidad

IMEP tiene que definir e impulsar en forma inmediata un sistema para el control de calidad comprendiendo inspección adecuada y pruebas finales en todas las áreas de su producción. Se considera útil conseguir asesoría de un especialista para elaborar lineamientos y parámetros de tal sistema y para dar instrucciones a la fuerza de trabajo.

Se necesita formar un equipo de 4-5 supervisores responsables del control de calidad y de pruebas. Sería oportuno la realización de cursos nocturnos con un instructor para cumplir con eso lo antes posible.

e Normas y estándares

Mientras a nivel de Gobierno no se establezca un instituto nacional de

.../...

estandares y normas industriales, algo que debe tener alta prioridad, - IMEP debe iniciar pláticas con las demás empresas metalmecánicas para - llegar a acuerdos interindustriales sobre la estandarización y aplica-- ción de ciertas normas, p. ej. normas de dibujo. En primer lugar, los ingenieros de IMEP, EEMSA e IMPLAGSA podrían buscar soluciones conjun-- tas con respecto a equipos agrícolas y agroindustriales. Sería desea-- ble la consulta de un experto para asesorar en el proceso de estandari-- zación en todos los niveles relevantes.

f Maquinaria

Los requerimientos de complementación y ampliación en cuanto al stock - de maquinaria se encuentran en listado de sección c. iv.

g Departamentos nuevos

IMEP requiere de dos pequeños departamentos nuevos; éstos serían, uno - de control de calidad y pruebas finales y otro para el tratamiento tér-- mico y pruebas de materiales.

En lo que respecta al departamento de control de calidad, debe señalar-- se que sus tareas no deberán circunscribirse en las tareas fijas de ins-- pección y supervisión de pruebas. Por el contrario, deberá concebirse en los marcos de una actividad dinámica que de manera continua y siste-- máticamente esté al acecho de nuevas posibilidades para el mejoramiento de la calidad.

En este departamento deberá estar concentrado todo el equipo de instru-- mentos de precisión. El mismo requerirá por lo menos de un técnico me-- dio y 4-5 supervisores que se encarguen del control de cada uno de los departamentos de elaboración.

En cuanto al otro departamento IMEP deberá adquirir, mediante compra o autoconstrucción, un horno para realizar el tratamiento térmico elemen

.../...

tal requerido con frecuencia para algunas piezas de equipos como los -- martillos del molino de granos, y para cuchillas de picadores de pasto, etc. Para tratamiento más complejo se debe continuar haciendo con ---- INTECNA.

En cuanto a pruebas de materiales se considera necesario la adquisición de un durómetro simple, las demás pruebas se pueden hacer en colaboración con INTECNA que tiene un laboratorio de metalografía satisfactorio.

Es necesario formar un pequeño cuerpo responsable del tratamiento térmico y pruebas de dureza, etc. Se considera suficiente un técnico medio y un ayudante trabajando bajo la supervisión y las instrucciones del departamento de ingeniería de IMEP. Durante la instalación de este departamento sería deseable asesoría externa para un período corto (1-3 meses) para ayudar a los ingenieros de IMEP en la definición de rutinas y parámetros del trabajo del mismo departamento y para capacitar al personal.

Los requerimientos de asesoría externa pueden crecer cuando se impulse la instalación de una línea de tratamiento termo-químico para partes de cadenas que se utilizan en elevadores y transportadores.

iii Requerimientos de asistencia técnica

Los principales requerimientos de asesoría en el caso de IMEP se limitan a las siguientes tareas:

1. Diseño, experimentación y construcción de prototipos.
2. Establecimiento de normas y estándares.
3. Definición de un sistema de control de calidad y pruebas de los productos, incluso la capacitación de personal para estas tareas.
4. Formación de un cuerpo técnico para el tratamiento térmico y pruebas

.../...

de materiales.

5. Cálculos de costos de producción.

Es necesario señalar que dos de los tres asesores alemanes en diseño de berán dejar sus puestos en IMEP ya en agosto 1983, para trabajar un año en COIP con otras tareas. Por otro lado, en junio una diseñadora soviética se ha unido a la empresa y por eso la discontinuidad no será tan grave. Para el corto plazo no se considera necesario pedir más asesores en diseño.

Para el establecimiento de normas y estándares se requiere de asesoría al nivel de la rama metalmecánica. Deseable un experto para 2 años para coordinar y asesorar en los esfuerzos en este campo.

En cuanto a control de calidad la empresa requiere de asesoría de un ingeniero especializado para colaborar en la formulación de un sistema adecuado de inspección y pruebas relacionadas a la producción corriente y a los nuevos productos a impulsar. Recomendable un experto para medio año, con posibilidad de extensión hasta 2 años si se comparte sus servicios con EMMSA e IMPLAGSA que también tienen necesidades urgentes de este tipo de asesoría.

Para formar un departamento y un cuerpo técnico para el tratamiento térmico y pruebas de materiales los requerimientos de asesoría son mínimos porque tiene el departamento de ingeniería de IMEP ya ciertas capacidades en este campo. Deseable un consultor para 1-3 meses para asesorar y dar instrucciones y capacitación al principio. Con la instalación de facilidades para tratamiento termo-químico más tarde se considera útil además asesoría para un período corto.

Finalmente, un asesor alemán ya está en proceso de elaborar los cálculos de costos de producción para los equipos agroindustriales.

.../...

iv Requerimientos de maquinaria y equipo

Cuadro No. 25

DEPARTAMENTO	E Q U I P O	O B S E R V A C I O N E S
FUNDICION	---	---
FORJA	---	---
MAQUINADO	Torno automático	25 Ø x 80 mm máximos de maquinado, para hacer cadenas para elevadores.
	Rectificadora -- sin centros	Para hacer cadenas para elevadores.
	Torno revólver	2" Ø máximo de la boquilla y largo máximo 150, para hacer piezas en serie por ejemplo, cadenas para transportadores de la industria azucarera.
	Rectificadora -- plana	Mesa de 500 x 250 mm, para afilado y reafilado de matrices.
	Afiladora pequeña	Para afilar herramientas.
TRABAJOS DE LAMINAS, TUBOS Y ANGULARES	Guillotina pequeña	Capacidad 5-6 pies y 1/4".
	Prensa excéntrica	120 toneladas, para troquelado de discos helicoidales; perforación de tambores para la desgranadora de maíz; para hacer laterales de cadenas para transportadores.
MONTAJE	---	---
TRATAMIENTO TERMICO	Horno pequeño	Volumen 40x40x60 cm, capacidad 20 kg, para martillos del molino de martillo, engranajes y sprockets.

.../...

(Continuación)

DEPARTAMENTO	E Q U I P O	O B S E R V A C I O N E S
	Línea semi-automá tica de tratamien to termo-químico.	Capacidad 100 kg/Hora, pa ra tratamiento de cadenas.
CONTROL DE CALIDAD	Instrumentos de - medida y pruebas de materiales.	Micrómetros, pies de rey, micrómetros de roscas, com paradores ópticas, cali--- bres cúbicos y circulares. Durómetro simple. Equino de balanceo.
DISEÑO	Copiadora de pla nes.	---

.../...

3.d Clasificación de los niveles tecnológicos de IMEP

i Síntesis de su situación actual

El siguiente cuadro sintetiza la situación global de los niveles tecnológicos que se encuentran en los diversos departamentos de elaboración en IMEP.

Cuadro No. 26

NIVEL TECNOLÓGICO DE IMEP POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
FUNDICION	0	No cuenta con instalaciones para fundición. Consume piezas ligeras de fundición en hierro fabricados por COMETALES.
FORJA	0	No requiere de piezas forjadas.
MAQUINADO	2	Nuevas máquinas-herramientas donadas por Corea y URSS: 2 tornos universal, 2 fresas, taladro de columna. Buen personal, pero deficiente control de calidad.
TRABAJOS DE LAMINAS, TUBOS Y ANGULARES	2	Cizalla, prensa y roladoras grandes. Punchadoras y dobladora. Maquinaria vieja pero en estado satisfactorio. Congestión del trabajo por ausencia de programación del departamento y carencia de maquinaria adecuada para elaborar piezas pequeñas y láminas delgadas. Discos helicoidales y tambores de desgranadoras son hecho de manera artesanal por falta de una prensa excéntrica.
MONTAJE	2	Capacidad instalada satisfactoria. 60% de los trabajadores pueden leer dibujos técnicos, pero necesita capacitación y experiencia para cumplir más bien con las nuevas líneas de produc-

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE IMEP POR DEPARTAMENTO (Cont. Cuadro No. 26)

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
		ción de equipos agroindustriales. Nivel de calidad aceptable aunque hace falta un sistema de control e inspección.
LINEA DE ENSAMBLAJE	1	Todo estacionario. El flujo del trabajo y materiales todavía es desorganizado por traslado reciente de una nueva ampliación de la planta. Ausencia de dispositivos por inseguridad concierne a volúmenes de demanda. Carencia de normas estipuladas para ensamblaje.
TRATAMIENTO TÉRMICO	0	Ni siquiera existe una fragua. Se entregan presas a INTECNA para tratamiento térmico y cementación (Niveles 2 y 3).
CONTROL DE CALIDAD	2 parcial	Inspección y control visual. No existe un sistema de control, ni personal con funciones definidas para eso. Carencia de instrumentos de medición. No se efectúan pruebas finales ni tiene facilidades para pruebas de materiales.
DISEÑO	2-3 parcial	Imitación de equipos viejos, adaptación de diseños importados, y diseño de nuevos productos a través de asistencia técnica externa. El departamento cuenta con 3 ingenieros, 3 asesores técnicos extranjeros y 3 dibujantes. Falta diseñador nacional con experiencia. Dibujos detallados existen para casi todos los productos. Hay carencia de literatura en español y calculadores científicos.

.../...

El cuadro permite ver que IMEP cuenta con tecnología del nivel 2 más o menos completa promedio, exceptuando los departamentos de fundición, -- forja y tratamiento térmico que no existen de ningún modo. Porque existe posibilidad de tener servicios satisfactorios de tercera parte --- (COMETALES e INTECNA) en las áreas últimamente mencionadas la carencia de departamentos especializados en esta elaboración en IMEP no importa mucho. Sin embargo, sería deseable instalaciones de tratamiento térmico para cumplir más fácilmente con los requerimientos corrientes más -- simples de este tipo y para ubicar un cuerpo dentro de la empresa capaz de impulsar proyectos más especializados en este campo en el futuro, -- tal como la producción continua de cadenas para transportadores.

ii Requerimientos para corto y mediano plazo

El cumplimiento con nivel 2 completo, en general, significa que IMEP debe tener buenas perspectivas para su desarrollo tecnológico en el próximo futuro. La mayoría de las discontinuidades tecnológicas entre los - niveles 1 y 2 ya están superadas y la empresa tiene capacidad y por lo menos experiencia básica en todos los departamentos clasificados anteriormente.

Aunque la capacidad instalada en la planta se considera satisfactoria - en general, la diversificación de la producción orientada a la fabricación de maquinaria agroindustrial implica que alguna complementación en cuanto a máquinas de elaboración sería útil para mejorar el modo y el - flujo del trabajo. Porque la ampliación de la capacidad instalada en - esta manera no significa una experiencia completamente nueva para la empresa ni será una discontinuidad sino un movimiento continuo al nivel 3 de la clasificación tecnológica. Por otro lado, la instalación de equipo para tratamiento térmico significaría una discontinuidad por la falta de experiencia de parte de IMEP en esta materia. Se debe notar en - este sentido que la ubicación de un sistema para control de calidad es algo nuevo que es de suma importancia impulsar para alcanzar en primer

.../...

lugar el nivel 2 completo.

El cuadro que sigue sintetiza los requerimientos para el mejoramiento tecnológico en corto y mediano plazo.

Cuadro No. 27

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE IMEP EN CORTO Y MEDIANO PLAZO

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	Continuar con sub-contratación en COMETALES.
FORJA	---	No requerimientos.
MAQUINADO	3	Para corto plazo necesitan mejorar el control de calidad a través de capacitación de personal y adquisición de instrumentos de medición. - Complementación de la maquinaria con rectificadora plana para afilar matrices; torno automático y rectificadora sin centros para hacer cadenas para elevadores. Para mediano plazo un torno revolver para hacer piezas en serie tal como cadenas para transportadores para la industria azucarera.
TRABAJOS DE LAMINAS, TUBOS Y ANGULARES	3	Requiere de organización y programación del trabajo de corte y doblado para superar el problema de congestión. - Necesario adquirir una prensa excéntrica de 120 toneladas para abandonar métodos artesanales e ineficientes en la elaboración de discos helicoidales y tambores de -

.../...

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE IMEP EN CORTO Y MEDIANO PLAZO (Continuación)

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
		la desgranadora de maíz. Mejoramiento del control de calidad.
MONIAJE	2 - 3	Organizar el flujo de trabajo y materiales en la nueva nave de montaje. Establecer normas y estándares para el proceso de montaje y un sistema de control de calidad, inspección y pruebas adecuadas.
LINEA DE ENSAMBLAJE	2 - 3	Se necesita especializar la fuerza laboral por funciones, aplicar normas y estándares, ampliar el uso de dispositivos y fijaciones. Adquirir herramientas excéntricas de mano para la montura. Se requiere de tomar medidas de acción para organizar la demanda y la comercialización de los productos para en mediano plazo seguir al nivel 3 con el establecimiento de líneas de ensamblaje para producción continua de productos de mayor volúmenes.
TRATAMIENTO TERMICO	2 (3 y 4 en mediano o largo plazo).	Establecer departamento de tratamiento térmico con horno pequeño eléctrico para cumplir con los requerimientos corrientes de tratamiento elemental. Capacitación de personal con asesor para período corto. Para mediano o largo plazo instalar una línea semi-automática para tratamiento termo-químico de rodillos para cadenas de transporte.

.../...

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE IMEP EN CORTO Y MEDIANO PLAZO (Continuación)

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
CONTROL DE CALIDAD	3	Lo antes posible ubicar un sistema para inspección, pruebas y control de calidad. Establecimiento de normas en los casos que faltan. Capacitación de todo el personal y entrenamiento de un equipo de vigilantes para supervisar el control de calidad. Establecer un departamento para pruebas finales y pruebas de prototipos y materiales. Adquirir un durómetro. Seguir contratando a INTECNA para pruebas más complejas de metalografía.
DISEÑO	3 - 4	Ampliación del departamento de ingeniería para comprender un mayor componente de investigación y desarrollo. Solicitar diseñadores nacionales para formar un equipo calificado con instrucciones de asesores externos. Adquirir calculadoras científicas y copiadora de planos.

.../...

4. FISA - Fabricación de equipos de acero inoxidable p/la agroindustria, industria alimenticia, química, farmacéutica y equipo médico, sanitario y comercial.

4.a Antecedentes y algunas características generales actuales

La empresa FISA nace en 1979 en base a los recursos confiscados del taller "El Ahorro" que con dos máquinas soldadoras, un compresor (hechizo), una sierra circular y dos prensas de banco se dedicaba a la producción de verjas de hierro y a instalación de mallas metálicas.

Con la asignación, en 1981, de los bienes de "Ferro Arte": 8 soldadoras (75% en mal estado), un compresor grande, una dobladora de tubos (manual), dos guillotinas y algunos taladros y esmeriles, se le dio cabida a la idea de impulsar la fabricación de equipo médico, respondiendo así a un contrato de 1,5 millones de córdobas con el EPS.

FISA, a pesar de su dinámica en lo que a volúmenes de venta se refiere:

1980:	0.4	millones	de	córdobas.
1981:	1.5	"	"	"
1982:	6.0	"	"	"
1983:	15.0	"	"	" (proyectado).

ha mantenido los rasgos de un taller; alta proporción de trabajos manuales, desorganización del flujo productivo, producción ocasional a partir de pedidos, etc.

En esta empresa la producción es muy diversificada. A un tiempo puede producirse mobiliario médico (mesas, camas, sillas); mobiliario sanitario (mesas y bancos para alimentación y curación), resortes para camas y otros usos; juguetes para niños (carritos), etc. A la par se encuentran en proceso de fabricar una variedad de maquinaria y equipo para uso artesanal (y/o industrial), en volúmenes que no son significativos. Entre estos equipos se cuentan: prensas de tornillo, horno cocedor de langostino, torno para madera y otros.

En resumen, en FISA aún no se cuenta con una línea de productos que la identifique o que pueda considerarse su columna vertebral.

.../...

Características Actuales de FISA (1983)

Personal Total : 31
En Producción : 19
Personal Calificado : 1 Ingeniero Civil (Director).
1 Técnico en troquelería y matricería (chile--
no).
Asistencia Técnica : 1 Ingeniero (Austriaco).
Capacidad Técnica de Producción: No Determinada.
Capacidad Utilizada (1983):

Resortes	74,172 Libras
Mobiliario Sanitario	10,341 "
Mobiliario Médico	83.380 "
Estantes de Comercio	37,840 "
Juguetes p/niños	15.390 "
Otros	68.310 "

T O T A L 227.280 Libras.

Cumplimiento a Septiembre 83 : 143.780 Libras.

No. de Turnos: 1

OBSERVACION:

Para Septiembre/83 FISA duplicaría su personal de producción, con la --
llegada de nueva maquinaria, para la cual ya se había instalado la in--
fraestructura.

.../...

Quadro No. 29

VENTAS EN FISA 1981-1983

VENTAS ^{*/}	1981	1982	1983
Ventas Realizadas	1.448	5.674	---
Ventas Presupuestadas	2.300	7.500	7.200

*/ : Miles de Córdoba.

FISA: PRODUCCION 1982- 1983

PRODUCTO	1 9 8 2		1 9 8 3		
	UNIDADES PROGR.	PROD.	UNIDADES PROGR.	LIBRAS PROGR.	LIBRAS CUMPL. 1er SEM.
I. MOBILIARIO MEDICO					
Mesa de Operación	45	28	30	83.380	0
Mesa de noche	--	582	450		
Mesa de reconocimiento	120	--	80		
Escritorio para enfermera	--	94	80		
Mesas acanaladas	60	--	--		
Porta Expedientes	60	47	40		
Porta Sueros	180	181	120		
Camas Planas	600	435	400		
Camas Fowlers	150	--	--		
Carros de curaciones	--	76	80		
Mesa para médico	180	--	80		
Mesa para distribuir medicamentos	--	87	40		
Mesa de mayo	60	59	40		
Vitrinas	120	40	80		
Sillas metálicas	240	394	400		
Basureros	--	91	120		
Mesa de curaciones	--	24	--		
II. MOBILIARIO SANITARIO					
Mesa de cocina		12	12	3.445	1.560
Fregadora de 1 posete		12	12	854	
Mesa de descargue		4	4	530	
Mesa para alimentos			20	4.225	
Tanque de salmuera			1	4.255	
Tanque lavador			1	115	
Tanque desahorizado			1	118	
Parrilla de esterilización			8	325	
Estante para parrilla			2	252	
Cuchara para langostinos			200	130	

./.

FISA: PRODUCCION 1982-1983 (Cont, cuadro No, 30)

PRODUCTO	1 9 8 2		UNIDADES PROGR.	1 9 8 3	
	UNIDADES PROGR.	PROD.		LIBRAS PROGR.	LIBRAS CUMPL. 1er SIM.
<u>III. ESTANTES</u>					
Estantes para almacenes			15	37.840	46.810
<u>IV. RESORTES</u>					
Resortes p/camas y uso industrial, etc.		116.693 = 253 qq	960.000	74.172	3.870
<u>V. JUGUETES PARA NIÑOS</u>					
Mini-cicleta de 4 ruedas				15.390	0
Andarivel		2	--	--	---
<u>VI. MAQUINARIA</u>					
Túnel cocedor de langostino			1	6.150	0
<u>VII. OTROS</u>					
Utensilio para laboratorio	240				
Gradillas o escaleras	12	94	120		
Manholes		22			
Estructuras metálicas		324			
Mesa de ingeniería		1			
Fogón de láminas		1			
Carro Bar		1			
Portón de hierro		11			
Casetas de taquillas		2			
Guías para cortar alambre		32			
Estructuras para toldo		90			

FISA: MATERIA PRIMA Y COMPONENTES PRINCIPALES

MATERIA PRIMA	CARACTERISTICAS	ORIGEN
Láminas hierro corriente	A 36, 1/32" - 1/4"	Corea, Francia, URSS.
Lámina inoxidable	A 316, 1mm - 3mm	USA
Perfiles Laminados	A 36, A 316	
Angulares		
Platinas		
Perfiles		
Tubos redondos y cuadrados	A 36, A 316, 1/4" - 2 1/2"	
Barras sólidas	3/4" - 1 1/2"	
<u>Componentes Comerciales</u>		
Bisagras	Para mobiliario	Mercado Nacional
Balineras		
Chumaseras		
Motores eléctricos	3/4 hasta 10 HP para torno de madera. Para transportador de túnel de langostino.	

FISA

I. COMPRAS DE SERVICIOS ESPECIALES

SERVICIO	PARA	SUBCONTRATAR
Maquinado (Cepillo, fresa)	Planchas para rectificar - cuchilla para repuestos.	INTECNA, Sil va Re, Ta--- ller Rodrí-- guez, Franci ni.
Tratamiento Térmico	Para troqueles y para pie- zas de repuestos.	INTECNA
Corte y Doblado	De láminas, ángulos y per- files.	IMEP
Fundición	Piezas de Aluminio, bronce y de hierro colado. - Ejes, piezas especiales.	Zavala

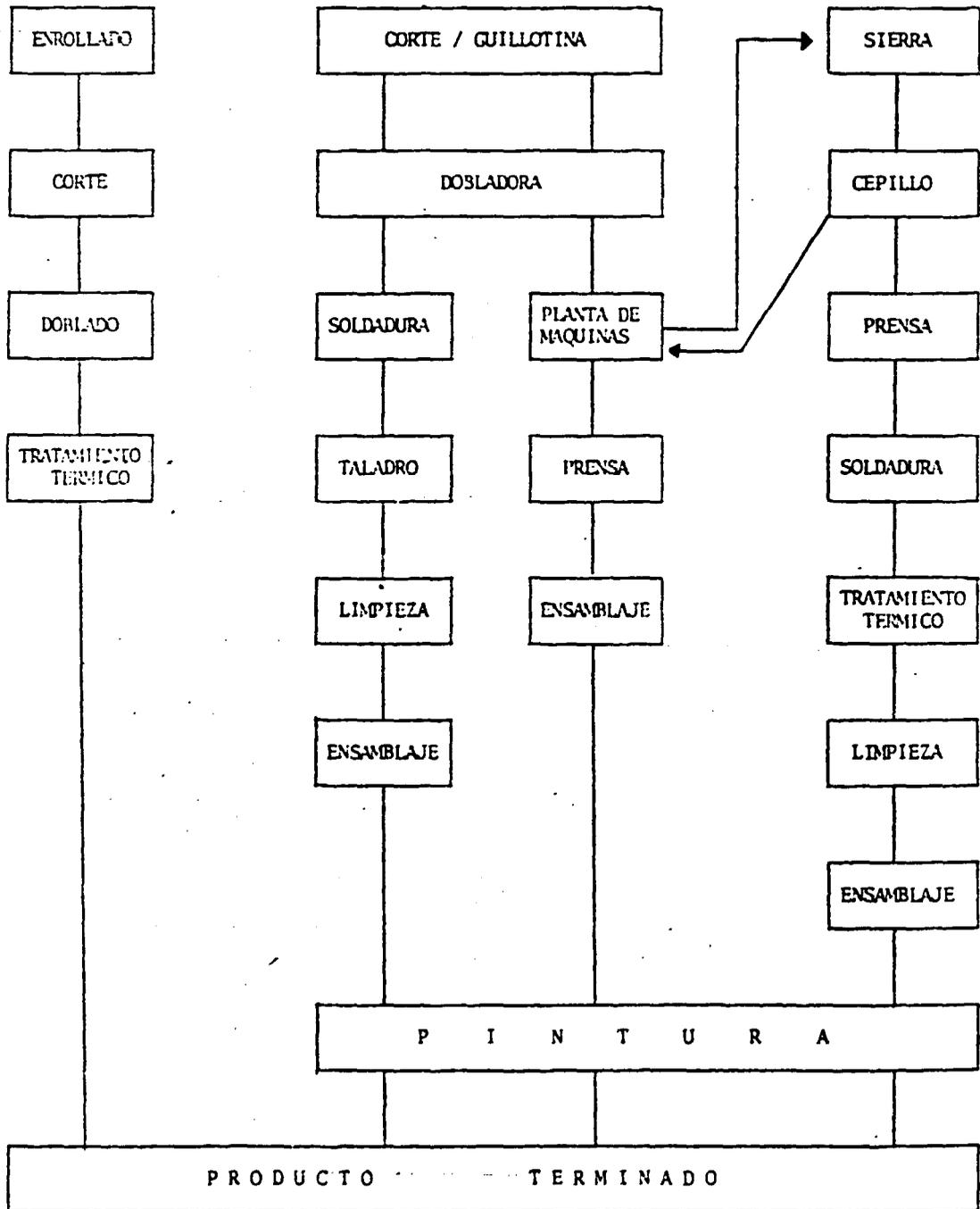
II. SERVICIOS OTORGADOS POR FISA

SERVICIO	PARA	CLIENTE
Maquinado	Repuestos Metálicos. Moldes.	Electrodos Envacasa

FLUJOGRAMA DE FISA

AREAS DE PRODUCCION

RESORTES	MOBILIARIO MEDICO Y SANITARIO	ARTICULOS DE FERRETERIA Y OTROS	MAQUINAS Y EQUIPO
----------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------



4.f Nuevos productos a impulsar en FISA

Entre los nuevos productos que se presentan en el siguiente cuadro, algunos ya son contemplados por la empresa y están elaborados al nivel de diseño o prototipo hasta cierto punto, otros se encuentran al nivel de idea nada más (p. ej. tanques y equipos de refrigeración).

Los productos de mayor interés son los Nos. 1, 2, 3, 4 y 10, los que -- pueden constituir una familia tecnológica clave para la futura especialización de la empresa al nivel de producción industrial, y los que pudieran presentar posibilidades de exportación al mercado centroamericano si FISA alcanzara niveles de diseños (con o sin cooperación extranjera) aceptables y una producción eficiente para lograr una calidad satisfactoria. Esto requiere de una transformación profunda de la empresa, lo que no se puede esperar en el corto plazo.

.../...

Cuadro No. 33

NUEVOS PRODUCTOS PARA IMPULSAR EN FISA

PRODUCTOS	DIBUJOS O PLANOS DE EJECUCION. (EXISTE O NO)	EN QUE SE BASA EL DISEÑO. (MUESTRA U OTRO)	SE HA ELABORADO PROTOTIPO. (SI O NO)	BATCH PRODUCIDO (UNIDADES)	OBSERVACIONES
1. Túnel cocedor de langostino,	Completo,	Modelo de El Salvador adaptado -- por grupo de MIND INPESCA, FISA con asesor salvadoreño.	NO	0	Pedido especial, va a producir solamente 1.
2. Tanques inoxidables para industria alimenticia y química entre otros.	NO	Posible cooperación técnica con Suecia.	NO	0	Se han iniciado contactos con Alfa Laval para proyecto.
3. Tanque mezclador-cocedor de 60 galones.	Borrador hasta - 70%, faltan detalles.	Observación de -- tanques similares en el país.	NO	0	Se planea producir 1.
4. Horno esterilizador de vapor para botellas.	Borrador parcial.	---	NO	0	Se planea producir 4.
5. Envasador vertical para alimenticia, -- capacidad 5-10 galones.	Borrador parcial.	---	NO	0	Hay 2 tipos distintos.
6. Envasador de vinagre.	Borrador parcial.	---	NO	0	Modelo más simple, -- piensa hacer 1.
7. Prensa de tornillo para producir jugo de piña.	Completo.	Diseño de FISA en base de modelo conocido.	SI	2	4 más en proceso.
8. Torno para madera.	Completo.	---	SI	1 en proceso.	---
9. Utensilios para laboratorios p. ej, pinzas, quemadoras.	NO	Experiencia de parte del Jefe de Producción (chileno).	NO	0	Potencial.
10. Equipo de refrigeración industrial y comercial.	NO	Podría colaborar con Foguel S.A.	NO	0	Potencial.

-- Envasador de vinagre:

Envasador de líquido de tipo más simple, para operación manual.

-- Prensa de tornillo:

Prensa artesanal de uso múltiple. Operación manual. Puede desarrollar un impacto de 5-10 TM, para prensar, estampar, sacar jugo de -- frutas, etc. Equipado con un tanque, sirve para producir jugo de piña, entre otras aplicaciones.

-- Torno para madera:

Un simple torno paralelo de 2 puntos y motor eléctrico de 2 HP. Volteo variado.

-- Utensilios para laboratorios:

Comprende una variedad de utensilios inoxidables, los que requieren de una prensa de estampación, p. ej. pinzas, quemadoras, etc.

-- Equipo de refrigeración:

Comprende una variedad de equipos para refrigeración industrial y comercial fabricados en base de láminas de acero inoxidable. Cooperación con la empresa Foguel S.A. sería útil en este campo de producción. Foguel está produciendo equipos de refrigeración en base de aluminio y tiene conocimientos del mercado y posee la tecnología de insolación frigorífica.

.../...

A continuación hacemos una breve descripción de los principales productos nuevos:

-- Túnel cocedor de langostino:

Horno para precocido de langostino que funciona a base de vapor y -- una banda transportadora continua. Tiene 9 metros de largo y es en alrededor de 90% de acero inoxidable. Puede también ser desarrollado para cocer otros productos alimenticios, p. ej. yuca.

-- Tanques inoxidables:

Comprende una variedad de tanques y tolvas de láminas inoxidables, - con o sin sistema de refrigeración y sistema de un brazo para agitar el líquido a través de movimiento rotativo. Tanques especiales y de multiuso para la industria alimenticia (láctea y otros) y la industria química.

-- Tanque mezclador cocedor:

Tanques inoxidables con sistema de quemador de gas para la industria alimenticia (p. ej. para fabricar pastas y salsa de tomate entre --- otros) y para la industria química.

-- Horno esterilizador:

Especie de horno sellado que funciona a base de presión y temperatura (vapor). Sirve p. ej. para envasado en botella (temperatura 100-350°). No sirve para aplicaciones médicas los que requieren de esterilización en seco.

-- Envasador vertical:

Envasador de alimentos p. ej. pasta y salsa. Fabricado en bronce o acero inoxidable. Funcionamiento: pistón y boquilla para inyección. Capacidad 5-10 galones.

.../...

4.c Conclusiones y Recomendaciones

i Resumen de los principales problemas:

a Organización de la producción

Hay que hacer énfasis en que FISA es una empresa eminentemente artesanal en todos los aspectos de la producción, tanto en cuanto a la organización como a la tecnología de producción.

En el flujo productivo se encuentra un alto componente de máquinas y herramientas manuales de las que algunas de ellas han sido construídas -- por FISA misma.

En lo concerniente a la organización del trabajo, la empresa no cuenta con una delimitación de niveles de decisión y responsabilidades, sino -- que por el contrario, presenta toda una centralización de funciones, característica del pequeño taller; esto como es obvio puede dificultar la transformación de la empresa hacia una industria propiamente tal. Los trabajadores están rotando sin tener funciones fijas, exceptuando los -- torneros.

En cuanto al flujo productivo de la empresa, adolece de falta de especialización y de deficiente programación del trabajo. Durante el período 1982-1983 se han fabricado más de 30 productos de 6 categorías distintas (mobiliario médico, mobiliario sanitario, resortes, estantería, maquinaria, juguetes). Aparte de la producción de resortes, ninguno de los productos es producido de manera constante, en series, ni siquiera en lotes medianos.

Dada la discontinuidad de la demanda, que la hace depender de pedidos -- especiales, la empresa no ha logrado establecer líneas de producción -- contínuas que a su vez haga posible una mejor organización del trabajo con métodos y maquinaria más eficiente.

Aún tomando en cuenta que la actividad productiva . a finales de ---

.../...

Agosto fue alterada por transformación de la empresa, que se dispuso a la instalación de las nuevas máquinas-herramientas a llegar en Septiembre, FISA no cuenta con un flujo lógico de materiales y trabajo dentro de la planta. Según información directa de la empresa, se cuenta desde fecha reciente con un especialista nicaraguense (educado en Cuba) en --normación de trabajo, programación y flujo de producción, quien ahora -impulsa un estudio para definir el flujo para cada producto que puede -lograrse una reorganización profunda de la empresa a partir de 1984.

Ahora, todos los materiales y componentes son transportados a mano entre las estaciones de elaboración que a su vez no están alineadas según un flujo lógico.

b Know-How

La tecnología de producción en FISA es muy simple, de tipo taller más -que industrial y caracterizada por un alto grado de procesos y maquinaria manuales. Los productos elaborados en láminas inoxidables son copias de muestras entregadas por los usuarios (p. ej. hospitales). En general los modelos hechos por FISA tienen rasgos rústicos que normalmente caracterizan la producción de pequeña escala. Producción y tecnología industrial no se encuentra en esta empresa.

El personal carece de conocimientos de materiales y le falta experiencia adecuada para trabajos en aceros inoxidables. Hay que tomar en consideración que la empresa se ha especializado en este material desde poco tiempo (2 años) y concentrándose en productos simples (mobiliario médico y sanitario).

Para las soldaduras de piezas inoxidables se utiliza soldadura de punto (resistencia) o eléctrica con varilla. Equipo para soldaduras se constituye en una necesidad para levantar la calidad de los productos inoxidables hacia un nivel aceptable. En el mercado laboral de Nicaragua no

.../...

hay personal calificado en soldadura de acero inoxidable.

c Personal

Entre el personal calificado la empresa cuenta con 1 ingeniero civil -- (Director de FISA), 1 técnico con experiencia de matricería y troqueles (Chileno), 1 asesor en diseño y tecnología de producción (Austriaco), 3 soldadores y 2 torneros calificados.

Los trabajadores de FISA no poseen aún los conocimientos adecuados como para especializar a la empresa en la elaboración de productos de acero inoxidable. Debe decirse que no existe en el país personal formado en trabajos de este material. Los centros de educación técnica no ofrecen cursos en esta especialidad hasta ahora, ni tienen planes para impulsar los en el próximo futuro.

En términos generales la fuerza laboral de FISA necesita capacitación - en materias básicas, como cálculos de área, volumen y peso; conocimientos de materiales; dibujos y planos; control de calidad; y medición -- (p. ej. error por corte, error por doblado, etc.).

La empresa necesita un incremento de su personal y tiene planes de duplicar su fuerza laboral en conexión con la instalación de nueva maquinaria, Septiembre-Octubre 1983.

d Maquinaria

El stock de maquinaria de FISA es incompleto e inadecuado para una producción eficiente de productos de buena calidad. No existen instalaciones adecuadas para corte, doblado y enrollado de láminas, tratamiento térmico, soldaduras de inoxidables, maquinado en general.

Existen varias máquinas que han sido elaboradas por la misma empresa --

.../...

(prensa de tornillo, dobladora para resortes, etc.), pero son artesanales y no responden a una producción industrial de lotes medianos o en serie.

La maquinaria que existe es la siguiente:

- 2 tornos universales nuevos con capacidad de 2 metros entre puntos.
- 1 dobladora manual vieja, capacidad 10 pies y 1/16".
- 3 prensas de tornillo, manuales.
- 3 cizallas pequeñas, manuales y viejas en mal estado.
- 1 cizalla eléctrica para varillas y perfiles de capacidad 1/4".
- 4 dobladoras manuales de tubos redondos y cuadrados, capacidad 3/8" - 1 1/4", viejas, hecho por FISA.
- 1 máquina para hacer resortes, hecha en FISA.
- 1 Spot-melder nuevo con capacidad 2 x 1/16" de espesor.
- 14 soldadoras eléctricas, 50% en buen estado.
- 1 fragua.

Para el mes de Septiembre estaba programada la llegada de la siguiente maquinaria nueva para la cual se encuentran listas las obras de infraestructura:

- 1 cepilladora (24" de recorrido).
- 1 taladro de columna.
- 1 taladro de banco.
- 1 sierra mecánica.
- 1 prensa excéntrica de 63 TM.

En cuanto a la maquinaria que se necesita además se debe mencionar la siguiente:

.../...

- 1 guillotina con capacidad de 1/4" y 10 pies.
- 1 roladora de capacidad 1/4" y 10 pies.
- 2 máquinas para soldadura con argón.
- 1 spot-melder con capacidad de 3 milímetros.
- 1 horno para tratamiento térmico (para troqueles).

En FISA no existen instalaciones de maquinaria específicamente orientadas a la elaboración en láminas de acero inoxidable. Esto quiere decir que carece del equipamiento idóneo para toda la cadena de procesamiento: corte, doblado, enrollado, soldadura, acabado. Puede ser que por eso aunque teóricamente a FISA se le ha orientado a elaborar en aceros inoxidables, aún tal línea de producción no está claramente definida. Cabe aclararse que un proyecto puede cristalizarse mediante asistencia sueca en la fabricación de tanques inoxidables.

e Diseño

Debemos insistir en el hecho de que FISA aún conserva las características de un taller artesanal. Desde este ángulo debe considerarse su falta de oficina de diseño con todo lo que ello implica: diseñador (nacional), tablero de dibujo, gabinete para planos, dibujante y demás equipos adecuados.

A falta de lo anterior, por el momento los trabajos de diseño y dibujo son elaborados por el propio director de la empresa con la colaboración de un asesor técnico (austriaco) y el jefe de producción (técnico chileno). Por lo mismo, muy pocos de los productos que se han elaborado cuentan con sus dibujos de ejecución al nivel de detalle; a esto hay que agregar que entre los obreros sólo uno es capaz de leer dibujos técnicos.

Entre algunos de los productos que cuentan con sus planos de ejecución, mencionamos una máquina para la industria alimenticia (túnel cocedor de

.../...

langostino). Este trabajo se efectuó con la participación de personal de INPESCA y MIND de acuerdo con un modelo salvadoreño.

Tenemos que señalar que a una empresa sin departamento de diseño se le dificulta desarrollar su producción de maquinaria industrial.

f Control de calidad

La empresa no cuenta con un sistema de control de calidad. No dispone de normas, criterios ni métodos claramente definidos para la inspección y control de la calidad de sus productos. En tiempo parcial el asesor técnico austriaco trata de mejorar la situación pero como tiene otras tareas que reciben un mayor peso de prioridad (p. ej. diseño) su capacidad de impulsar un cambio profundo se considera limitada.

La empresa no tiene instrumentos de medición adecuados. Hay solamente cinta métrica y 3 pies de rey. Ninguna persona del personal nacional tiene funciones específicamente orientadas al control y/o inspección, aunque el jefe de producción (técnico chileno) esta supervisando los resultados hasta cierto punto.

Entre los principales problemas se cuenta con malas soldaduras, trabajos de acabado de bordes y esquinas, uniones, medición y ensamble. En gran parte los problemas de la calidad pertenecen a la carencia en general de normas y estandares. También la incapacidad del personal en la producción para interpretar dibujos técnicos influye en los resultados hasta cierto punto.

Como un ejemplo de carencia de normas se puede observar el caso de elección de materia prima en FISA. Varios de los productos fabricados en los últimos años (camas, mesas, etc.) tienen rasgos muy rústicos y pesados por ser construidos sin determinar la materia prima apropiada a través de cálculos técnicos adecuados.

.../...

g Escala de producción

FISA está produciendo por pedidos solamente. No tiene una línea fija de producción constante. La empresa no cuenta con una proyección de la demanda para ninguno de sus productos ni dispone de un sistema de comercialización. Por eso la estructura productiva y organizativa se queda como un taller sin perspectivas de industrializarse en el próximo futuro. En cuanto a la planeada producción de maquinaria en base de acero inoxidable, la demanda es desarticulada y no se conoce el mercado.

De esta manera se ha desarrollado una producción de más de 30 productos (actual y planeada), los que en su totalidad permite la empresa tener - 19 trabajadores activos la mayor parte del año. Todavía falta una iniciativa para la especialización acerca de unos productos de mayores volúmenes que permitirían la ubicación de una nave de producción industrial y eficiente en inoxidable en FISA.

ii Acciones necesarias

a Organización

En comparación con IMPLAGSA, EMEMSA e IMEP, FISA no posee una producción bien definida. Realiza una gama de hasta 30 productos distintos, hecho indicativo de falta de especialización; y encima la empresa tiene ideas para nuevas producciones; pero son productos requeridos en volúmenes limitados que no ayudan a industrializar la producción (p. ej. túnel cocedor p. langostino, envasador para vinagre).

Para impulsar una producción al nivel industrial FISA deberá tender a racionalizar su producción y concentrarse en algunos productos con características tecnológicas semejantes, que por cada uno o en conjunto tengan un mercado significativo. Por ejemplo, productos fabricados básicamente de láminas de acero inoxidable (tanques industriales, mobiliaria

.../...

rio médico y sanitario, equipo de refrigeración industrial y comercial).

La producción de juguetes y resortes no tienen relación con tal línea productiva, correspondiéndose más bien con las características organizativas y productivas de un pequeño taller. A FISA le convendría más vender el derecho de fabricar estos productos junto con las maquinarias -- (dispositivos, etc.) a interesados de la pequeña industria.

Asumiendo las políticas de racionalización de las empresas para FISA -- conviene orientarla según las líneas ya indicadas, lo que la pondría en la perspectiva de desarrollar la producción y la organización de la empresa de manera industrial. Se puede establecer un flujo lógico de la producción y se puede justificar, en base a estudios del mercado, la adquisición de la maquinaria requerida para producción en lotes medianos o en serie.

Sin racionalización no queda otra alternativa para FISA sino la de seguir trabajando como un simple taller. Además tenemos que insistir en que de no contar con una demanda continua seguirá siendo dependiente de la producción de una multiplicidad de artículos distintos. Por esto último, no tiene sentido hablar de organización industrial si se refiere al caso de un taller más o menos artesanal.

b Know-how y tecnología de producción

FISA deberá mejorar sus conocimientos en la elaboración de aceros inoxidables para poder alcanzar una producción de artículos de mediana complejidad p. ej. tanques y equipos frigoríficos. En el presente los procesos que se dominan se reducen a simple corte manual con hoja de sierra, doblado manual y soldadura eléctrica con varilla. Todos los niveles de la producción requieren de capacitación a través de cursos especiales. Sería deseable un experto en elaboración de materiales inoxida

.../...

bles para asesorar a la transformación de la producción de la empresa y ayudar a establecer la futura orientación tecnológica.

Para que FISA adquiriera la experiencia en el campo que teóricamente se ha asegurado deberá enviar personal fuera del país para visitar otras plantas, p. ej. la fábrica de tanques inoxidable en Cuba, y así en alguna medida asimilar los procesos.

El nivel de mecanización de la producción es muy bajo. La maquinaria nueva que vendrá próximamente de Bulgaria no se refiere específicamente a la elaboración de acero inoxidable sino más bien son máquinas universales que se encuentran en cualquier taller metalmecánico (taladros, cepillo, sierra). Para elevar la mecanización en la elaboración de láminas inoxidables se requiere por lo menos de una guillotina, una roladora y máquinas de soldar con gas protectorio (argón).

Hay necesidad de capacitación especial para soldadura de acero inoxidable. Por desgracia ninguno de los centros de educación técnica del país cuentan con equipos para tal enseñanza práctica en esta materia, ni profesores con la experiencia requerida. Probablemente se necesita solicitar asistencia técnica externa para un período corto y de esta manera alcanzar instrucción adecuada y resultados aceptables en la formación en esta materia.

En cuanto a la elaboración de tanques inoxidables en esta empresa se realizaron discusiones preliminares en Septiembre entre el MIND y Representantes de Alfa Laval (Empresa Sueca) para conocer las posibilidades de colaboración en dichas líneas.

Por otro lado, hay que decir que en FISA la división del trabajo es nula. Los trabajadores rotan sin funciones especializadas mostrando una ineficiencia, que deberá superarse mediante la organización y programación que conforme un sistema de producción industrial. Los gastos en términos de tiempos muertos probablemente son considerables.

.../...

c Personal

En el mercado laboral no existe personal calificado en trabajos de acero inoxidable. Por falta de posibilidades de capacitación a nivel nacional en esta materia, FISA por su cuenta tiene que capacitar a su personal. En este sentido hay que decir que se requiere de asistencia técnica externa para dar instrucción y supervisar la formación.

El nivel de capacitación en FISA es bajo también en términos generales y la dirección de la empresa ahora planea una serie de cursos para lograr un mínimo de conocimiento en materias básicas como cálculos de área, volumen y peso; uso y aplicaciones del acero; control de calidad; medición; errores por corte y doblado; etc.

La soldadura al argón para acero inoxidable, método superior para soldar láminas de espesor limitado, no es conocido en el país. Hasta ahora ninguno de los centros de educación técnica cuenta con equipos ni personal para enseñanza en trabajos de este tipo. Sería deseable un técnico extranjero con experiencia para 1-2 años.

d Maquinaria

La elaboración en acero inoxidable se realiza por métodos artesanales - hasta ahora. Corte de láminas a mano con hoja de sierra, dobladura manual y soldadura (mala) eléctrica con varilla. Estos métodos no se adecúan a la producción de bienes de mayor complejidad que requieren de una específica calidad. Es inevitable que FISA tiene que mecanizar su producción hasta un grado más alto en el próximo futuro. Para la producción de tanques, equipos frigoríficos y también mejoramiento de la producción corriente de mobiliario médico y sanitario es indispensable invertir en:

Guillotina de capacidad 10 pies y 1/4".

Roladora de capacidad similar.

.../...

2-4 máquinas de soldar tipo argón.
1 spot-welder de capacidad 3 mm.

e Diseño

Con carácter de inmediato habrá que instalar una oficina propia de diseño con tablero de dibujo, dibujante y diseñador. Las facilidades que existen por el momento son incompletas y muy provisionales, tanto que no corresponde con los requerimientos de diseño, que vienen con el impulso de la fabricación de maquinaria y equipo de acero inoxidable. -- Además sería deseable separar más claramente las funciones de la dirección de la empresa de las del departamento técnico. Por el presente la limitada capacidad en cuanto a personal en diseño implica que el director de la empresa con frecuencia y por necesidad se vea involucrado en las actividades de diseño. Con una expansión de la empresa y una perfilación industrial en los próximos años la división del trabajo dentro de la planta necesariamente tendrá que subir a un nivel más alto.

f Control de calidad

La ausencia de un sistema de control, llama la atención en el sentido de que es inseparable de este tipo de trabajos la definición de funciones y métodos de inspección adecuados. Esto requiere del establecimiento a priori de criterios basados en normas y estándares, cosas que no tienen antecedentes en FISA.

En corto plazo, tendrá que capacitar el personal para levantar la conciencia de la necesidad de control de calidad, y para dar respuestas a las fallas más comunes, p. ej. errores por corte y doblado; malas soldaduras y acabado; etc. También es necesario introducir a los trabajadores métodos de medición de mayor exactitud que la cinta métrica, p. ej. pies de rey, micrómetros, instrumentos convencionales que FISA debe adquirir.

.../...

En cuanto a la producción planeada de equipos de más alta complejidad - tecnológica en acero inoxidable se considera deseable que FISA domine - por lo menos un sistema de control de calidad básico para cuando se vaya a impulsar esta producción (tanques, equipo industrial).

Tal sistema requiere de la organización de funciones estipuladas para cada trabajo en cuanto a inspección y pruebas bajo normas, tanto como supervisión.

g Escala de producción;

FISA debe comenzar por abandonar el sistema de producción en base de pedidos eventuales y buscar una continuidad y estabilidad en sus actividades. Con esto se quiere decir que para FISA es urgente un esfuerzo serio para establecer su mercado en términos cuantitativos para mediano plazo y para mejorar la comercialización de los más importantes productos inoxidables, p. ej. mobiliario médico y sanitario.

También para los nuevos productos contemplados a impulsarse en la producción hay que definir los volúmenes correspondientes. Todavía la empresa no dispone de ninguna estimación del mercado para ninguno de sus productos.

Para alcanzar un mayor grado de mecanización y el impulso de métodos -- más eficientes de fabricación hay que elegir los productos con mayor potencial en el mercado nacional para dar sentido a la transformación industrial de la empresa. Un grupo de productos con tecnología de producción similares podría comprender tanques inoxidables, mobiliario médico y sanitario, equipo de refrigeración industrial y comercial y también - equipo especial para la industria aunque probablemente requeridos en menores volúmenes y de manera ocasional (p. ej. túnel cocedor de langostino, envasadores de vinagre, etc.).

.../...

h Requerimientos de departamentos nuevos

Por ausencia de una línea de producción bien definida FISA no está organizada según departamentos de elaboración específicos. El flujo de materiales y trabajo es una mezcla que no se corresponde con ninguna lógica productiva.

Eso depende en gran medida de la discontinuidad en la demanda del sinnúmero de productos que la empresa aborda en su fabricación. No es dable conocer lo que se producirá entre uno y otro período.

Con la racionalización anteriormente mencionada, de la producción de la empresa, es necesario establecer un flujo clave dentro de la planta, incluyendo la ubicación de varios nuevos departamentos de elaboración con los cuales FISA no cuenta en estos momentos.

Los departamentos y funciones que existen por el momento son precisados en cuadro No. 35 . Es obvio que la empresa está en un estado incompleto. Varios departamentos no existen en la realidad, o son demasiado incipientes y además incompletos en cuanto a instalaciones de maquinaria y personal calificados para considerarlos propiamente departamentos de elaboración industrial.

Hablamos ahora de las secciones de corte y doblado; control de calidad; tratamiento térmico; línea de ensamblaje; diseño y producción e ingeniería en general.

Para alcanzar el nivel 2 de complejidad tecnológica FISA tiene que ubicar o complementar los departamentos que están defectuosos y organizar la instalación entre ellos para establecer un flujo lógico de materiales y piezas. Es inevitable que ésto requerirá de recursos considerables tanto para la adquisición de maquinaria y equipo como en cuanto a recursos adicionales de personal y asesoría. En términos de la tecnología FISA está mucho más atrasada que IMPLAGSA, EMEMSA e IMEP y por eso requiere de proporcionalmente más esfuerzos para lograr superar la dis-

.../...

continuidad tecnológica que se encuentra entre los niveles 1 y 2 de complejidades tecnológicas.

iii Requerimientos de asistencia técnica

Los principales requerimientos de asistencia técnica en el caso de FISA se consideran relacionados con las siguientes tareas:

1. Organización de la producción y mejoramiento de los métodos de trabajo.
2. Diseño, experimentación y construcción de prototipos.
3. Establecimiento de normas y estándares.
4. Definición e impulso de un sistema de control de calidad.
5. Capacitación de personal en trabajos de acero inoxidable, incluyendo todo el ciclo de elaboración (corte, doblado, maquinado, soldadura, etc.).
6. Determinación del mercado para distintos productos de acero inoxidable.
7. Definición y organización de una especialización productiva en base de una familia de productos específicos con características tecnológicas de fabricación similares, a partir del estudio de la demanda (item No. 6).
8. Instalación de un departamento de tratamiento térmico.
9. Cálculos de costos de producción.

En relación con esta lista se pueden recalcar algunas observaciones.

.../...

En cuanto a la organización de la producción ya está en proceso un estudio que desarrolla una compañera nicaraguense con especialización en -- programación de producción y flujo de trabajo (educada en Cuba). Empero, hay que enfatizar que FISA no ha definido hasta ahora una línea de producción industrial, la que se encuentra íntimamente relacionada a la falta de conocimiento del mercado de productos inoxidables tanto para el corto como para el mediano plazo (ver ítem No. 6 y 7). Por eso la organización que está en proceso se debe considerar una medida de carácter temporal, aplicándose al caso de la empresa como un taller más que como una industria con su línea de producción en volúmenes constantes y especializada por producto. De modo que cuando FISA haya definido su perfil industrial, se necesita establecer una organización apropiada de nuevo.

Concerniente a los métodos de trabajo, ellos son muy rústicos con un alto componente de ineficiencia. El asesor técnico austriaco, con quien la empresa cuenta desde alrededor de un año, está tratando de mejorar la tecnología de producción en colaboración con el jefe de producción, pero el alto grado de procesos manuales por el momento no permite mejorar más que hasta cierto punto sin invertir en maquinaria nueva.

Sería deseable contar con la asistencia técnica de un experto en organización industrial y tecnología de producción para determinar los aspectos relacionados con la transformación de la empresa a una producción industrial, cuando se haya establecido la demanda, (6 meses).

En cuanto a diseño, la empresa va a necesitar asesoría de un diseñador con experiencia en fabricación de maquinaria y equipo industrial en base de láminas inoxidables (tanques, equipo de refrigeración, hornos para alimentos, etc.). Esta experiencia también servirá para facilitar y coordinar la colaboración con otras empresas de la rama Metalmecánica para llegar a los productos determinados (p. ej. con Foguel S.A. en el caso de refrigeradores industriales y comerciales). Hay que tomar en -

.../...

cuenta también que el contrato con el asesor austriaco, quien al momento está trabajando en tareas de diseño caduca en 1984 y que la empresa indispensablemente deberá sustituirlo.

La carencia de diseñadores nacionales implica que asistencia técnica -- externa es la única solución (2 años o más).

En FISA no existen normas ni estándares de ningún tipo. Para el impulso de una producción de mayor calidad hay que establecer un sistema de normas y precisar las tolerancias que se puedan considerar aceptables - en la elaboración. Para ello es necesario un experto que asesore a la empresa en la determinación de las normas que deban aplicarse al caso - de FISA (3 meses).

La definición y el impulso de un sistema para el control de calidad comprende todas las etapas de la elaboración productiva requiere de acciones inmediatas. Se considera necesario asistencia técnica en dos -- etapas para llegar a un resultado satisfactorio. Primero, asesoría de un experto que inicie lo más inmediatamente posible para organizar, capacitar personal e impulsar un sistema de inspección y control de mane- ra constante en todos los procesos de elaboración. Definir funciones y criterios de medición y aceptabilidad, señalar métodos y rutinas apro- piadas para el funcionamiento del sistema, entre otras tareas, (6 me--- ses).

Segundo, hay que actualizar y mejorar este sistema de control e inspec- ción cuando se haya transformado la empresa a una producción indus---- trial de productos determinados. Una asesoría corta será deseable (3 - meses).

Porque no existen facilidades en ninguno de los centros de educación -- técnica del país para formación y práctica en trabajos de acero inoxid~~a~~ ble, FISA va a requerir de asistencia técnica externa para la capacita- ción de su personal a fin de alcanzar métodos de trabajo aceptables. -

.../...

Un experto en esta materia para 1-2 meses. La empresa debe procurar -- equipo para soldadura al argón antes que comience la capacitación señalada.

FISA necesita asistencia del MIND para impulsar un estudio del mercado para tanques inoxidables de varios tipos y usos industriales, en primer lugar, y para otros productos con tecnología de producción parecida para complementar y dar flexibilidad a una línea de producción de tanques (p. ej. equipo de refrigeración industrial, maquinaria inoxidable).

Tanques inoxidables para la industria alimenticia y química, entre ---- otras, podría constituir una futura especialización principal de FISA, si la demanda permitiera una producción racional al nivel mínimo de alrededor de 70-100 tanques anual. Como un primer paso hacia un proyecto de este tipo se ha iniciado contactos con Alfa Laval AB, empresa sueca que puede contribuir con experiencia y asistencia técnica para la determinación de los aspectos técnicos de tal proyecto. Pláticas preliminares fueron efectuadas durante Septiembre con Representantes de Alfa Laval. Un gran obstáculo para la definición del proyecto en detalle fue la ausencia de un estudio de la demanda, el que se debe impulsar sin retraso.

En cuanto a la instalación de un departamento de tratamiento térmico -- FISA debe aprovechar la asesoría que hemos recomendado para IMPLAGSA, - EMEMSA e IMEP para dar respuesta a cuestiones de instrucción del personal, normas y manejo del trabajo en general.

Un asesor austriaco de la COIP realiza revisión de cálculos de costos - de producción.

.../...

Requerimiento de Maquinaria y Equipo en FISA

Cuadro No. 34

DEPARTAMENTO	E Q U I P O	O B S E R V A C I O N E S
FUNDICION	---	---
FORJA	---	---
MAQUINADO	Cepillo Taladro de columna Taladro de banco Sierra mecánica Fresadora Instrumentos de medición Prensa excéntrica	Van a venir de Bulgaria este año. Universal, para hacer troqueles y repuestos. Pies de rey, micrómetros, varios modelos. 63 TM va a venir de Bulgaria este año.
CORTE Y DOBLADO	Guillotina Rolladora Cortadora de tubos Sierra alternativa 2 sopletes de corte	Capacidad 10 pies y 1/4" indispensable para hacer tanques y maquinaria. Capacidad 10 pies y 1/4" indispensable para hacer tanques y maquinaria. Con tope móvil. Puede compartir con Depto. de Maquinado. Manuales, 1 pesado y 1 mediano, capacidad 3-4".
MONTAJE	2 máquinas de soldar argón 3 máquinas arco eléctrico 1 spot-melder	250 A AC/DC Capacidad 3 mm (1.5 + 1.5).
LINEA DE ENSAMBLAJE	Taladros industriales Remachadoras Pistola Neumática	--- --- Para roscar.

.../...

Cont. Cuadro No. 34

--2

DEPARTAMENTO	E Q U I P O	O B S E R V A C I O N E S
TRATAMIENTO TERMICO	Horno pequeño	Para troqueles y piezas pequeñas.
CONTROL DE CALIDAD	Instrumentos de medición	Convencionales.
DISEÑO	Tablero de dibujo	---

.../...

4.d Clasificación de los niveles tecnológicos de FISA

i Síntesis de su situación actual

En estos momentos FISA está en proceso de establecer un nuevo departamento, el de maquinado, con nueva maquinaria venida de Bulgaria (tornos, cepillo, taladro de columna, sierra), entre otras cosas para comenzar a fabricar troqueles y piezas de acero especiales.

De entrada, al analizar la empresa se presenta la impresión que se está introduciendo en una variedad de actividades productivas que aparentemente poseen poca interrelación tecnológica. Además parece que FISA no ha buscado sistemáticamente una línea coherente de productos claves para establecer una producción industrial. Aún con la nueva maquinaria - que deberá instalarse en este año, FISA queda abierta a cualquier orientación productiva que quiera dársele.

En el cuadro que sigue presentamos la situación actual en cuanto a los niveles tecnológicos alcanzados por departamento de elaboración. En términos generales, la empresa se ubica entre los niveles 1 y 2 de las complejidades tecnológicas, con un alto componente de métodos y equipos artesanales.

Cuadro No. 35

NIVEL TECNOLÓGICO DE FISA POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
FUNDICION	0	No cuenta con instalaciones.- Se pide piezas de fundición - en aluminio, bronce y hierro colado del taller Zavala.
FORJA	0	No tiene forja. No requiere de piezas forjadas.
MAQUINADO	1 - 2	Pequeña sección incompleta. - Máquinas universales (2 tornos nuevos). Va a venir cepillo y taladro de columna este año, 2 torneros calificados.

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE FISA POR DEPARTAMENTO

--2

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
CORTE Y DOBLADO	1 - 2	Artesanal e incompleto. Máquinas manuales solamente. Algunas máquinas construidas por FISA misma. Falta guillotina y rolladora de láminas, sierra alternativa y cortadora de tubos. Ahora todo se corta con hoja de sierra manual.
MONTAJE	1 - 2	Sección fija de montaje no existe. Se efectúan trabajos de este tipo prácticamente en toda la planta. Poco uso de plantillas, dispositivos y fijaciones. Modo de trabajo estilo taller. Todo soldadura eléctrica, también para metales no ferrosos y acero inoxidable. Calidad cuestionable. Precisión limitada. 2 soldados calificados.
LINEA DE ENSAMBLAJE	1	No existe en la realidad. En samblaje estacionario y simple.
TRATAMIENTO TÉRMICO	1 - 2	Simple fragua y baño de sal. Carencia de estándares y normas. No control de temperatura con exactitud, solamente visual (color). Para troqueles y repuestos se pide servicios de tratamiento térmico de INTECNA. Se ha construido un horno calentado por gas, que todavía no está instalado para endurecimiento de resortes.

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE FISA POR DEPARTAMENTO

--5

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
CONTROL DE CALIDAD	1 - 2	Ausencia de control e inspección sistemática. Alguna inspección visual por el Jefe de Producción. Falta conocimiento de criterios y métodos para control. Carencia de instrumentos de medición convencionales. La cinta métrica es el instrumento más utilizado para todos los usos. Carencia de normas y estándares. Solamente un trabajador puede interpretar dibujos técnicos.
DISEÑO	1 - 2	No hay oficina propia de diseño. No cuenta con un diseñador (exceptuando el asesor técnico austriaco), ni un dibujante ni tablero de dibujo. Los trabajos de diseño los ha efectuado hasta ahora el director de la empresa junto con el jefe de producción y (recientemente) el asesor austriaco. Solamente algunos productos tienen sus dibujos propios de ejecución.

ii Requerimientos para corto y mediano plazo

FISA se encuentra principalmente en nivel No. 1 contando con algunas características parciales del nivel 2. Lo excesivamente simple de sus instalaciones y la carencia de organización y especialización de la fuerza laboral implica que se requiere de mayores esfuerzos para elevar el nivel tecnológico de la empresa hacia un sistema de producción semi-industrial, el nivel No. 2.

.../...

FISA aún no ha comenzado a tratar de superar la discontinuidad tecnológica que existe entre los niveles 1 y 2, básicamente por falta de una definición clara de qué producto(s) constituirán su especialidad en el futuro, y de qué escala de producción se debe alcanzar.

Es obvio que es muy difícil señalar recomendaciones para el mejoramiento sin tener una idea clara sobre la futura orientación de la empresa en términos de productos definidos. Sin embargo, a continuación podemos señalar una serie de acciones que se aplican al caso general de una industria que necesita superar las discontinuidades tecnológicas a este nivel, es decir, principalmente requerimientos relacionados con organización, nuevas instalaciones, capacitación de personal y mejoramiento de la calidad. Algunas de las medidas señaladas se refieren a una especialización de la empresa en la producción de bienes en base de acero inoxidable, otras medidas presumen una especialización en términos de productos. Se considera la fabricación de equipos y maquinaria en base de láminas inoxidables (tanques para la industria alimenticia y química, equipos de refrigeración industrial y comercial y maquinarias especiales p. ej. hornos para cocer o para esterilizar) una línea de especialización con potencial para una producción industrial en el país. La falta completa de información que hubiera hecho posible una estimación del mercado para estos productos implica que cualquier propuesta en este sentido necesariamente contiene un grado de especulación por carencia de datos cuantitativos. MIND y FISA están en proceso de comenzar un estudio de la demanda de tanques inoxidables.

El siguiente cuadro sintetiza los requerimientos de mejoramiento para que FISA pueda superar las discontinuidades tecnológicas que impiden a la empresa establecerse con una producción industrial eficiente y con calidad aceptable.

.../...

FISA: REQUERIMIENTOS DE MEJORAMIENTO PARA CORTO Y MEDIANO PLAZO

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	Continuar la subcontratación con talleres especializados.
FORJA	---	No hay requerimientos.
MAQUINADO	2 completo 3 parcial	Complementación del stock de maquinaria con taladro de columna, un cepillo y una fresadora universal y una sierra con movimiento alternativo. Necesario para la fabricación de troqueles y maquinaria industrial que requieren de maquinado especial en varias formas, p. ej. corte para engranajes y elaboración de aceros especiales con precisión.
CORTE Y DOBLADO	2	Eleva la mecanización del trabajo mediante maquinaria adecuada; guillotina de capacidad 1/4" y 10 pies, y una roladora simple de la misma capacidad, cortadora de tubo con tope móvil, prensa excéntrica de 60 TM, sierra mecánica.
MONTAJE	2 - 3	Mejorar la precisión del trabajo. Estipular normas para montaje. Introducir soldadura argón para acero inoxidable y varilla continua para costuras largas. Ampliar la aplicación de plantillas, dispositivos y fijaciones especiales para racionalizar el trabajo. Aplicar estándares para alcanzar mejor calidad. Preparación de los trabajadores en soldadura.
LINEA DE ENSAMBLAJE	2	No existe una base cuantitativa para ensamblaje en línea, pero se debe organizar y racionalizar el

.../...

FISA: REQUERIMIENTOS DE MEJORAMIENTO PARA CORTO Y MEDIANO PLAZO -2

DEPARTAMENTO	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
		trabajo de ensamble estacionario, lo que en estos momentos está efectuado altamente ineficientemente por falta de definición de funciones, estándares, normas, dispositivos, etc. Deseable herramientas eléctricas y neumáticas para taladrar, remachar, ros-car.
TRATAMIENTO TERMICO	2	Necesita horno instrumentado para tratamiento térmico de resortes, troqueles y piezas de maquinaria (en proyecto). Definición de normas exactas para garantizar la calidad requerida.
CONTROL DE CALIDAD	2 - 3	Establecer un sistema para control e inspección. Necesita ampliar el stock de instrumentos de medición. Capacitación del personal en general. Cursos para la interpretación de planos. Deseable un supervisor especializado en inspección y pruebas finales. Asistencia técnica para definir un sistema adecuado para control de calidad.
DISEÑO	2 - 3	Ubicar departamento técnico con oficinas propias de diseño y tecnología. Asistencia técnica. Hay que contratar un diseñador y dibujante. Capacitación de los obreros para interpretar planos. Ubicar dibujos de ejecución.

.../...

5. METASA - Fabricación de equipos para ingenios azucareros y el sector energético

5.a Antecedentes y algunas características generales actuales

Metales y Estructuras, S.A. (METASA) fue constituida como Sociedad Anónima en 1958, con un capital social de C\$ 15.400.000. En su fundación era una empresa de carácter mixto en la que participaban la United Steel Corporation (hasta Julio/76) con un 55% de las acciones, el Instituto de Fomento Nacional (INFONAC) con un 29% y accionistas privados nicaraguenses que poseían el 16% de las acciones.

El objeto de METASA desde su inicio era el de "manufacturar productos y estructuras de todo tipo y clase de metal u otro material, ya sea por fundición, moldeado, laminación, extrusión, ensamble o por cualquier otro medio".

A partir del triunfo revolucionario, ésta es una de las empresas de la Rama Metalmeccánica que pasan a ser propiedad estatal, con la confiscación del 14.4% de las acciones a los somocistas, a las que deben sumarse el 84.1% de las acciones que eran propiedad del INFONAC**.

De acuerdo con el objetivo de su instalación, la actividad de METASA se ha orientado a la fabricación de estructuras, tubos, perlines y angulares, varillas y láminas, cuyos mercados han sido tanto interno como externo a nivel de América Central.

Para los efectos de esta investigación, hacemos referencia únicamente al aspecto de las estructuras, donde se encuentran en las de tipo vertical, tres tamaños: estructura pesada, que se refiere a instalaciones industriales de gran envergadura tales como las del proyecto TIMAL (Nuevo Ingenio Azucarero), puentes, etc.; estructura mediana, vinculada también a edificios y otras instalaciones industriales de menor cuantía, como por ejemplo el proyecto de CARTONICA; y finalmente las estructuras livianas que están en relación con pequeñas bodegas de 300-500 m², estructuras para silos y otras.

.../...

** : En 1976, INFONAC compró a la United Steel Corporation todas sus acciones.

En cuanto a otras formas estructurales, METASA produce tanques y cisternas en todos tamaños, lo mismo que tuberías pesadas para instalaciones industriales para diversos procesamientos.

En cuanto a su capacidad de producción METASA cuenta con el 65% de la capacidad nacional en el área de estructuras con un procesamiento de 6.000 TM. En lo que respecta a la fabricación de tubos, perlines y angulares esta empresa es la única que los produce, y procesa 8.400 TM. En varillas posee el 26% de la capacidad instalada nacional con 6.000 TM. Todas las cifras corresponden a producción anual en turno de 8 horas.

A continuación presentamos dos cuadros que muestran un análisis de las ventas locales y externas, entre 1976 y 1980, por países.

.../...

Algunas Características de METASA 1983

Personal Total (1982)	:	551
Personal en Producción	:	480
Personal en planta de estructuras	:	250
Personal en taller de mantenimiento	:	40 incluyendo electricistas que trabajan en las otras plantas del Complejo.
No. de Turnos	:	1 1/2
Capacidad Teórica de Producción (estructuras)	:	Hasta 1.000 TM mensual, con 9.500 m ² área de la planta.
Capacidad Utilizada	:	450 TM mensual, pero varía con -- los tipos de estructuras.
Ventas (1982)	:	76.200.000 Córdobas (5.823 TM).
Asistencia Técnica	:	0

.../...

Cuadro No. 38

METALES Y ESTRUCTURAS S.A. - ANALISIS DE VENTAS LOCALES Y EXPORTACIONES 1976 - 1980 EN T.M.

	ESTRUCIURAS		LAMINAS		TUROS		VARILLAS		ANGULARES		PERLINES		T O T A L	
	T.M.	%	T.M.	%	T.M.	%	T.M.	%	T.M.	%	T.M.	%	T.M.	%
1975/76 (JUNIO-JULIO)														
Mercado Nacional	4.022	85	2.002	84	2.285	81	2.915	90	583	52	782	52	12.589	80
Exportaciones	689	15	385	16	532	19	333	10	532	48	733	48	3.204	20
T O T A L	4.711	30	2.387	15	2.817	18	3.248	20	1.115	7	1.515	10	15.793	100
1976/77 (JUNIO-JULIO)														
Mercado Nacional	2.254	86	2.150	100	1.736	68	661	100	560	66	541	51	7.902	80
Exportaciones	370	14	---	---	831	32	---	---	284	34	519	49	2.004	20
T O T A L	2.624	26	2.150	22	2.567	26	661	7	844	8	1.060	11	9.906	100
1977/78 (JUNIO-JULIO)														
Mercado Nacional	1.733	60	1.277	100	1.819	60	280	100	374	66	614	40	6.097	64
Exportaciones	1.173	40	---	---	1.190	40	---	---	189	34	910	60	3.462	36
T O T A L	2.906	30	1.277	13	3.009	32	280	3	563	6	1.524	16	9.559	100
1978/79 (JUNIO-JULIO)														
Mercado Nacional	1.301	82	284	100	1.857	87	---	---	503	91	1.045	79	4.990	85
Exportaciones	279	18	---	---	275	13	---	---	50	9	275	21	879	15
T O T A L	1.580	27	284	5	2.132	36	---	---	553	9	1.320	23	5.869	100
1979/80 (JUNIO-JULIO)														
Mercado Nacional	2.340	97	19	100	1.088	54	188	100	359	61	266	47	4.260	73
Exportaciones	77	3	---	---	933	46	---	---	230	39	300	53	1.540	27
T O T A L	2.417	42	19	---	2.021	35	188	3	589	10	566	10	5.800	100
1980 (JULIO-DICIEMBRE)														
Mercado Nacional														
Exportaciones														
T O T A L	1.220	25	---	---	2.050	42	403	8	594	12	636	13	4.903	100

NOTAS: 1) De enero a marzo 1981, se han vendido 4.025 toneladas métricas. 2) La distribución p/producto de 1978/79 y 1979/80 se estimó por falta de datos reales. 3) Los períodos corresponden al ciclo contable de junio a julio.

FUENTE: COIP: "Estudio de Factibilidad para la Reestructuración Financiera de MEFASA" (1981).

METALES Y ESTRUCTURAS S.A. - ANALISIS EXPORTACIONES 1976-1980 EN T.M.

	T.M	%	T.M	%	T.M	%	T.M	%	T.M	%
Guatemala	472	15	216	10	951	28	100	11	100	6
El Salvador	1.691	53	1.245	55	1.416	41	329	38	390	25
Honduras	655	20	654	29	734	21	250	28	550	36
Costa Rica	386	12	131	6	361	10	200	23	500	33
T O T A L	<u>3,204</u>	<u>100</u>	<u>2,246</u>	<u>100</u>	<u>3,462</u>	<u>100</u>	<u>879</u>	<u>100</u>	<u>1,540</u>	<u>100</u>

NOTA: La distribución de 1978/79 y 1979/80 se estimó por falta de datos reales.

FUENTE: COIP: "Estudio de Factibilidad para la Reestructuración Financiera de METASA" (1981)

de
VENTAS Y ESTRUCTURAS EN METASA 1980 - 1983

	1980		1981		1982		1983 ^{1/}	
	TM	VALOR	TM	VALOR	TM	VALOR	TM	VALOR
VENTAS REALIZADAS	2.893	N.D	5.821	55.3 ^{2/}	5.823	76.2 ^{2/}	3.680 ^{1/}	46.7 ^{2/}

^{1/} : Enero-Julio (7 meses).

^{2/} : Millones de Córdoba.

MATERIA PRIMA Y COMPONENTES PRINCIPALES EN METASA

	ESPECIFICACION	ORIGEN
Láminas acero	ASTM, A 36 1/16" - 1"	EEUU Francia Austria Suecia España
Vigas (conformadas en caliente)	12 wf (36 libras/pie) hasta 30 wf.	

COMPONENTES COMERCIALES

No

.../...

I. COMPRA DE SERVICIOS ESPECIALES EN METASA

TIPO DE SERVICIO	PARA	SUBCONTRATAR
No	----	---

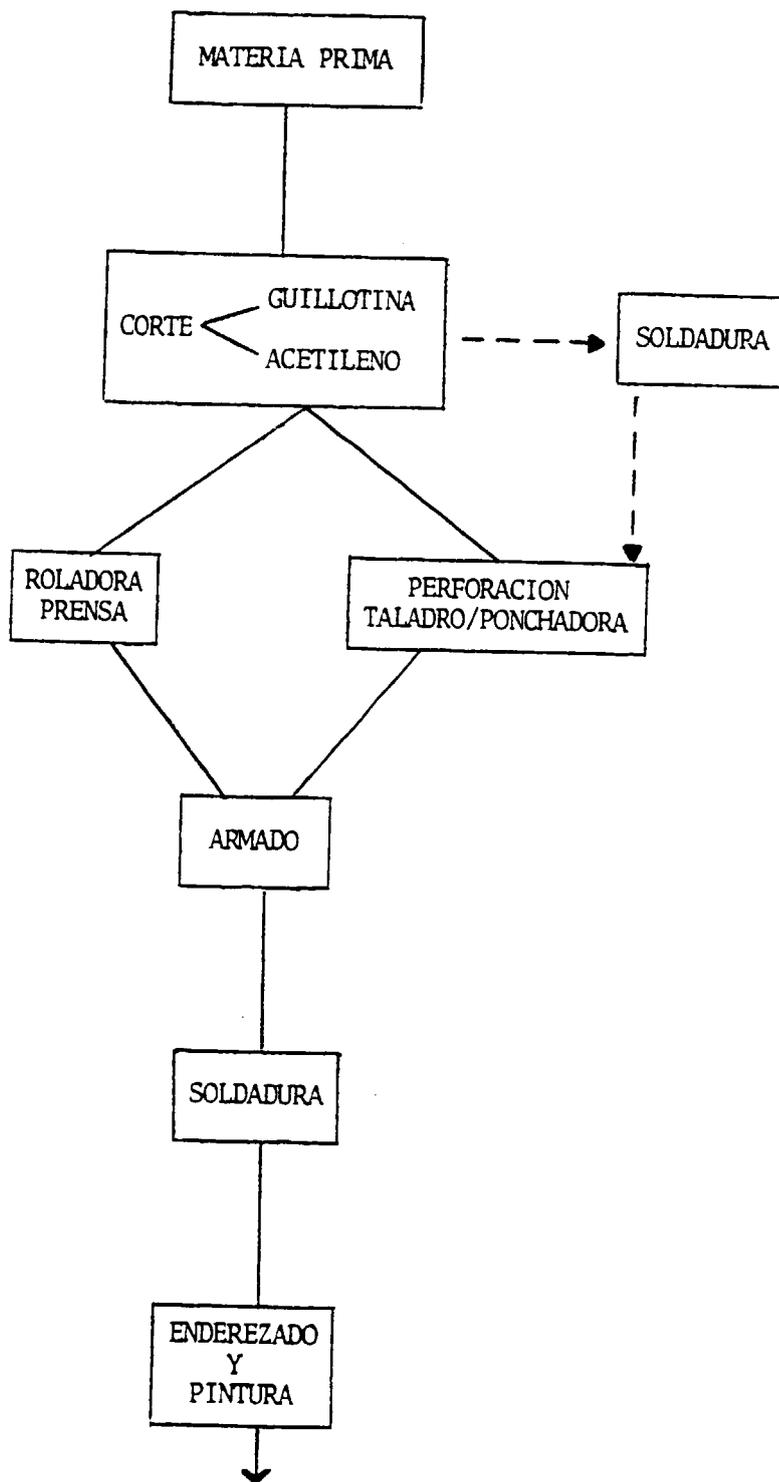
II. SERVICIOS OTORGADOS POR METASA

TIPO DE SERVICIO	PARA	CLIENTE
Corte y Doblado Soldadura Rollado	Estructuras Metálicas	IMEP, EMEMSA FISA.
Rayo- X	Control de calidad de soldaduras	MICONS, INAA, INRA, MINVAH.

.../...

Gráfico No. 8

FLUJOGRAMA: PLANTA DE ESTRUCTURAS METASA



5.b Nuevos Productos a impulsar en METASA

Daña la orientación de las líneas de producción de METASA, las que fundamentalmente se vinculan a la ingeniería civil, resulta lógico que de diversificar los productos, sea sobre esta misma base tecnológica. De esta manera y además tomando en consideración las consultas con el Director de Planificación del MIND, hemos considerado las posibilidades de introducir dos categorías de equipos para su planta de estructuras, estas son: equipos para los ingenios azucareros y torres de transmisión de energía de alta tensión.

El primer grupo comprende: tachos, evaporadores y cristalizadores, equipos que forman parte del proceso de elaboración del azúcar.

a) Tachos (Vacuum Pan):

Son tanques verticales con diámetro hasta de tres metros cuadrados, que poseen un par de espejos de lámina de acero de hasta 5/8", a través de cuyas perforaciones pasa una tubería de cobre para evaporación a alta presión (1.2 hg/cm²) y a temperatura moderada (aproximadamente 60°C).

Los tachos se fabrican mediante el siguiente proceso metalmecánico:

- Corte de láminas con acetileno (oxi-corte).
- Rolado (5/8").
- Perforación de los espejos (3m Ø), 2,220 agujeros de 3"-4" Ø, - con taladro radial.
- Torneado de los "ojos de buey" para los vidrios de inspección -- (600 mm Ø).
- Armado (se requiere precisión para efectos del ensamblaje de la tubería de cobre).
- Soldadura, con buenas características anticorrosivas.

.../...

Los tachos por su peso y voluminosidad implican algunos problemas de transporte y a la vez con el izaje para la instalación dentro del ingenio, por lo que sería recomendable mejor prefabricar las piezas en METASA y armarlas in situ.

Articulación de la fabricación de tachos

El ingenio Julio Buitrago tiene instalaciones de maquinaria (vieja) que posibilitan la fabricación de sus propios tachos. Un obstáculo que debe mencionarse es el abastecimiento de la materia prima, el que ligado con una organización y métodos de trabajo bastante artesanales implica que el ingenio no tenga perspectivas realísticas ni la intención para hacer tachos para otros ingenios.

Sin embargo, debe ser posible establecer una colaboración entre --- METASA y "Julio Buitrago" para racionalizar la producción de los -- equipos mencionados, lo que llevaría a su vez utilizar de mejor manera los recursos de maquinaria instalada y los humanos (experiencia de Ing. Buitrago) en la producción nacional de tachos.

Porque ya está instalado un taladro radial de capacidad requerida - en el Ingenio, él debe especializarse en la elaboración de los espejos perforados. METASA, al otro lado, debe abastecer la materia -- prima al Julio Buitrago. Además, METASA debe invertir en una roladora de suficiente capacidad (5/8") para hacerse capaz de fabricar el resto de los tachos. METASA de toda manera tiene que renovar su parque de maquinaria profundamente, entre otras cosas este comprende la compra de una nueva roladora en cambio por la vieja que está obsoleta en muy mal estado,

La Demanda de tachos

La demanda de tachos en Nicaragua es cíclica y limitada. Promedio

.../...

un tacho tiene una vida útil de 20 años, y cada Ingenio tiene como 4-5 tachos, que significa una renovación cada 5 años promedio.

Al nivel nacional existen 5 Ingenios estatales (excluyendo San Antonio - el Ingenio más grande, que es de propiedad privada), que se estima poseen juntos 20-25 tachos. Ellos requieren de una renovación de más de un tacho nuevo cada año promedio. Estas cifras son muy estimativas.

El nuevo Ingenio Malacatoya en Tipitapa va a instalar 8 tachos.

Para fabricar un tacho se requiere alrededor de un mes de trabajo completo en el Ingenio Buitrago.

b) Evaporador:

El evaporador posee mucha similitud con el tacho, siendo de menor volumen y condiciones de trabajo de menos presión que los tachos y parcialmente pueden fabricarse de láminas de menor espesor. Llevan tubería de diferente diámetro que los tachos. Altura 5 metros. -- Proceso de fabricación similar que los tachos.

Ingenio Julio Buitrago tiene 5 evaporadores instalados y requiere de renovación de uno cada 10 años. Para toda la industria azucarera estatal se estima que hay una necesidad de 2-4 evaporadores cada 5 años.

c) Cristalizadora:

La cristalizadora es un equipo bastante sencillo. Construido por láminas de acero de 10 milímetros espesor, es un pilón semi-cilíndrico con un eje horizontal que lleva brazos con alas en el extremo para agitar la mezcla. Trabaja con circulación de agua interior, o

.../...

Cuadro No. 43

NUEVOS PRODUCTOS A IMPULSAR EN METASA

NUEVOS PRODUCTOS	DIBUJOS O PLANOS DE EJECUCION --- (EXISTE O NO)	EN QUE SE BASA EL DISEÑO MUESTRA, - OTRO	SE HA ELABORADO PROTOTIPO. (SI O NO)	BATCH PRODUCIDO (UNIDA--- DES)
Tachos	SI - Completo	Hay diseños y --- equipos viejos en los ingenios de - azúcar.	NO	0
Evaporadores	SI - Completo		NO	0
Cristalizadores	SI - Completo		NO	0
Torres de alta tensión	SI - Completo	Diseño de INE.	NO	0

Inme.

sin agua. El eje se fabrica de un tubo de acero. La longitud del equipo es 6 metros.

METASA podría fabricar cristalizadoras sin problema si tuviera una roladora de mayor capacidad.

La demanda es limitada. Ingenio Buitrago ha construido una cristalizadora en los últimos 5 años.

d) Torres de alta tensión:

Estructura de angulares de hierro galvanizado de 4 y 6 milímetros - de espesor y hasta 5.5 y 7.0 metros de longitud. Altura 35 metros. Ensamblado con tornillos, pernos y tuercas galvanizados hasta 17.5 y 19.5 milímetros de diámetro.

METASA podría fabricar y galvanizar las torres (según diseños italianos que tiene el INE) sin mayores adaptaciones de la planta.

Los principales procesos de elaboración son los siguientes:

- Corte
- Doblado
- Perforado
- Torneado de pernos y tuercas
- Galvanizado en baño caliente (ya existen instalaciones para tubos)
- Ensamblaje

Según información de la empresa, METASA tiene capacidad para fabricar 90 torres anualmente, pero requiere de o importar los pernos y tuercas o instalar un torno automático para hacerlos.

Según información del INE (Instituto Nicaraguense de Energía), Nicaragua va a necesitar 1,400 torres durante los 15 años 1980-1995, en

.../...

tre otros proyectos, para los siguientes que están en el futuro -- más próximo:

	<u>Torres</u>
Interconexión con Costa Rica	417
Momotombo - Los Braziles	165
Asturias (Planta C.A. El Arenal)	97
Tipitapa - Malacatoya	N.D

Cada torre pesa 2.466 Kg y lleva alrededor de 250 Kg de tornillos, pernos, tuercas y chapas.

Calculando con una producción de 90 torres por año los requerimientos anuales de pernos, tuercas, etc., sube alrededor de 22.5 TM.

El total de estos componentes para las 1.400 torres llega a 350 TM.

Estos volúmenes indican que será difícil justificar instalaciones para torneado automático para la producción aislada de pernos y --- tuercas para torres de alta tensión. Se necesita combinarla con -- otras producciones para dar sentido a una inversión de este tipo. - Sin embargo, es posible que hay un mercado global al nivel nacional que podría dar soporte a la producción referida. Hay que hacer un estudio de la demanda.

En esta conexión debemos mencionar que IMEP ya tiene planes para -- torneado automático de, p. ej. rodillos y otras piezas de cadenas - pesadas para los Ingenios de azúcar y ciertos pernos y tuercas. Se puede muy bien fabricar también los pernos requeridos para METASA.

Un informe más detallado sobre la posibilidad de hacer torres de al ta tensión en METASA está en proceso en el Departamento de Inversio nes de la Dirección de Planificación del MIND.

.../...

5.c Conclusiones y Recomendaciones

i Resumen de los principales problemas

a Organización

METASA (hablamos de su planta de estructuras) cuenta con un flujo productivo lógicamente organizado, que responde a los requerimientos de la racionalidad económica, por un lado, y por el otro a la flexibilidad -- que se requiere para cumplir con las exigencias de fabricación de estructuras de diferentes tamaños y diseños.

La compañía norteamericana United Steel Corporation que poseía el 55% de las acciones de METASA, a partir de su fundación en 1958 hasta 1976 impulsó en esta época una organización industrial lo mismo que tecnología basada en su experiencia en este tipo de actividades productivas desarrolladas en otros países. Ahora, con sus 25 años de experiencia, -- METASA mantiene una organización productiva muy satisfactoria que hace innecesario su inmediata revisión, contrariamente con los casos de las empresas entrevistadas (IMPLAGSA, EMEMSA, IMEP y FISA). En METASA se encuentra en cada planta (estructuras, tubos, galvanizado, laminado, etc.) un sistema de sub-jefes y jefes para cada trabajo (p. ej. corte y doblado, armado, soldadura, pintado, etc.).

Debe señalarse el hecho de que ninguno de los sub-jefes de los diferentes departamentos de elaboración cuentan con educación técnica formal; su calificación ha sido adquirida a lo largo de 15-20 años de experiencia dentro de la misma empresa.

La empresa cuenta con un buen sistema de control de almacenaje.

b Know-how

Como se señaló, la tecnología de producción fue introducida en METASA -- mediante la influencia de United Steel Corporation (EEUU). En lo esencial ella está orientada a ingeniería civil correspondiente con las exi

.../...

gencias de la fabricación de estructuras para construcción vertical, -- puentes y tanques.

Para el impulso de productos nuevos de tipo estructurales (tachos, por ejemplo) no se requiere de complementación tecnológica al nivel de ingeniería y tecnología de producción. Los procesos empleados son los mismos que se dominan actualmente: esencialmente oxi-corte, rollado, taladrado, armado y soldadura. Sin embargo, hay que mencionar que el espesor de la materia para el caso de los tachos es más gruesa (5/8") lo -- que implica requerimientos de alguna maquinaria de rolado más pesada que las instaladas en la empresa (1/4") y además requiere de soldadura con más alto nivel de resistencia anticorrosiva, cosa que no lleva la producción corriente en METASA pero la que se podría impulsar sin dificultades.

c Personal

METASA no tiene ningún técnico medio en la planta de estructuras en particular, careciendo de ellos dentro de la empresa en su totalidad. Los supervisores se han calificado a través de 15-20 años de experiencia en METASA. No hay que dudar que pese a su calificación necesita capacitación teórica,

METASA requiere de más personal para supervisión en general, y debería emplear técnicos medios si hubiera tal posibilidad. El problema es que el país educa muy pocos técnicos y no se encuentra libremente esta categoría en el mercado laboral.

También los obreros calificados (por experiencia) requieren de capacitación teórica cada uno en su campo de trabajo. Debe mencionarse que solamente 12 personas en la producción de estructuras pueden interpretar dibujos técnicos.

.../...

METASA siempre ha necesitado formar sus mismos armadores y soldadores - por la deficiencia del sistema nacional de educación técnica que no genera una oferta adecuada para cumplir con las exigencias de la industria.

La planta de estructuras es la más grande dentro del complejo METASA en términos de personal empleado. Un total de 217 personas trabajan en la planta y 105 efectúan labores de ensamblaje y armado de estructuras en el campo (edificios, puentes, etc.).

La composición del personal en la planta de estructuras es la siguiente:

127 soldadores (ind. campo)
27 armadores
8 operadores de guillotina, roladora, etc.
30 punteadores
10 pintores
25 ayudantes generales
10 plantilleros
Resto transporte (monta carga), bodega, supervisión, etc.

d Maquinaria

En este aspecto METASA presenta quizás los más relevantes problemas. - Su parque de maquinaria y equipo en general oscila en edades de 15-20 años de uso en la empresa, no tomando en cuenta que en muchos casos hay maquinaria que fue adquirida de segunda mano. Como es evidente, una maquinaria tan vieja, presenta los problemas de encontrarse en mal estado o dañarse con mucha frecuencia.

Por un lado, una situación semejante se complica con las dificultades - actuales de falta de repuestos, lo que está ocasionando que en estos momentos parte considerable de las más importantes máquinas se encuentren paradas. Ahora mismo, en estas condiciones se encuentran la guillotina

.../...

grande, todas las sierras sin fin y de disco, algunos soldadores automáticos y la cortadora múltiple de 6 boquillas. El taladro más grande -- con que cuenta (radial de 1 mt.) por su edad ya está gastado al punto -- de perder su precisión, lo que seguramente redundará en la complicación -- de las labores productivas.

Tratando de graficar la gravedad en el campo de la maquinaria en METASA hay que decir que la guillotina ha estado parada durante 4 meses por -- falta de una corona dentada de bronce especial que no puede fabricarse en el país.

Cuadro No. 44

INVENTARIO DE MAQUINARIA INSTALADA EN METASA

MAQUINA	UNIDADES	OBSERVACIONES	ESTADO
Guillotina	1	3/8", 10 pies	Parada
Guillotina	1	1/4", 10 pies	Vieja
Prensa Hidráulica	1	140 TM	Vieja
Prensa Hidráulica	1	60 TM	Vieja
Roladora	1	1/4", 8 pies	Vieja
Cizalla	1	1/4", corte por martillo	
Rebordeadora	1	5/16"-3/8"	
Enderezadora	1	Mecánica, de golpe	Vieja
Ponchadora Hidráulica	1	Corte y perforación de -	
Ponchadora Eléctrica	2	tubos y angulares	
Dobladora Mecánica	1	Para tubos, angulares y canales.	
Pestañadora	1		
Cortador de Tubo	1	4" Ø	

.../...

INVENTARIO DE MAQUINARIA INSTALADA EN METASA (Continuación)

--2

MAQUINA	UNIDADES	OBSERVACIONES	ESTADO
Taladro Radial	1	1 metro de radio	Viejo
Taladros Industriales	2	1"	
Taladros Industriales	4	1/2"	
Esmeriles de aire	4	De piedra cónica	
Esmeriles Eléctricos	3		
Equipo Sandblasting	3		
Sierra Sin Fin	2		Paradas
Sierra de disco	2	12" Ø y 1/4" espesor	Paradas
Máquina de Soldar:			
-- Arco Eléctrico	52		
-- Arco sumergido de pistola automática	4	Con sistema de rollos - para rotación automática de tanques.	
-- Hownd Múltiple	1	Automática, de arco sumergido.	
-- Acetileno	30		
-- Spot-meld	1	1/4" espesor	
Oxi-Corte:			
-- Carros Automáticos	4	1 boquilla	
-- Múltiple		6 boquillas	Parado
Equipo X-ray	1	Para control de soldaduras.	
Grúa de puente	11	Capacidad 2 TM	
Sandblaster	3		

.../...

Maquinaria en el Taller de Mantenimiento

- 1 Torno universal pesado.
- 1 Torno universal semi-pesado.
- 1 Torno universal mediano.
- 1 Fresa universal.
- 1 Fresa horizontal.
- 1 Taladro de columna.
- 1 Taladro pedestal.
- 1 Rectificadora de perfilar.
- 1 Cepillo pequeño.
- 1 Prensa hidráulica pequeña 100 TM.
- 1 Prensa excéntrica.
- 1 Sierra alternativa.
- 1 Sierra Sin Fin.

e Diseño

En este aspecto la empresa no contempla ningún problema, por el contrario debe decirse que posee un muy bien montado departamento, organizado y equipado según las exigencias de sus propias actividades. Esta oficina de diseño cuenta con tres diseñadores (ingenieros civiles) y nueve dibujantes, y la misma existe prácticamente desde la fundación de la empresa ya que fue constituida como decíamos antes, según las normas empresariales modernas sobre todo por la influencia de sus principales dueños: United Steel Corporation.

El departamento técnico de METASA se orienta esencialmente a las tareas de la ingeniería civil; es decir, la construcción de estructuras metálicas para la construcción de edificios, puentes, tanques y cisternas, etc. Lo anterior indica a la vez, que no existe capacidad técnica especializada para la proyección y diseño en la rama de la ingeniería mecánica.

.../...

nica orientada a la construcción de maquinaria agroindustrial, tomando en consideración los mecanismos que ello implica.

Sin embargo, asumiendo que la construcción de ciertos equipos para ingenios azucareros por ejemplo, no implican mayores complejidades tecnológicas en el aspecto de los mecanismos, tales como "tachos", "cristalizadores" y evaporadores, es posible impulsar una mayor diversificación de la producción en estos aspectos, para lo cual habría que fortalecer el parque de máquinas al menos con una roladora de más capacidad.

f Control de calidad

El sistema de control de calidad es, en términos globales, satisfactorio y no hay lugar de comparación con las otras empresas que abarcan el estudio donde tal sistema es ausente en su totalidad.

En la planta de estructuras se cuenta con un equipo de supervisores responsables de la calidad por cada departamento de elaboración (corte y doblado, armado, soldadura, pintado, etc.) con funciones definidas y un sistema de normas y tolerancias estipuladas para cada trabajo.

La empresa cuenta con una diversidad de equipo e instrumentos para medición y pruebas; entre otra cuenta con un equipo de Rayos-X para prueba de soldadura.

Se han tenido problemas con las soldaduras efectuadas con varillas nacionales, especialmente en el caso de la fabricación de tanques. Las soldaduras han presentado una apariencia superficial aceptable, pero no han respondido a la calidad deseada. Ahora se utilizan dos tipos de electrodos para dicho trabajo - una varilla para la penetración y otra para dar la presentación.

.../...

Durante nuestras visitas a METASA pudimos observar que las varillas de soldar están almacenadas libremente dentro de la sub-bodega en la planta de estructuras. Tomando en consideración la alta humedad en gran parte del año en este país es normal que los electrodos se deterioren muy rápido si no están protegidos mediante una bolsa plástica sellada o mejor, en un horno de secamiento que mantenga una temperatura y humedad adecuada para el objetivo señalado.

g Normas y estándares

Para su producción de estructuras y tanques, METASA tiene un buen sistema de normas y estándares.

Sin embargo, en cuanto a normas y estándares para la fabricación de maquinaria y mecanismos de los mismos, METASA no tiene nada y por eso se corresponde con la situación grave del resto de la rama metalmecánica en relación con eso. En el caso de METASA esta deficiencia no es tan grave, empero, porque no tiene planes ni interés de meterse en la producción de tipo ingeniería mecánica. Con razón la empresa tiene un buen nivel tecnológico en la fabricación de productos que contienen ingeniería civil y debe utilizar, más bien, esta capacidad para dar servicios de este tipo como insumos y semi-elaborados en la producción de otras empresas especializadas en ingeniería mecánica.

ii Acciones Necesarias

a Organización

En este ámbito la empresa tiene un alto grado, no requiriendo de acciones en lo inmediato como para que faciliten la fabricación de tachos, evaporadores, cristalizadores y torres de alta tensión.

.../...

b Know-how

Los nuevos productos señalados no requieren de know-how (tecnología de producción) adicional en METASA. Cuentan además con diseños completos.

c Personal

Casi todo el personal se ha calificado a través de la experiencia empírica y requieren de capacitación complementaria teórica, cada uno en su especialidad. Entre las materias generales que habrá que tomar en cuenta están conocimiento de materiales, interpretación de dibujos técnicos, etc.

Maquinaria

Las máquinas que están obsoletas y altamente gastadas necesitan renovación lo antes posible. No sirve para una empresa como METASA mantener un stock de maquinaria que causa problemas con demasiada frecuencia y que se encuentran paradas una gran parte del año. No solamente la eficiencia de la empresa sino también la calidad de los productos, los que en parte se exportan, dependen del funcionamiento y precisión que presenta la maquinaria instalada.

Las necesidades principales de nuevas máquinas para METASA son presentadas en la sección 3.4.

Para penetrar en la fabricación de equipo para ingenios de azúcar, tales como tachos, evaporadora y cristalizadores se requiere de máquinas de mayor capacidad que las máquinas ya instaladas para la producción corriente. Los tachos, en particular demandan una roladora con capacidad para rolar láminas de 5/8" de espesor, y un taladro radial con capacidad suficiente para perforar los espejos del tacho hasta 3 metros de --

.../...

diámetro (2200 perforaciones de 3"-4" Ø). Estos equipos son fundamentales para la producción de tachos porque no hay otra manera para hacerlos. Además requieren de soldadura de altas características anticorrosivas. Según la experiencia del Ingenio Julio Buitrago se puede recomendar la soldadura holandesa corriente "HILCO" 718, que da resultado aceptable de resistencia a la corrosión.

En adición, los vidrios de inspección que llevan los tachos requieren de torneado con un torno de volteo suficiente para una pieza de 600 milímetros de diámetro. La distancia entre puntos no es un factor de importancia porque es muy poca. El taller de mantenimiento en METASA tiene tornos que dan esta capacidad.

METASA de todas maneras necesita invertir en una nueva roladora, por ello debería pensar en la posibilidad de procurarse una de mayor capacidad. No queremos decir con esto que el mercado de tachos, que es limitado, puede justificar tal inversión, empero, hay otros productos de láminas de mayor espesor que en conjunto, sí, la justifica. Un ejemplo de estos productos son hojas para nivelar tierra para tractores y para las máquinas pesadas de MICONS.

El espesor de láminas para evaporadores es el mismo que para tachos, o un poco menos. Para cristalizadores el espesor es 10 milímetros.

e Diseño

No requiere de acciones de mejoramiento porque funciona bien.

f Control de calidad

Sería deseable establecer una oficina coordinadora de control de calidad, experimentación y mejoramiento de la calidad y del sistema mismo.

.../...

Debería tener algunas instalaciones elementales para pruebas de materiales también.

Para mantener los electrodos de soldar en buen estado, protegiéndolos - contra deterioración por humedad, se considera deseable adquirir un horno para la sub-bodega en la planta de estructuras donde las varillas - están libremente expuestas al aire.

g Escala de producción

La fabricación de estructuras metálicas es típicamente caracterizada -- por producción mediante órdenes individuales y no por producción en series. Las posibilidades de estandarización son limitadas por el tamaño del mercado de cada tipo de estructura. Cada puente y edificio tiene - su propio diseño.

Como hemos señalado anteriormente el tamaño del mercado para los nuevos productos a impulsar es limitado también. La industria azucarera necesita solamente 1-2 tachos cada año como promedio para renovación, se estima, y algo más de evaporadores. Esto no puede dar soporte a una producción continua. Sin embargo, puede constituir un comienzo para impulsar una producción de productos de láminas de mayor espesor en --- METASA.

Hay que investigar la demanda al nivel nacional de otros productos con estas características. Para eso METASA requiere de la colaboración del MIND.

iii Requerimientos de asistencia técnica

Ya habiendo superado las discontinuidades tecnológicas que procede el nivel No. 2 de complejidad tecnológica METASA no requiere de asistencia técnica en el próximo futuro.

.../...

iv Requerimientos de Maquinaria y Equipo en MFTASA

DEPARTAMENTO	MAQUINARIA	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	---
FORJA	---	---
MAQUINADO	Taladro radial	El que existe es viejo y falta precisión. Para la producción de tachos se requiere absolutamente uno de mayor alcance (3 metros Ø) para ubicarse alrededor de las secciones de corte y armado.
	Torno automático	Para hacer pernos y tuercas - para ensamble de torres de alta tensión.
CORTE Y DOBLADO	Guillotina	Renovación de la vieja que está parada y en muy mal estado. Capacidad 3/8" y 10 pies.
	Roladora	Renovación de la vieja que está gastada y anda con problemas. La capacidad de la vieja es 1/4" y 8 pies. Deseable y fundamental una de mayor capacidad, 5/8" y 10 pies para elaborar también productos de láminas con más espesor, p. ej. tachos, evaporadores y cristalizadores.
	Ponchadoras	Para cortar tubos y angulares y perforarlos. Renovación de las viejas que son obsoletas.
	Dobladora	(Faltan especificaciones).
	Prensa Hidráulica	Renovación de las viejas que tienen problemas por su edad, (60 y 140 TM). Para troquear planchas y perfiles de 1/8" espesor.

.../...

(Cent. cuadro No. 45)

--2

DEPARTAMENTO	MAQUINARIA	OBSERVACIONES
	Sierra Alternativa.	Para cortar tubos y angulares de mayores dimensiones.
	Hojas para sin fin.	Las dos sierras sin fin están paradas por falta de hojas.
	Equipo Oxi-corte automático.	Renovación de los viejos que se encuentran en mal estado y algunos parados por falta de repuestos.
MONTAJE	Equipo soldadura automática con varilla -- continua.	Para costuras largas. METASA tiene solamente 4 equipos que funcionan, pero con deficiencia.
LINEA DE ENSAMBLAJE	---	---
TRATAMIENTO TERMICO	---	---
CONTROL DE CALIDAD	Horno	Para almacenamiento de electrodos en la sub-bodega, planta de estructuras.
DISEÑO	---	---

.../...

5.d Clasificación de los niveles tecnológicos de METASA

i Síntesis de su situación actual

Desde hace ya varios años la producción de estructuras metálicas en --- METASA ha superado la discontinuidad tecnológica que procede el nivel - No. 2 de la clasificación de ONUDI. En términos generales se encuentra la empresa dominando una tecnología que promedio se ubica al nivel 2 ha cia 3, con algunos elementos más complejos que pertenecen al nivel No. 4, p. ej. soldadura múltiple y automática, y equipo Rayos-X para contro lar la calidad de las soldaduras. Sin duda se puede decir que METASA - es una empresa verdaderamente industrial en lo que corresponde a su or ganización y su tecnología de producción.

El departamento de maquinado de METASA es un taller de mantenimiento -- que no tiene muchas funciones productivas. Es decir, los productos de METASA generalmente no requieren de maquinado, exceptuando el roscado - de tornillos simples de mucha longitud para el montaje de estructuras - de construcción en el campo. El nivel tecnológico del taller fue clasi ficado en base de las instalaciones de maquinaria y alcanza los niveles 2-3. El taller podría muy bien ser utilizado más en la producción, si por ejemplo METASA impulsara nuevos productos que parcialmente requie-- ren de obras de maquinado. Se cuenta con una buena variedad de máqui-- nas-herramientas, las que se presentan en el cuadro que sigue.

Cuadro No. 46

NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA: SU PLANTA DE ESTRUCTURAS Y TALLER DE MANTE NIMIENTO

<u>DEPARTAMENTO</u>	<u>NIVEL TECNOLÓGICO</u>	<u>O B S E R V A C I O N E S</u>
FUNDICION	0	No cuenta con instalaciones.
FORJA	0	No cuenta con instalaciones.
MAQUINADO	2 - 3	Taller de mantenimiento equi pado con una buena variedad - de maquinaria, aunque bastan-

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA: SU PLANTA DE ESTRUCTURAS Y TALLER DE MANTENIMIENTO (Continuación)

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
--------------	-------------------	---------------

		te vieja manteniendo un estado satisfactorio. 3 tornos - universales (pesado, semi-pesado, mediano); 2 fresas (universal, horizontal); cepilladora; rectificadora; taladro de columna; prensa hidráulica de 100 TM y prensa excéntrica etc. Personal calificado. - Mantenimiento, reparación y - fabricación de repuestos hasta mediana complejidad y pesados. Personal para reparaciones electro-mecánicas también. Un taladro radial está ubicado en el departamento de montaje.
CORTE Y DOBLADO	2 - 3	2 guillotinas (1/4" y 3/8") - la más grande está parada desde 4 meses por falta de repuestos; 2 prensas hidráulicas (140 y 60 TM), roladora - (1/4") en mal estado; cizalla para corte circular con martillo; dobladora mecánica para tubos, rebordadora, taladro radial viejo, sierras y cortadora múltiple de acetileno de 6 boquillas, entre otras máquinas. Todo el parque prácticamente está en mal estado viejo y gastado y causan problemas e interrupciones frecuentemente. Necesita renovación fundamental. Los métodos de trabajo son satisfactorios. Grúas de puente cubren toda la planta.

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA: SU PLANTA DE ESTRUCTURAS Y TALLER DE MANTENIMIENTO (Continuación)

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
MONTAJE	2 - 3	Departamento de armado y soldadura bien organizado con -- funciones definidas para cada categoría de trabajador. Equipo de soldadura tanto convencionales como automáticos y - de arco sumergido. Personal calificado, aunque una gran - parte no tiene educación formal sino son formados por la empresa. Calidad adecuada. - Elaboración racional con moldes de montaje. Se utilizan distintos electrodos para penetración y para presentación.
LINEA DE ENSAMBLAJE	0	METASA no cuenta con una línea de ensamblaje. La producción de estructuras y tanques no permite eso porque varían mucho los diseños y tamaños - involucrados. A través del - montaje (armado y soldadura) se llega a un producto semi-- final que a su vez está ensamblado en el campo en el caso de estructuras de construcción (edificios y puentes, p. ej.).
TRATAMIENTO TÉRMICO	0	No cuenta con instalaciones. Se contrata INTECNA para re-- puestos, etc. Los productos estructurales no requieren de tratamiento térmico.
CONTROL DE CALIDAD	3	Está establecido un sistema - satisfactorio de control e -- inspección con un equipo de - supervisores responsables de la calidad, uno para cada sección de elaboración controlan

.../...

NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA: SU PLANTA DE ESTRUCTURAS Y TALLER DE MANTENIMIENTO (Continuación)

DEPARTAMENTO	NIVEL TECNOLÓGICO	OBSERVACIONES
		do los trabajos efectuados bajo las normas estipuladas en los dibujos técnicos. Entre las pruebas bastante sofisticadas se encuentran pruebas de soldaduras mediante equipo de Rayo-X y control de la pintura con micrómetro y pruebas con vibrador. Pruebas de materiales en colaboración con INTECNA por falta de instalaciones para eso. No existe una oficina propia para control de calidad en METASA.
DISEÑO	3	Oficina de diseño completa, - con 3 calculistas diseñadores (ingenieros civiles), 4 dibujantes con experiencia y 5 de menor nivel. Las actividades principalmente comprenden --- cálculo y diseño de estructuras metálicas según princi--- pios conocidos. Por la orientación fundamental en ingeniería civil METASA no cuenta -- con experiencia en diseño de maquinaria y mecanismos de -- bienes de capital industriales, ni capacidad para investigación y desarrollo en este campo.

ii Requerimientos para mejoramiento tecnológico en el corto y mediano ---
plazo

Actualmente METASA ya tiene un nivel tecnológico industrial que no requiere de instalaciones de nuevos procesos de elaboración y tecnología

.../...

adicional para impulsar la fabricación de equipos para ingenios - tachos, evaporadores y cristalizadores - y torres de alta tensión para el INE. Sin embargo, se necesita mejorar el funcionamiento de la planta - de estructuras mediante renovación de una cantidad de la maquinaria ya instalada porque se encuentra sumamente en mal estado, vieja, gastada y a su vez obsoleta.

Algunas de las viejas máquinas, principalmente la roladora y el taladro radial, tienen capacidad demasiado limitada para la fabricación de tachos y evaporadores. Dado que la empresa de todas maneras tiene que invertir en renovación de esta maquinaria se puede pensar en la adquisición de equipos de mayor capacidad para hacer posible tal fabricación - en el país. Los requerimientos de maquinaria están especificados en la sección 3.4 de este capítulo.

METASA no requiere de asistencia técnica en el próximo futuro.

Cuadro No. 47

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA EN CORTO Y MEDIANO PLAZO

DEPARTAMENTO (ELABORACION)	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
FUNDICION	---	No requerimientos.
FORJA	---	No requerimientos.
MAQUINADO	Mantener 2-3	Necesita un nuevo taladro radial para perforar espejos de tachos y evaporadores (3 metros \emptyset) y un torno automático para hacer pernos y tuercas - para torres de alta tensión.
CORTE Y DOBLADO	Mantener 2-3	Por el mal estado del stock - de maquinaria se necesita renovar una gran parte del mismo para restablecer una producción flujo y eficiente. -

.../...

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA EN CORTO Y MEDIANO PLAZO (Continuación)

DEPARTAMENTO (ELABORACION)	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
-------------------------------	-------------------------------------	---------------

Las prioridades son las siguientes: 1 guillotina de capacidad 3/8" y 10 pies; una roladora de 1/4" y 10 pies como antes, o preferible una de mayor capacidad (5/8" y 10 pies) para hacer posible la fabricación de tachos, evaporadores y cristalizadores para ingenios de azúcar y ponchadora para corte y perforación; equipo automático de oxi-corte; y también hay que renovar las prensas hidráulicas, la dobladora y las sierras que están paradas. La fabricación de torres para alta tensión no requiere de mayores adaptaciones de la planta.

MONTAJE

Mantener 2-3

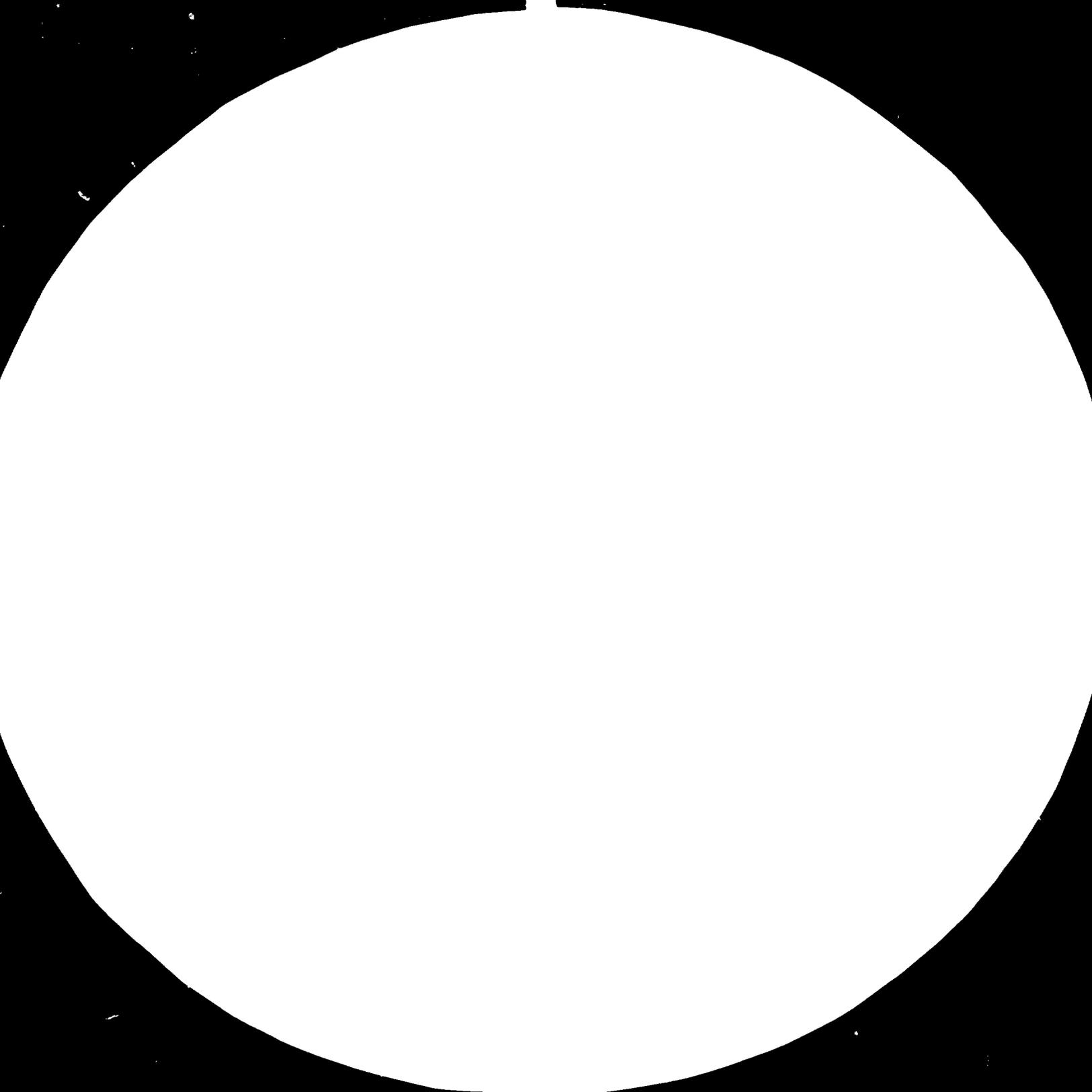
El nivel ya alcanzado está satisfactorio. Se necesita procurar nuevos equipos de soldadura porque los que existen en gran parte son viejos, gastados y causan problemas, p. ej. se necesitan nuevos equipos de soldadura automática con varilla continua para las costuras largas (los que existen funcionan con mucha dificultad). Para la fabricación de tachos y evaporadores se necesita además introducir soldadura con alta resistencia contra corrosión. Según la experiencia de los ingenios solamente la soldadura HILCO 612, 613 y 718 da resultados aceptables para este fin.

.../...

REQUERIMIENTOS PARA ELEVAR EL NIVEL TECNOLÓGICO DE METASA EN CORTO Y MEDIANO PLAZO (Continuación)

DEPARTAMENTO (ELABORACION)	MEJORAMIENTO DESEABLE (NIVEL)	OBSERVACIONES
LINEA DE ENSAMBLAJE	0	No tiene sentido pensar en -- una línea de ensamblaje para METASA porque los productos - varían mucho en diseño y tamaño, y el mercado no es suficiente para dar soporte a una producción en serie.
TRATAMIENTO TERMICO	0	No requerimientos de este tipo. Únicamente repuestos para la maquinaria requieren de tratamiento térmico de vez en cuando y se puede continuar - contratando a INTECNA.
CONTROL DE CALIDAD	3 - 4	En el mediano plazo sería deseable desarrollar una oficina propia para experimentación y control de la calidad, incluyendo ciertos elementos de pruebas de materiales. Para el corto plazo es necesario instalar un horno de secado para mejorar el almacenamiento de electrodos de soldar en la sub-bodega en la nave - de estructuras. En estos momentos los electrodos se encuentran expuestos libremente al aire y la humedad.
DISEÑO	Mantener 3	No requiere de nada de mejoramiento profundo o urgente. - Para seguir al nivel 4 se necesitaría un departamento de investigación y desarrollo, - cosa que tiene poco sentido - para las producciones de tecnología "madura" que está fabricando METASA ahora, productos que no demandan un proceso de innovación continuo.

.../...





3.2



3.6



4



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010-B

ANNEX D TO TEST CHART No. 1

IV. LA SENDA TECNOLÓGICA A SEGUIR EN EL CAMPO DE LA METALMECÁNICA

En cualquier actividad, relacionada con la producción industrial, se encuentran dos elementos que son inherentes a la escala de producción y por ende al tamaño del mercado, ellos son: la productividad y la rentabilidad.

En la industria metalmeccánica (fabricación de maquinaria y equipos diversos), los niveles en la escala de producción considerados "económicos" varían en dependencia de las categorías de la maquinaria y equipo producido así como también de la complejidad tecnológica que encierran. Para el caso de Nicaragua, en los que estos factores representan una restricción, deben considerarse los productos que se identifican como miembros de una misma "familia tecnológica", a efectos de posibilitar la ampliación de la producción y su diversificación, sin tener que recurrir a tecnologías diversas dentro de una misma unidad productiva.

1. Agrupación de productos por tecnología básica

Según el estudio de ONUDI (1979): "World Wide Study on the Agricultural Machinery Industry", podemos distinguir 4 grupos de productos atendiendo a los procesos básicos que se abordan en la elaboración de los mismos y que requieren de la superación de ciertas discontinuidades tecnológicas. Ver cuadro No. 48.

.../...

ESQUEMA GENERAL DE LA NATURALEZA DE LAS CONTINUIDADES Y DISCONTINUIDADES TECNOLÓGICAS POR AGRUPACION DE PRODUCTOS.

Cuadro No. 48

CONTINUIDAD Y DISCONTINUIDAD	MAQUINARIA Y EQUIPO			
	A	B	C	D
Tecnologías ya parcialmente dominadas que requieren de mejoramiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Forjado artesanal - Tratamiento térmico simple 	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinado - Trabajos de láminas - Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> - Forjado Industrial - Tratamiento térmico - Fundición acero, ferroso y no ferroso - Pruebas y control de calidad adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los procesos
Factores que constituyen una discontinuidad tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinado - Trabajos de láminas - Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> - Fundición - Forjado industrial - Tratamiento térmico - Pruebas y control de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Complejidad de los productos. - Dirección de empresas 	<ul style="list-style-type: none"> - Variedad de materiales - Gran número de componentes - Dirección de empresas - Dirección y administración de grupos industriales (interrelaciones p. ej. -- subcontratación)

FUENTE: ONUDI (1979)

Imme,

De acuerdo con dicha agrupación se han escogido 48 productos que se corresponden con las categorías A, B, C, y D (Ver lista en páginas siguientes) sobre los cuales hacemos algunas consideraciones acerca de las escalas mínimas de producción.

Máquinas de Categoría A: Para la mayoría de estas máquinas que requieren de procesos de elaboración metalmeccánica de nivel 1 ó 2 el problema de volumen mínimo no es de gran importancia.

Pequeños volúmenes, fabricados en unidades artesanales o semi-industriales generalmente son rentables.

Máquinas de Categoría B: Para estos productos la aplicación de procesos simples o universales de elaboración (niveles 1 y 2) junto con la fabricación de otros productos de la misma familia tecnológica (principalmente trabajos de tubos, láminas y angulares, soldadura y maquinado) hace posible alcanzar volúmenes adecuados de producción. Sin embargo, el problema de escala de producción siempre se encuentra en el caso de menores o mayores componentes tales como pernos, tuercas, ruedas dentadas, discos de arado y pequeños motores. Estos siempre deberán ser fabricados al nivel nacional, regional o en todo caso importarlos.

Por el momento todas las empresas de la metalmeccánica nicaraguense importan sus componentes.

Cuadro No. 4º

<u>Clasificación de productos por tecnología básica</u>	<u>CATEGORIA</u>
1. Herramientas manuales para la agricultura	A
2. Carretilla de mano	A
3. Trailer de 1 eje	"
4. Arado de tiro animal	"
5. Grada de dientes rígidos	"
6. Fumigadora manual de tipo mochila	A
7. Arado de vertedera, 1-2 surcos, de arrastre para tractor	B
8. Arado de vertedera, montado 3 puntos	"
9. Arado de vertedera, reversible, montado 3 puntos	"
10. Arado de 2-4 discos, montado 3 puntos	"
11. Grada de discos, montado 3 puntos	"
12. Cultivador de puntas rígidas	B

.../...

<u>PRODUCTOS CLASIFICADOS</u>	<u>CATEGORIA</u>
13. Sembradora	B
14. Sembradora-abonadora de una semilla	"
15. Trailer, semi-mecanizado para cosecha de frutas y vegetales	"
16. Cortadora de forraje	"
17. Molino de martillo	"
18. Mezclador de forraje	"
19. Secador de granos	"
20. Silo de granos	"
21. Trailer de 2 ejes	"
22. Elevador con cadena sin fin	"
23. Cargador frontal	"
24. Niveladora frontal	B
25. Elevador/transportador helicoidal (screw-anger)	C
26. Cultivadora rotativa	C
27. Cortadora de broza y matorral, semi-montada	"
28. Fumigadora, montada, con bomba de diafragma	"
29. Fumigadora neumática	"
30. Abonadora centrífuga	"
31. Distribuidora de estiércol	"
32. Bomba centrífuga de riego	"
33. Sistema de riego tipo "sprinkler"	"
34. Sistema de irrigación "gotera"	"
35. Cosechadora de forraje	"
36. Cabezal de un hilo p/maíz para adaptarse a la cosechadora de forraje (35)	"
37. Trailer auto-cargando	"
38. Baladora de heno	"
39. Trilladora estacionaria para granos	"
40. Sierra de motor	"
41. Máquina para ordeñar leche	"
42. Diqueadora rotativa	C
43. Motor de 1 cilindro, enfriado por aire	D
44. Motor de 3-4 cilindros, refrigerado por agua	D
45. Walking tractor (excl. motor)	"
46. Tractor (excl. motor)	"
47. Fumigadora de tipo mochila, propulsado por motor	"
48. Cosechadora combinada (excl. motor)	D

De este modo encontramos, por ejemplo, que IMPLAGSA importa los discos de arado, pernos, tuercas, rodamientos, etc.

Máquinas de Categoría C: En esta categoría, ya las series de producción se hacen considerablemente mayores. Empero, en ella subsiste la posibi

.../...

lidad de manejar una producción con las características tecnológicas similares a las de la categoría B. Esto quiere decir, que se puede producir a los niveles 1 y 2, o en todo caso en las categorías B-C al nivel 3 que implica: fundición, forjado, maquinado, tratamiento térmico, etc.

En este caso la clave radica en utilizar al máximo las facilidades centrales de fundición y forjado al nivel 3 de complejidad. Con estas facilidades no se cuenta aún en Nicaragua, aunque el MIND tiene proyectos en este sentido que podrían estar en ejecución a finales de 1985.

Máquinas de Categoría D: A esta maquinaria le es inherente una alta complejidad en el proceso de fabricación. Requiere de "facilidades básicas" y de grandes y variadas instalaciones; como tal, para alcanzar una producción racional y económica, se necesitará producir series considerablemente largas. A la par, esta categoría precisa la subcontratación de una diversidad de componentes por lo que las plantas deben especializarse en la producción de algunos de ellos: fundición, piezas mecánicas, componentes mecánicos, carrocería, motores, etc. o en el ensamble de estas máquinas. Se puede, igualmente, y deben producirse los mismos componentes para otros usuarios (dirigidos a otros productos finales: vehículos, otros equipos de transporte e izaje, equipos industriales, etc.).

2. Continuidades y Discontinuidades tecnológicas

Una discontinuidad tecnológica se puede caracterizar como un cambio (salto) significativo en la naturaleza de la complejidad involucrada en el proceso de producción. Por ejemplo, el artesano con un pequeño taller que domina la tecnología del nivel No. 1 encontrará grandes dificultades si trata de fabricar productos del nivel 2, si previamente no realiza el entrenamiento y educación adicional y no complementa con nuevas instalaciones de maquinaria y equipos. (Ver cuadro No.48).

Entre la maquinaria de categoría A y de categoría B la situación es muy

.../...

diérente. Por otro lado, el paso de la categoría B hacia la producción de maquinaria de categoría C no involucra grandes cambios en los niveles de complejidad de los procesos técnicos. Se puede generalizar este aspecto de la siguiente manera:

Primero, las barreras de complejidades tecnológicas aparecen cuando se quiere entrar en las categorías A y B. Segundo, entre las categorías B y C ya hay una continuidad tecnológica. Tercero, entre C y D ya se cuenta con cierta base para fabricar productos de categoría D, aún cuando los más altos niveles de complejidad de la categoría C han sido asimilados. En este último caso los obstáculos tienen una naturaleza diferente; por ejemplo, capacidad de dirección de empresas en categoría C y capacidad de administrar relaciones inter-industriales en categoría D.

Una conclusión de importancia es que un país con una industria capaz de fabricar maquinaria de la categoría B puede pasar a la fabricación de equipos C sin muchas dificultades.

En el caso de Nicaragua, se encuentra una industria fabricando algunos productos de la categoría B, pero con dificultades. Esto porque todavía las empresas están estancadas en la discontinuidad tecnológica entre los niveles 1 y 2 de complejidad (EMEMSA, IMPLAGSA y algo menos en el caso de IMEP. FISA todavía no supera la discontinuidad y se ubica en nivel No. 1 con ciertos elementos limitados del nivel 2). Es decir, -- que no se ha conseguido la fabricación de más equipos y maquinaria de categoría B y C por falta de inyección en el entrenamiento y de nuevas instalaciones de maquinaria adecuada.

Para productos de la categoría A, los procesos de elaboración del nivel 1 de complejidad tecnológica constituyen alrededor de 80% del producto final. Estos procesos corresponden a métodos de trabajo artesanales. Sin embargo, una parte significativa de los productos de categoría A -- comprenden trabajos de láminas y angulares y también maquinado, de los niveles 1 y 2. Para países que no cuentan con una industria en CIU 38

.../...

(engineering industry) estos procesos constituyen un obstáculo para entrar a producir productos de la categoría A. En Nicaragua, sin embargo, la metalmecánica ya domina estos procesos a los niveles referidos, por lo menos hasta cierto punto.

En lo esencial la discontinuidad tecnológica entre las categorías A y B se explica por un salto repentino de la complejidad tecnológica. En el caso general los productos de categoría B comprenden más del 60% de procesos de elaboración de los niveles 2 y 3 de complejidad (según ONUDI, *ibidem*). (Los productos A solamente llevan alrededor de 20% de procesos de estos niveles de complejidad, por comparación). El incremento de complejidad se nota particularmente en los trabajos de láminas y soldadura. La contribución de funciones de control de calidad debe mencionarse también en este contexto.

Para productos de categoría C hay que tomar en cuenta que requieren de empresas más grandes para fabricarse. Los principales impedimentos para entrar en este tipo de producción no son precisamente discontinuidades tecnológicas, sino más bien cuestiones relacionadas con la dirección y administración de las empresas (enterprise management) y diseño de los productos. Esta conclusión se verifica en el alto peso relativo (70%) que procesos de niveles 1 y 2 de complejidad aún se encuentran en la producción de categoría C según la experiencia de ONUDI (*ibidem*).

Para productos de categoría D, la fabricación esencialmente requiere de mejoramiento de las capacidades alcanzadas para la categoría C, porque las tecnologías del nivel No. 4 solamente contribuyen con alrededor de 10% en estos productos. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que ahora hablamos de series medianas hacia largas de producción, cosa que levanta el nivel tecnológico general de las plantas. El número de componentes que lleva cada producto de categoría D alcanza hasta 1000-6000 y comprende tanto componentes no-metálicos como subsistemas no mecánicos (hidráulicos, eléctricos y neumáticos). Aquí surge la importancia de personal especializado en la elaboración de materiales no ferrosos.

.../...

Una síntesis de la naturaleza de las discontinuidades en relación con la fabricación de productos A, B, C, y D se encuentra en cuadro No. 48.

Hay que subrayar, finalmente, que es indispensable hacer considerables avances en los campos de fundición, forjado y tratamiento térmico para poder continuar hasta la producción de maquinaria y equipo C despegando de la fabricación de productos B.

Por medio de una investigación de los procesos de elaboración involucrados en la producción de maquinaria y equipo, por grupos de productos -- (A, B, C, D), se pueden identificar en alguna medida las familias tecnológicas; es decir, agrupaciones de productos que emplean básicamente -- los mismos procesos de elaboración. Consecuentemente se pueden señalar también grupos de procesos, la dominación de los cuales permitiría la fabricación de un conjunto de maquinaria y equipos distintos.

3. Distintas orientaciones en la senda tecnológica

A continuación presentamos 3 casos relevantes que forman base para 3 -- orientaciones posibles de la senda tecnológica en relación con maquinaria agrícola y agroindustrial.

- a. La dominación de forjado (nivel 1 de complejidad), trabajos de láminas (nivel 1), maquinado (nivel 1 y 2) y soldadura (nivel 1) representa una orientación tecnológica principal para la fabricación de maquinaria de categoría A. Es una orientación multiuso que hace posible no solamente la producción de la mayoría de los productos de categoría A, sino también un sinnúmero de otros productos necesarios en el agro.

Alrededor del 80% de los casos tales productos son caracterizados por la dominación de procesos del nivel No. 1 de complejidad y se corresponde con métodos de elaboración de tipo artesanales, exceptuando el salto tecnológico requerido para dominar los procesos de maquinado, y para entrar en la producción en gran escala.

La metalmecánica nicaraguense ya domina los procesos y niveles refe

.../...

ridos y produce no solamente carretillas de mano y trailers (EMMSA) gradas e implementos agrícolas para tiro animal (IMPLAGSA), etc.; - sino también productos más complejos (p. ej. arados de disco, trailers pesados, desgranadoras de maíz) aunque con deficiencia tecnológica y no eficientemente.

- b. Trabajos de láminas y angulares, maquinado y soldadura del nivel 1 y particularmente nivel 2 de complejidad. Esta orientación cubre - la fabricación de un grupo extendido de maquinaria perteneciendo a las categorías A, B y C de productos. Hay que mencionar que los niveles 1 y 2 de complejidad son considerablemente empleados para maquinaria y equipos de los tipos A y B, pero además en los mismos se efectúa hasta un 71% de los trabajos de maquinado y 56% de los trabajos de soldadura necesarios para productos del tipo C.

Las empresas metalmecánicas entrevistadas para este proyecto se encuentran fabricando productos del grupo B con esta orientación tecnológica mediante una dominación deficiente del nivel de complejidad No. 2, como hemos mostrado en las secciones principales de este informe.

- c. Fundición y forjado, tratamiento térmico, maquinado y soldadura son procesos que constituyen una senda tecnológica de gran contribución considerablemente más significativa en la producción de maquinaria y equipos de las categorías B, C y D. Estos procesos representan - el 50% de la elaboración metalmecánica involucrado en los productos B, 54% en la categoría C y 56% en grupo D. Esta orientación tecnológica está caracterizada por el rol clave que tienen los procesos de fundición y forjado, tratamiento térmico y los altos niveles de complejidad involucrados.

En otras palabras y simplificando, se puede decir que la orientación tecnológica a. cubre toda la categoría A; mientras la orientación b. cubre las categorías A, B, y C; y la orientación c. cubre -

.../...

B, C y D.

Paralelo con estas 3 orientaciones principales está la fabricación de componentes utilizados para todas las categorías de maquinaria y equipo (A, B, C, D), es decir, insumos de hierro y acero; pernos, tuercas, tornillos, chapas; ruedas dentadas (que tienen mucha frecuencia en categoría C); motores pequeños (para equipos estacionarios); motores más grandes para todo uso; discos y vertederas; etc.

4. Consecuencias Prácticas

La fabricación de productos de tipo A requieren de mejoramiento y modernización de los métodos artesanales de elaboración metalmecánica. Empero, la verdadera entrada en tal fabricación necesita la adquisición de calificaciones en maquinado de los niveles 1 y 2 así como trabajos de láminas y soldadura de niveles 1 y 2, también para producción en lotes pequeños.

Los productos de la categoría B se pueden fabricar en base de la orientación tecnológica b. (trabajos de láminas y angulares, soldadura y maquinado de los niveles 1 y 2 de complejidad) pero la verdadera entrada en estas producciones requiere además de la adquisición de calificaciones en trabajos de fundición, forja, tratamiento térmico, pruebas y control de calidad del nivel 2 y también nivel No. 3 de complejidad. Ninguna de las empresas de la metalmecánica nicaraguense entrevistadas ha alcanzado estos niveles hasta ahora.

Los productos de categoría C también se pueden fabricar hasta cierto punto, mediante la orientación b., con trabajos de láminas, maquinado y soldadura de niveles 1 y 2 de complejidad tecnológica, pero la verdadera entrada en esta producción requiere de calificaciones y experiencia relacionadas con los productos individuales (principalmente diseño); calificaciones en la dirección y administración de empresas; y un mejoramiento tecnológico en los campos de fundición, forjado y tratamiento térmico.

.../...

La categoría D, finalmente, requiere de mejoramiento de la tecnología - para todos los procesos y calificaciones en la administración y organización de sistemas industriales.

5. Esquema para la senda tecnológica nicaraguense

El análisis de niveles de complejidad tecnológica, comprendido en este estudio constituye una especie de "mapa tecnológico" sobre los productos y procesos junto con los niveles de complejidades ya dominados por la industria. Este análisis comprende las capacidades tanto para la fabricación al nivel artesanal como para fabricación de manera semi-industrial o industrial.

La combinación de orientaciones tecnológicas básicas con los niveles de complejidad hace posible el desarrollo de una senda estratégica para la industria estudiada.

En el caso de productos de categoría A la fabricación básicamente necesita todos los procesos simples que ya existen en Nicaragua en gran medida. Simple forjado a mano o al caliente con troquel como en IMPLAGSA, tratamiento térmico técnico simple o más preciso con subcontratación de INTECNA, trabajos de láminas de acero.

Sin embargo, la fabricación de esta categoría de productos en una escala verdaderamente industrial implica que se requiere de eliminar los -- obstáculos: primero, maquinado de niveles 1 y 2 de complejidad y segundo trabajos de láminas y soldadura de niveles 1 y 2.

Las acciones necesarias para quitar estos obstáculos están principalmente relacionados con la formación de operadores calificados de máquinas-herramientas y soldadores. El procuramiento de maquinaria (tornos, fre-sas, etc.) representa solamente una inversión limitada y por eso no puede ser considerado un verdadero obstáculo. IMPLAGSA ya ha pasado esta etapa y FISA está en el proceso.

.../...

En el caso de productos de las categorías B y C la fabricación requiere de dos orientaciones:

Primero, trabajos de láminas y maquinado a los niveles 1 y 2, que también están involucrados en la fabricación de los productos de categoría A. En este sentido no existe ningún obstáculo. Además una parte de estos productos (estructuras y chasis) se pueden fabricar parcialmente -- con una complementación de importaciones de componentes e insumos semi-elaborados forjados y de fundición. Este es actualmente el caso de --- EMMSA, empresa que importa todo el sistema de rodaje, parcialmente semi-elaborado (campanas, hoja de resorte, etc.) para trailers. Segundo, forjado, tratamiento térmico y fundición de acero de los niveles 2 y 3 adjunto con pruebas y control de calidad. Anteriormente en este informe ya hemos señalado la importancia de tomar acciones para mejorar la capacidad tecnológica de la metalmecánica nicaraguense en estos campos. Hay que subrayar la importancia fundamental de plantas de forjado y fundición de acero para la infraestructura industrial. El papel clave del MIND para iniciar proyectos de este tipo es obvio.

La dominación de esta última orientación no es una continuación de la tecnología artesanal y por eso representa una discontinuidad tecnológica que requiere de un salto en cuanto a los niveles de complejidad. No se puede superarlo por pura experiencia empírica. En este caso forjado, tratamiento térmico y fundición de nivel No. 1 no es suficiente. El obstáculo requiere ser superado para permitir una verdadera entrada en la producción de equipos de categoría B y luego, por el proceso de incrementar complejidad, equipos de categoría C.

Estos obstáculos se pueden eliminar por las siguientes acciones:

- Por inversiones en plantas para fundición y forjado.
- Por formación de personal especializado en el uso de tal equipo.

El nivel de inversiones necesarios es limitado. La progresión hacia la

.../...

fabricación de productos (maquinaria y equipo) de categoría C se puede efectuar por un incremento gradual de la complejidad de los otros procesos ya referidos.

Hay que tomar en cuenta, sin embargo, dos nuevos tipos de obstáculos -- que pueden encontrarse a estas alturas:

- Diseño
- Dirección y Administración.

Concerniente el caso de productos de categoría D la fabricación enfrenta otros problemas, en parte porque aquí se necesita tomar en cuenta -- también productos que no tienen relación con la agricultura o la agroindustria, p. ej. equipo para servicios públicos, vehículos industriales, etc. Además la fabricación incluye una variedad de materias no metalme-cánicas; p. ej. ingeniería hidráulica, neumática y componentes eléctricos. En este caso los obstáculos a eliminar se refieren al diseño del producto y la organización de un complejo sistema industrial con alta - intensidad de interrelaciones tanto intersectoriales como extrasectoriales.

Para Nicaragua no es realístico pensar de una entrada verdadera en la - categoría D para el mediano plazo. Sin embargo, con debida complementación de los recursos tecnológicos que ya existen se podría lograr una - verdadera producción industrial de los productos de las categorías B y C, dominando los niveles 2 y 3 de complejidad tecnológica.

Con todo lo que hemos venido exponiendo, determinar una senda tecnológi-ca para la industria metalme-cánica, es una tarea bien compleja, tomando en consideración además otras razones. Entre éstas es importante señalar las características que aún rigen la economía nacional.

Así encontramos que como en toda economía de mercado abierto, los usuarios de los productos de la industria propiedad del Estado, se comportan según los principios de la oferta y la demanda, lo que en gran medi

.../...

da inhibe el poder garantizar un mercado que cierre la puerta a las importaciones.

La desorganización de la demanda y el hecho de que a niveles superiores se dicte su comportamiento, implica que sea imposible establecer niveles de producción óptimos, sin efectuar previamente un trabajo amplio y a profundidad que establezca el mercado real. En la actualidad se carece de información fehaciente y se adolece de otros males que han impedido los intentos de estimar la demanda, bajo este proyecto.

De todas maneras, aún cuando la determinación de la demanda constituye un factor fundamental, hemos hecho una tentativa para señalar algunos rasgos generales sobre la senda tecnológica, la que por ausencia del elemento señalado anteriormente contiene altos componentes de subjetividad. En este caso, señalamos, que este es un esfuerzo por ilustrar lo que se considera deseable alcanzar desde la perspectiva del desarrollo de la situación tecnológica, obviando la exactitud que de el cálculo técnico-económico.

Los gráficos que se presentan a continuación permiten identificar los principales pasos para alcanzar un sistema de producción industrial dentro de las empresas analizadas. Es decir, que muestran como superan en primer lugar, las discontinuidades tecnológicas que enfrentan la mayoría de estas empresas en estos momentos y luego seguir hacia una producción caracterizada por el dominio tecnológico que se encuentra en el nivel 3 de complejidad.

.../...

NIVELES TECNOLOGICOS EN LA RAMA METALMECANICA
COMPLEJIDADES DOMINADAS POR EMMSA, FISA, IMEP, IMPLAGSA Y METASA

Gráfico No. 9

SISTEMA DE PRODUCCION	ARTESANAL	SEMI-INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	AVANZADA/AUTO-MATIZADA	OBSERVACIONES
NIVEL TECNOLÓGICO	4				Discontinuidad tecnológica METASA IMEP EMMSA, IMPLAGSA FISA
	3				
	2		X	X	
	1	X	XX		

Imme.

REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO
NIVELES DESEABLES/NECESARIOS ALCANZAR PARA CORTO PLAZO

SISTEMA DE PRODUCCION	ARTESANAL	SEMI-INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	AVANZADA/AUTO-MATIZADA	OBSERVACIONES	
NIVEL TECNOLÓGICO	4				METASA <u>1/</u> IMEP <u>2/</u> FISA <u>3/</u> , IMEMSA <u>4/</u> IMPLAGSA <u>5/</u>	
	3					
	2		X	XX		X
	1					

1/: No requerimientos, además de la renovación de la maquinaria vieja y obsoleta.

2/: Capacitación de personal, nuevas instalaciones de maquinaria, organización del trabajo, impulsar sistema de control de calidad, tratamiento térmico.

3/: Especialización de la producción, capacitación para introducción de nueva tecnología (inoxidable), nuevas instalaciones de maquinaria, organización de la planta, asistencia técnica, mecanización en general, organización del trabajo, sistema de control de calidad, ampliación de la planta, departamento de diseño.

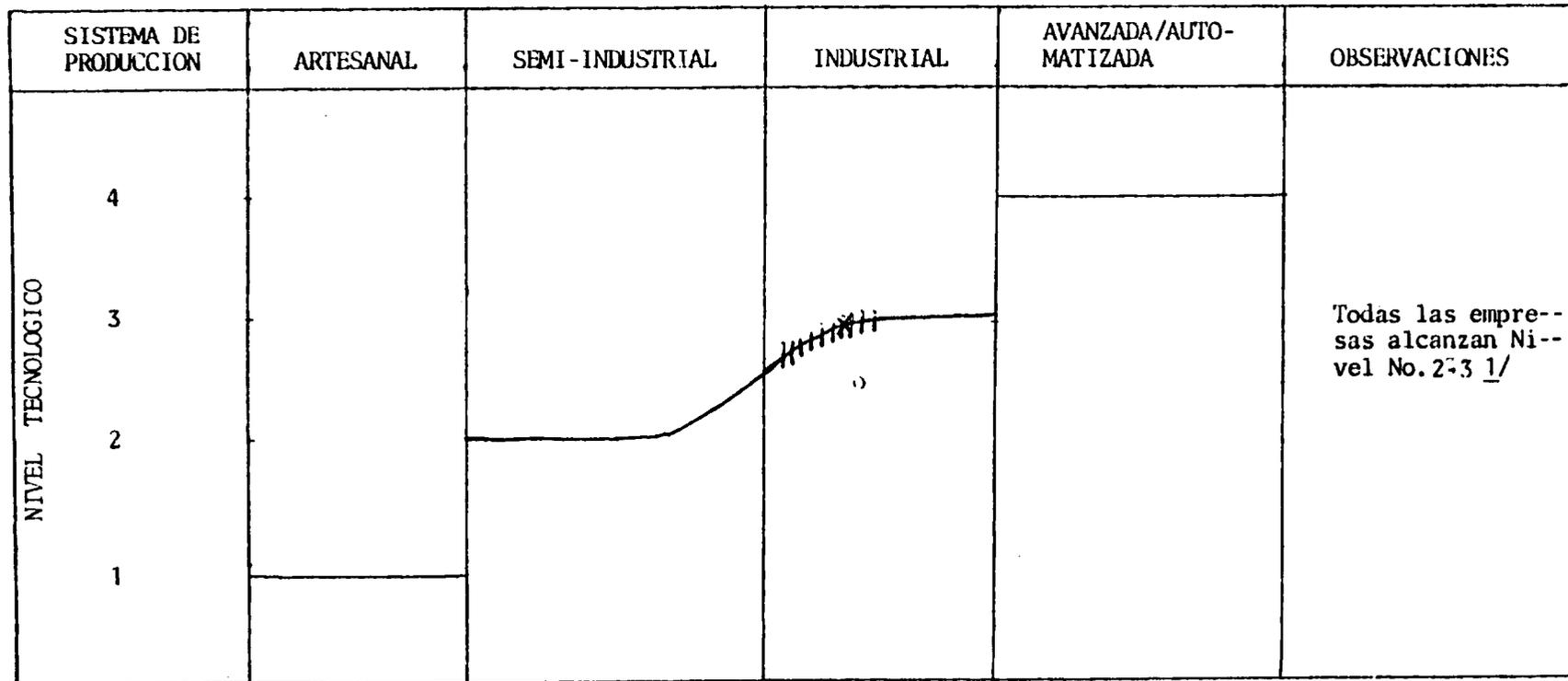
4/: Complementación de maquinaria para superar la discontinuidad tecnológica, impulsar sistema de control de calidad, organización de la demanda para instalar líneas de ensamble en series o lotes medianos, asistencia técnica,

5/ mejoramiento del departamento de diseño.

Imme.

Gráfico No. 11

REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO ENTRE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO NIVELES DESEABLES/REQUERIDOS

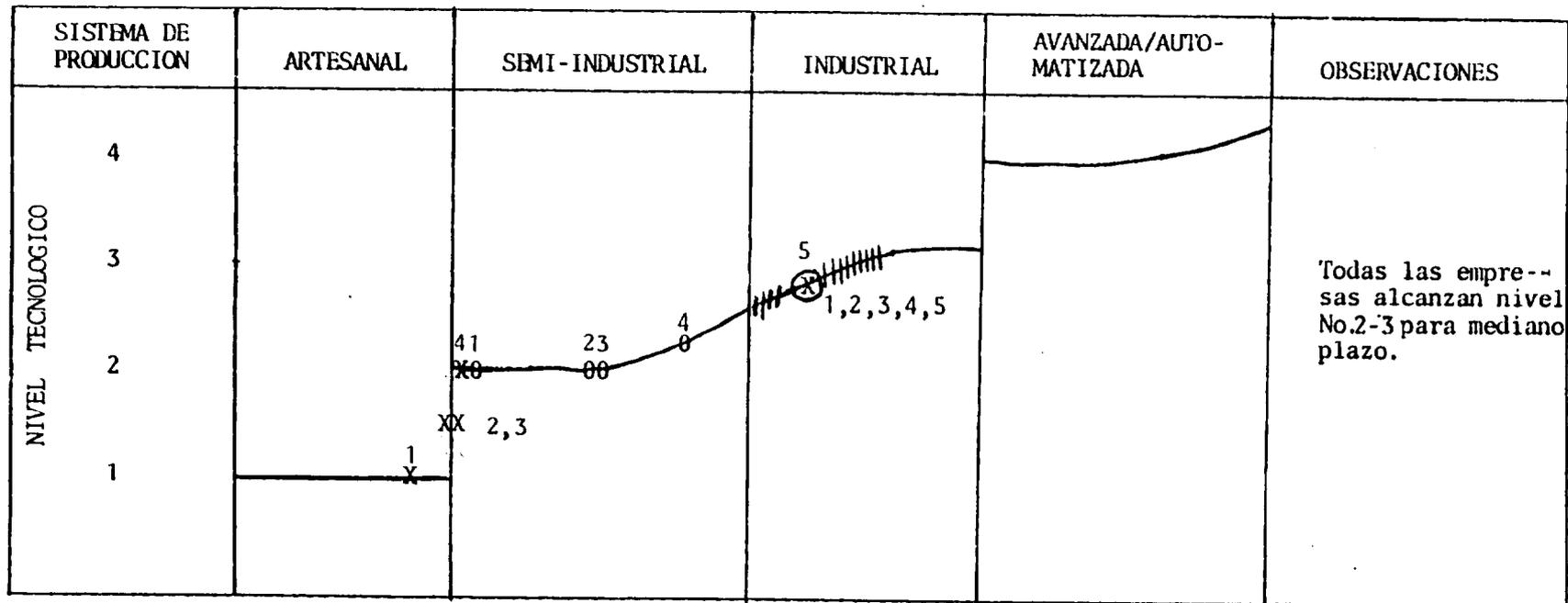


- 1/ : METASA : Mejoramiento del sistema de control de calidad mediante oficina de control, experimentación y desarrollo de la calidad.
- IMEP : Refinado y mejoramiento del sistema de producción establecido al nivel No. 2. Renovación de maquinaria vieja y de capacidad deficiente. Capacitación complementaria de personal.
- IMPLAGSA : Idem que IMEP.
- EMIMSA : Idem que IMEP.
- FISA : Seguir con la capacitación de personal, mejorar la organización de la planta y del trabajo, refinar el sistema de control de calidad, complementación de la maquinaria.

Imme.

Gráfico No. 12

SINTESIS DE NIVELES TECNOLOGICOS EN LA RAMA METALMECANICA - SITUACION ACTUAL Y REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO



X : Situación Actual - Complejidades dominadas por EMEMSA, FISA, IMEP, IMPLAGSA y METASA.

0 : Niveles necesarios/deseables alcanzar para corto plazo.

||||| : Niveles deseables/requeridos para mediano y largo plazo

- 1: FISA
- 2: EMEMSA
- 3: IMPLAGSA
- 4: IMEP
- 5: METASA

Oct. 8, 1983

Inme

Este estudio ha señalado en detalle las acciones necesarias para mejorar los niveles tecnológicos en cada empresa, y por sus distintos departamentos de elaboración, para el corto y mediano plazo. Como mediano plazo consideramos el período hasta 1990 en este estudio. Seis años deben ser suficientes para impulsar las acciones recomendadas y obtener alguna experiencia del trabajo para que las empresas produzcan racionalmente, eficientemente, y de manera industrial ya a comienzos de la próxima década. Proyectos infraestructurales están en proceso, los que se espera dan soporte al sector industrial metalmecánico ya antes de esta fecha (taller central de maquinado, plantas de fundición de acero). Algo que probablemente constituiría un obstáculo de mucho peso para la realización del proceso es el deficiente estado cuali-cuantitativo del sistema nacional de educación técnica. Ello implica una situación de emergencia para el proceso entero de desarrollo industrial y una dependencia prolongada de asistencia técnica extranjera para resolver también asuntos de modestos niveles de complejidad.

Los gráficos Nos. 9-12 sintetizan la situación actual y los pasos a seguir en el corto plazo para alcanzar un sistema de producción industrial en las empresas referidas para el mediano y largo plazo.

Las acciones necesarias para impulsar esta transformación aparecen puntualizadas en los capítulos precedentes. Las principales de ellas son:

- Instalación de nueva maquinaria para impulsar métodos de elaboración adecuados.
- Introducción de nuevos procesos de elaboración y más avanzados elementos de conocimiento tecnológico para superar la discontinuidad tecnológica entre niveles No. 1 y 2; p. ej. tratamiento térmico, de departamentos adecuados para ingeniería y diseño.
- Organización de la demanda.
- Organización de la producción para alcanzar un flujo lógico y racional, y para incrementar los volúmenes de producción.

.../...

- Capacitación de la fuerza de trabajo para impulsar un stock de especialistas a todos los niveles.
- Impulso de un sistema adecuado de control de calidad.
- Solicitud de asistencia técnica.
- Impulsar un sistema de normas y estándares al nivel de la rama.

El gráfico No. 13 combina el análisis de las categorías de productos A, B, C, D con el análisis de los niveles de complejidad tecnológica 1, 2, 3, 4, y sistemas de producción.

Los 48 productos enlistados (Ver cuadro No. 49) fueron clasificados en base a la información presentada en el estudio ONUDI (1979): "World --- Wide Study on the Agricultural Machinery Industry". El gráfico a su vez ubica los 35 productos nuevos a impulsar en las diferentes empre---sas. Para su identificación se han numerado en el rango 101-135 de --- acuerdo con su propia lista. (Ver cuadro No. 50).

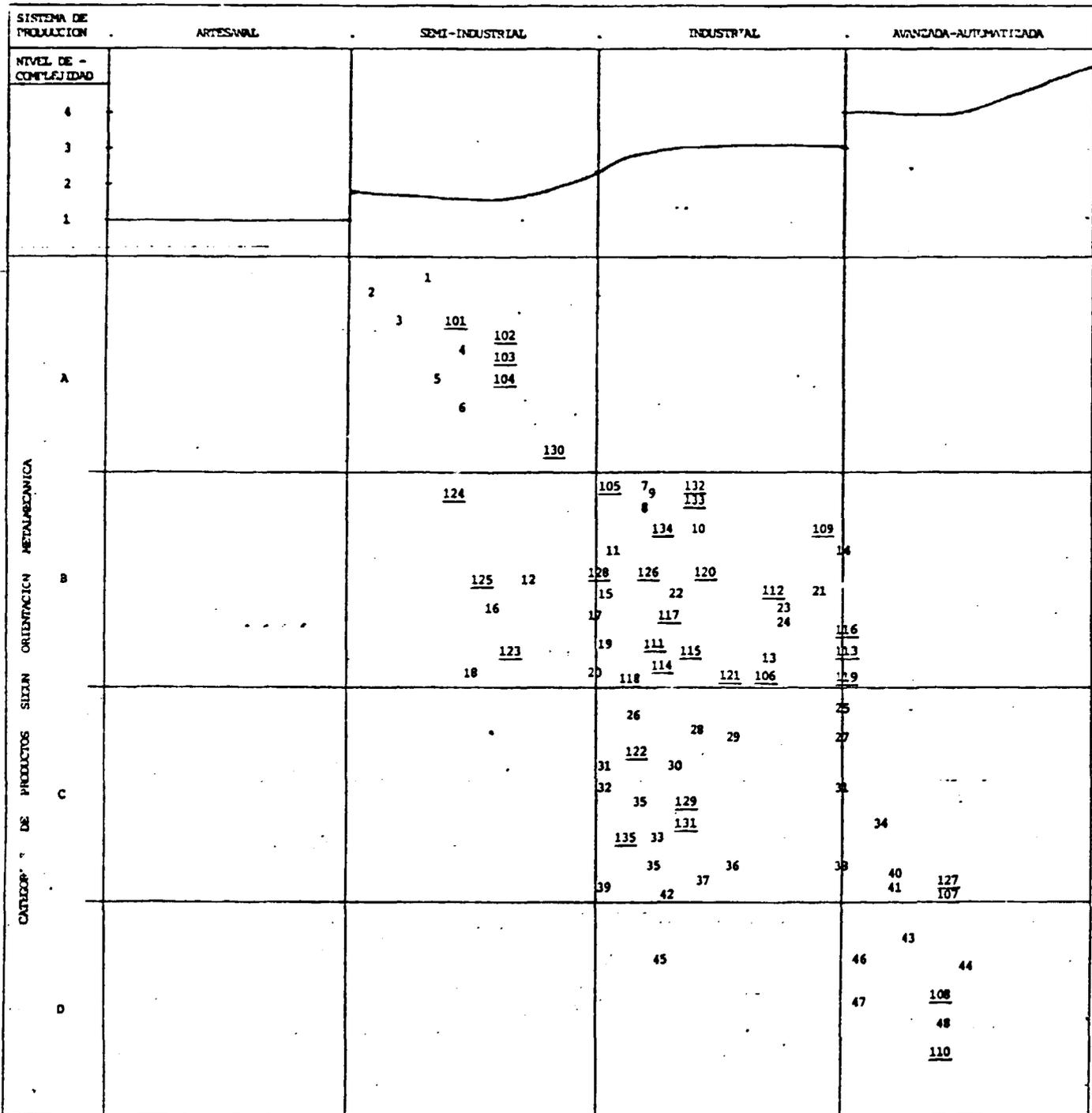
La ubicación de los productos en el gráfico responde a una producción - en lotes medianos, y es arbitrario para cada producto hasta cierto punto porque cada uno comprende tanto procesos más simples en términos de complejidades tecnológicas como procesos más sofisticados. A su vez, - tal ubicación se ha fundamentado en un promedio de las complejidades pa---ra cada producto según el juicio nuestro. Empero, el gráfico da una re---presentación global que es útil para los objetivos que perseguimos.

Para obtener una representación cruda de los requerimientos tecnológi---cos en producción de lotes pequeños se puede trasladar el producto en cuestión un paso a la izquierda, es decir hasta el próximo nivel tecnol---ógico de menor complejidad. Para producción en mayor escala, se puede trasladar un paso a la derecha.

.../...

GRAFICO No. 13

ORIENTACION DE PROCESOS METALMECANICOS Y NIVELES DE COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA POR PRODUCTO-MAQUINARIA AGRÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL



OEA: Los números en el gráfico se refieren a los productos listados anteriormente en los cuadros No. 49 y 50. La colocación en el gráfico de los productos 1-48 está basada en información técnica de OJADI (1979), y los productos 101-135 que se refieren a los nuevos productos a impulsar en la industria nica raguense se ha clasificado dentro del marco del presente proyecto.
Imme.

Cuadro No. 50

LOS NUEVOS PRODUCTOS A IMPULSAR

	<u>CATEGORIA</u>
101. Juegos de implementos de tiro animal (IMPLAGSA)	A
102. Surqueador (IMPLAGSA)	A
103. Diqueador (IMPLAGSA)	"
104. Encamadora (IMPLAGSA)	"
105. Niveladora (IMPLAGSA)	B
106. Sembradora-abonadora de un surco o de hileras	"
107. Cosechadora de maíz (IMPLAGSA)	C
108. Combinados p/granos básicos (IMPLAGSA)	D
109. Sembradora de un surco (IMPLAGSA)	B
110. Cosechadora de algodón (IMPLAGSA)	D
111. Remolque forrajero (EMEMSA)	B
112. Cargador frontal (EMEMSA)	B
113. Plataforma cañera (20-30 TM) (EMEMSA)	B
114. Plataforma de todo uso (EMEMSA)	"
115. Plataforma de bus (200 pasajeros) (EMEMSA)	"
116. Remolque de volteo (4 TM) (EMEMSA)	"
117. Furgones (EMEMSA)	"
118. Semi-remolque para ganado (EMEMSA)	"
119. Remolque de volteo lateral (4 TM) (EMEMSA)	"
120. Desgranadora de maíz (IMEP)	"
121. Molino de viento (IMEP)	"
122. Molino de martillo, 3 tamaños (IMEP)	C
123. Prelimpiadora de arroz (IMEP)	B
124. Elevadores de cubeta (IMEP)	B
125. Mezcladora alimentos balanceados (IMEP)	"
126. Ventiladores axiales (IMEP)	"
127. Cosechadora de maíz, de un surco (IMEP)	C
128. Tanques inoxidable (FISA)	B
129. Túnel cocedor de langostino (FISA)	C
130. Mobiliario médico y sanitario (FISA)	"
131. Equipo de Refrigeración industrial y comercial (FISA)	"
132. Tachos (METASA)	B
133. Evaporadores (METASA)	"
134. Cristalizadora (METASA)	"
135. Torres de alta tensión (METASA)	C

Para el caso de Nicaragua la senda tecnológica señalada en las páginas anteriores, además de las acciones necesarias señaladas para la industria como tal y para cada empresa, requiere de:

.../...

- La ubicación de un sistema nacional de normas y estándares industriales.
- La actualización y mejoramiento de los centros de educación técnica en todos los niveles ofrecidos (obrero calificado, técnico medio y superior).
- La ubicación de un centro nacional de información y desarrollo tecnológico, enfatizando en la metalmecánica.
- Un laboratorio metalúrgico.

En ausencia de estas facilidades básicas sería difícil avanzar no sólo hacia una producción semi-industrial eficiente del nivel No. 2 de complejidad, sino también y con más dificultades hacia una producción verdaderamente industrial del nivel No. 3.

Además será difícil entrar en la fabricación de bienes de capital en general.

6. Posibilidades para ampliar la Producción de Bienes de Capital

Es bien conocido que la fabricación de maquinaria y equipo para la agricultura y la agroindustria puede constituir un camino de desarrollo tecnológico que permitiría la entrada en la fabricación de un vasto rango de bienes de capital. Esto es así porque los procesos principales y de multiuso que se necesita dominar para hacer maquinaria de la primera agrupación referida, forma una base fundamental de calificaciones requeridas para efectuar una gran parte de los trabajos metalmecánicos relacionados con la fabricación de bienes de capital, es decir: maquinado, fundición, forjado, trabajos de láminas y angulares, tratamiento térmico, etc.

Comenzando con el nivel de complejidad más relevante en el caso de Nicaragua, la fabricación de maquinaria agrícola y agroindustrial de las categorías B y C implica la entrada en los procesos esenciales de ingenie

.../...

ría mecánica, a saber; forjado industrial (nivel 2 y 3), tratamiento -- térmico, fundición (nivel 2 y 3) y maquinado de mayor precisión y diversificación.

El dominio de estos procesos abre la posibilidad de producción local de maquinaria muy variada, p. ej. silos para cemento, esmeriladores, dumpers, mezcladores de concreto, etc. Pero también, lograr el dominio -- eficiente de fundición, forjado industrial, y maquinado mecánico, se -- puede fabricar bombas, compresores pequeños, válvulas, pequeños motores eléctricos, pequeños motores de combustión interna, equipo de manejo, etc.

La fabricación de maquinaria de categoría D requiere de la misma orientación tecnológica que los equipos de categoría B y C, pero con más altos niveles de complejidad. Además requieren de una eficiente dirección y administración tanto de plantas industriales como de sistemas de relaciones industriales. La producción diversificada de bienes de capital normalmente se impulsa en correspondencia con una estrategia por -- producto, y solamente puede desarrollarse si existe una densa "red" industrial en el país. Esta red se establece progresivamente en base a:

- Procesos dominados por talleres artesanales de reparación y la pequeña industria (productos de la categoría A).
- Instalaciones para fundición, forjado, tratamiento térmico, maquinado, soldadura y trabajos de láminas - todo de tipo multiuso o universal (productos de categoría B y C).
- Instalaciones para fundición y forjado de nivel 3 y 4 (productos de categoría B y C).
- Instalaciones de fundición y forjado de los niveles 3 y 4 (productos de categoría C y D).

El siguiente cuadro permite ver algunas "vías de acceso" entre la producción de maquinaria agrícola y agroindustrial por un lado, y una in--

.../...

dustria fabricando bienes de capital al otro lado.

Hay que tomar en cuenta que la realidad no es tan simple como indica el cuadro, por ejemplo:

- Falta en gran medida una base técnica elemental (p. ej. en cuanto a educación técnica que se encuentra muy deficiente. Por el presente la gran mayoría del personal técnico en la industria metalmeccánica ha ganado sus calificaciones a través de pura experiencia empírica, trabajando con maquinaria obsoleta y métodos de trabajo no adecuados).
- Hay un peligro asociado con ambiciones demasiado altas para el mediano plazo. Se puede experimentar un fracaso tratando de meterse en la fabricación de equipos de categoría C y D demasiado temprano, cuando la red industrial del país aún es débil.
- El tamaño del mercado nacional probablemente es demasiado limitado para permitir la entrada a la fabricación de un gran número de bienes de capital. Se necesita considerar, e investigar en detalle -- las posibilidades al nivel regional.

.../...

ESQUEMA GENERAL DEL PASO HACIA LA PRODUCCION DE BIENES DE CAPITAL A PARTIR DE LA FABRICACION DE MAQUINARIA AGRICOLA Y AGROINDUSTRIAL

CATEGORIA A	CATEGORIA B	CATEGORIA C	CATEGORIA D
Establecimiento de una base ancha y descentralizada.	Establecimiento de la "tela" industrial.		Consolidación y creciendo complejidad de la "tela" industrial.
<ul style="list-style-type: none"> - Modernización y mejoramiento de la tecnología existente: - Forjado - Trabajos de láminas, soldadura - Mantenimiento y reparación de vehículos. - Dominación de maquinado de nivel 1 y 2. 	<ul style="list-style-type: none"> -- Mejoramiento de la tecnología para trabajar láminas, soldadura y maquinado (nivel 2 y 3). -- Dominación de fundición, forjado, tratamiento térmico y estampación de niveles 2 y 3. 		<p>Todos los procesos al nivel 3 y 4 de complejidad.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Talleres flexibles y descentralizados. <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumpliendo con las exigencias no agrícolas de la población en las provincias. - Producción de repuestos para el mantenimiento de equipo y maquinaria agrícola y no agrícola. 	<p>Instalaciones de tipo multiuso con orientación principal en trabajos de láminas, angulares, soldadura y maquinado.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Plantas más especializadas dependientes del desarrollo de la "tela" industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Estructuras metálicas. -- Tanques, quemadores. -- Mezcladores de concreto. -- Dumpers. -- Trailers. -- Etc. 	<p>Fundición, forjado y tratamiento térmico.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><u>Equipo para uso en todos subsectores:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -- Bombas, válvulas. -- Motores eléctricos. -- Motores Diesel: -- Engranajes, reductores de velocidad. -- Herramientas p/máquinas-herramientas. -- Etc. 	<p>Establecimiento de plantas altamente diversificadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Productos semi-elaborados. -- Componentes y partes semi-en-samblados. <p><u>Productos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -- Monta-cargas. -- Equipos pesados para industrias básicas. -- Equipos específicos para la industria de bienes de consumo. -- etc.

FUENTE: ONUDI (1979)

B I B L I O G R A F I A

- Ahlers, V - Nolff, M (Nov. 1981) : Algunos lineamientos para el Desarrollo del Sector de las Industrias Metalmeccánicas en Nicaragua.
- CITA/INRA (1982) : "Proyecto Mejoramiento de Implementos - para Tiro Animal".
- COIP (1981) : Plan Operativo Complejo Metalmeccánico.
- COIP : Evaluación 1981.
- COIP : Evaluación 1982.
- COIP (1980) : Estudio de la Demanda de Implementos -- Agrícolas.
- FAO (Abril 1982) : Proyecto de Análisis de la Agroindustria de Nicaragua - Resumen de Estudios y Proyectos Existentes. DP/NIC/80/014.
- Gustafsson, H (1983) : "Technological Families in The Nicaraguan Metalworking Industry" (Working -- paper).
- IMPLAGSA (1981) : Estudio de Factibilidad de Ampliación - de IMPLAGSA.
- INEC (1980,1982) : "Directorio Industrial Manufacturero".
- Katz, J (1978) : "Aprendizaje y Desarrollo Industrial Dependiente" BID/CEPAL.
- MIND (1982) : Plano de Racionalización Metalmeccánica.
- MIND : Programa Industrial 1983.
- MIND : Programa de Capacitación Sector Industrial Metalmeccánica.
- MIND : Programa de Trabajo de Investigación para el Sector Industrial.
- MIND : Taller de Reparación y Mantenimiento de Máquinas-Herramientas; Términos de Referencia Generales.

- MIND : Estudio Fundición Acero.
- MIND (1981) : Inventario de Máquinas-Herramientas y -
Censo de Mano de Obra en Talleres de --
COIP.
- MIND (1980) : Perfiles de Empresas Metalmeccánicas ---
(APP).
- MIND (1980) : Perfiles de Empresas Metalmeccánicas --
(Privadas).
- MIND : Lineamientos para Estrategia Industrial
1983.
- MIND (Dir. Tecnológica-Junio 1981) : "Evaluación Ramas Industriales".
- MIND (Direc. Tecnológica - sin fecha) : Metalmeccánica - Inventario de Maquina--
ria y Equipo.
- Miroslav, J (Abril 1982) : Informes Finales del proyecto "Raciona-
lización de la Rama Metalmeccánica" ---
ONUDI SI/NIC/80/802.
- UNCTAD (3 de Mayo de 1982) : "The Capital Goods and Industrial Machi-
nery Sector in Developing Countries: --
Issues in the Transfer and Development
of Technology".
- ONUDI (1979) : "Appropriate Industrial Technology for -
Agricultural Machinery and Implements",
Monograph No. 4.
- ONUDI (29 de Junio de 1982) : "World-Wide Study on the Agricultural -
Machinery Industry", UNIDO/ICIS. 119.

000000000
00000000
000000
0000
00
0

A P E N D I C E S

FUNDICION

NIVEL NO. 1:

1. Preparación manual de la arena.
2. Moldeadora a mano con herramientas.
3. Fundición simple en horno calentado al aceite.
4. Moldeo con transporte de mano de la materia fundida.
5. Desmoldeo de mano.
6. Acabado con herramientas de mano.
7. Fundición de hierro; procesos conven-cionales, no estandarde.
8. Fundición de acero; procesos conven-cionales, no estandarde.
9. Fundición de metales no ferrosos; fun-dición normal de aluminio, bronce y latón, operación manual, procesos conven-cionales, no estandarde.

NIVEL NO. 2:

1. Preparación de la arena con mezcladora.
2. Moldeadora a mano con modelos de madera.
3. Fundición mediante chorro de aire com-primido y equilibrado.
4. Moldeo con transporte de grúa de enhornar.
5. Desmoldeo de mano.
6. Acabado con sandblasting controlado de mano.
7. Fundición de hierro:
 - 7.1. Hay normas, estandarde.
 - 7.2. Hierro regular, gris y blanco.
 - 7.3. Peso limitado.
 - 7.4. Moldeadora mecánica de piezas pequeñas.

7.5. Horno eléctrico usado de vez en cuando.

8. Fundición de acero:
 - 8.1. Hay normas, estandarde.
 - 8.2. Aceros al carbono.
 - 8.3. Hasta piezas de mediano peso y complejidad.
9. Fundición metales no ferrosos;
 - 9.1. Hay normas, estandarde.
 - 9.2. Piezas pequeñas y de tamaño mediano.
 - 9.3. Operación semi-mecanizada.
 - 9.4. Control de calidad en parte.

NIVEL NO. 3:

1. Preparación de la arena con máquina mez-cladora y máquina que proporciona la mezcla.
2. Máquina de moldurar con modelo/patrón.
3. Fundición en horno automático.
4. Moldeo y desmoldeo con equipo semi-automá tico.
5. Máquinas para "chorro-tiro" (shot-blas--ting) y lavado de la colada.
6. Sandblasting en túnel.
7. Fundición de hierro:
 - 7.1. Fundición modular maleable, aleado con Mn, Cr, Ni y otros elementos.
 - 7.2. Piezas complejas.
 - 7.3. Colado semi-mecanizado.
 - 7.4. Control de la tierra y la arena.
 - 7.5. Paredes muy delgadas.
 - 7.6. Micro porosidad, etc.

8. Fundición de acero;
 - 8.1. Aceros especiales con Cr, Ni, No, Mn y otros aditivos de aleación.
 - 8.2. Colado semi-mecanizado.
 - 8.3. Piezas complejas y pesadas.
9. Fundición metales no ferrosos;
 - 9.1. Bronce, ratón y Al, Mg, An y otras - aleaciones con características mecánicas de alto grado.
 - 9.2. Hasta piezas pesadas.
 - 9.3. Control de calidad sistemáticamente.
10. Colado centrífugamente y moldeo a presión;
 - 10.1. Metales ferrosos y no ferrosos.
 - 10.2. Equipo simple.
 - 10.3. Hay normas y estandarde.
 - 10.4. Hasta piezas de complejidad mediana.
 - 10.5. Buen control de calidad.
 - 10.6. Buenas características mecánicas.
11. Fundición en cáscara, coquilla y matriz de colada y enfriada;
 - 11.1. Cajas de moldeo simples.
 - 11.2. Equipo simple.
 - 11.3. Metales ferrosos y no ferrosos.
 - 11.4. Hay estandarde y normas.

NIVEL NO. 4:

1. Planta completamente automática.
2. Preparación de la arena con máquina.
3. Fundición en horno eléctrico, automático y circular con techo abombado para cocer (cúpola) de carga controlada.
4. Moldeo automático.
5. Moldeos especiales.

6. Fundición de hierro;
 - 6.1. Aleaciones especiales.
 - 6.2. Cajas de moldeo extraordinarios.
 - 6.3. Piezas de peso y tamaño muy grande.
 - 6.4. Control de calidad estricto.
 - 6.5. Instalaciones automáticas.
7. Fundición de acero;
 - 7.1. Aleaciones especiales.
 - 7.2. Piezas de peso y tamaño grande.
 - 7.3. Instalaciones automáticas.
 - 7.4. Control de calidad de alto nivel.
8. Fundición metales no ferrosos;
 - 8.1. Piezas muy pesadas.
 - 8.2. Instalaciones automáticas.
9. Colado centrífugamente y moldeo a presión;
 - 9.1. Para metales ferrosos y no ferrosos.
 - 9.2. Cajas de moldes especiales con respecto a forma, tamaño y resistencia de materiales.
 - 9.3. Estricto control de la calidad.
 - 9.4. Altamente automatizadas instalaciones.
10. Otros procesos de moldeo;
 - 10.1. Microfusión.
 - 10.2. Moldeo en cáscara, coquilla.
 - 10.3. Moldeo en vacío.
 - 10.4. Cajas de molde especiales.
 - 10.5. Hasta piezas muy pesadas, complejas o de alta resistencia mecánica.
 - 10.6. Máxima calidad.
 - 10.7. Equipo automático o semiautomático.
 - 10.8. Metales ferrosos y no ferrosos.

fátima.-

F O R J A

NIVEL NO. 1:

1. Horno simple calentado por aceite y/o carbón.
2. Forjado al mano: con herramienta de - mano.
 - 2.1. Enderezamiento al mano.
 - 2.2. Piezas ligeras.
 - 2.3. Formas simples.
 - 2.4. NO hay estandares o normas.
3. Forjado en caliente con troquel.
 - 3.1. Piezas ligeras de forma simple.
 - 3.2. No hay estandares.

NIVEL NO. 2:

1. Horno eléctrico o calentado por aceite.
2. Forjado con martillo.
3. Enderezamiento al mano.
4. Forjado al mano.
 - 4.1. Hay estandares.
 - 4.2. Piezas hasta mediano peso.
 - 4.3. Garantías limitadas.
5. Forjado en caliente con troquel.
 - 5.1. Hay estandares.
 - 5.2. Piezas de complejidad normal.
 - 5.3. Calidad irregular.
 - 5.4. Equipo simple y convencional.

NIVEL NO. 3:

1. Horno eléctrico.
2. Forjado con troquel.
3. Hot-trining machine.
4. Prensa enderezadora.
5. Forjado al mano.
 - 5.1. Piezas pesadas y semipesadas.

- 5.2. Estandares y normas.
- 5.3. Garantía.
6. Forjado en caliente con troquel.
 - 6.1. Multipaso forjado.
 - 6.2. Forzamiento en troquel.
 - 6.3. Recalcadura.
 - 6.4. Piezas de mediano peso.
 - 6.5. Equipo automático y semiautomático.
 - 6.6. Calidad y garantía.
 - 6.7. Materiales de resistencia moderada.

NIVEL NO. 4:

1. Horno de inducción.
2. Matriz cerrada o reborde.
3. Sistema automático de hot trining y enderezadura.
4. Forjado al mano.
 - 4.1. Casos especiales.
 - 4.2. Piezas ultra pesados.
 - 4.3. Estricto control de calidad.
 - 4.4. Alta resistencia mecánica.
5. Forjado en caliente con troquel.
 - 5.1. Requerimientos especiales con respecto a forma, aleaciones y complejidad.
 - 5.2. Piezas grandes.
 - 5.3. Estricto control de calidad.
 - 5.4. Equipo automático e instalaciones -- automáticas.
6. Otra tecnología de forja en caliente.

fátima.-

MAQUINADO

NIVEL NO. 1:

1. Corte con sierra alternativa al mano.
2. Torneado con torno universal.
3. Taladradora.
4. Roscado y fileteado al mano.
5. Máquinas-herramientas sin precisión.
6. Herramientas mecánicas normales.
7. Máquinas-herramientas simples.
8. Materiales ordinarios.
9. Operación manual.
10. No hay normas ni se prestan garantías de los productos.

NIVEL NO. 2:

1. Sierra de movimiento alternativo.
2. Torneado con torno de copiar.
3. Fresadora y máquina limadora.
4. Roscado y fileteado con torno.
5. Máquinas herramientas sin mayor precisión.
6. Maquinado especial;
 - 6.1. Piezas hasta tamaño mediano.
 - 6.2. Fileteado.
 - 6.3. Arboles de extremidad ranurada.
 - 6.4. Acabado interno y externo.
 - 6.5. Estandarde complejidad y precisión.

NIVEL NO. 3:.....

1. Sierra mecánica automática.
2. Torneado con torno revolver.
3. Máquinas escariador, escariadora, rectificadora, y taladradora de columna.

4. Maquinado de ruedas dentadas o corte para engranajes;

- 4.1. Piezas hasta tamaño mediano.
- 4.2. Variedad de formas de dientes:
 - 4.2.1. Angulo recto.
 - 4.2.2. Cilíndrico.
 - 4.2.3. Heliocoidal.
- 4.3. Estricto control de calidad.
- 4.4. Se prestan garantías.

5. Maquinado especial;

- 5.1. Torneado automático.
- 5.2. Torneado de mayor complejidad, precisión y tamaño.
- 5.3. Rectificado, taladro de agujero -- profundo, escaído.
- 5.4. Alta calidad y garantías.

6. Maquinado especial, mediano y semi-pesado;

- 6.1. Torneado automático complejo.
- 6.2. Repasar, fresar, barrenado, ranurar.
- 6.3. Piezas de formas complejas.

7. Maquinado especial, pesado;

- 7.1. Piezas grandes, pesadas y complejas.
- 7.2. Metrología adecuada.
- 7.3. Garantías.

NIVEL NO. 4:

1. Uso de todos tipos de maquinas herramientas p.e.- máquina de cepillar, torno con varios husillos, etc.
2. Uso de máquinas-herramientas computerizados y máquinas de transferencia.

3. Maquinado de ruedas dentadas;
 - 3.1. Las formas más complejas, tamaño grande.
 - 3.2. Los materiales más complejos.
 - 3.3. Las normas y garantías más altas.
 - 3.4. Estricto control de calidad.
 - 3.5. Sistemas de producción automáticas.
 4. Maquinado especial;
 - 4.1. Máquinas computerizadas con alta capacidad y precisión.
 - 4.2. Taladro y toorneado con varios husillos.
 - 4.3. Piezas y sistemas altamente complejos.
 - 4.4. La máxima calidad y garantía.
 - 4.5. Metrología avanzada,
 5. Maquinado especial, mediano y semi-pesado;
 - 5.1. Cajas o estuches especiales.
 - 5.2. Formas muy complejas.
 - 5.3. Materiales de alta resistencia mecánica.
 - 5.4. Estricto control de calidad.
 6. Maquinado especial, pesado;
 - 6.1. Cajas o estuches especiales y complejos.
 - 6.2. Estricto control de calidad.
 - 6.3. Altas garantías.
-
-

**TRABAJOS DE TUBOS ANGULARES Y
LAMINAS**

NIVEL NO. 1:

1. Corte con tijeras, sierra alternativa de mano, soplete de corte de mano, cizalla-con palanca de mano.
2. Gramilar de mano.
3. Dobladura de mano.
4. Laminado al mano con laminador 3 cilindros.
5. Piezas simples y pequeñas.
6. Control de calidad muy primitivo.

NIVEL NO. 2:

1. Corte con guillotina y sierra de movimiento alternativo.
2. Granular de mano.
3. Uso de punzonadora.
4. Uso de máquina dobladora y laminador de tres cilindros.
5. Máquinas de tamaño limitado.
6. Guillotinas de tamaños pequeño y mediano.
7. Sierra de movimiento alternativo.
8. Corte con soplete de intensidad mediana.
9. Prensa de punzón pequeño o sacabocados pequeños.
10. Pequeños laminadores y dobladores.
11. Piezas de tamaño normal y mediano.
12. Acerros ferrosos, no ferrosos y normal.
13. Complejidad limitada.
14. Mediana precisión.
15. Control de calidad adecuada.

NIVEL NO. 3:

1. Guillotina y sierra mecánica automática.
2. Granular con pantógrafo de grabado eléctrico.
3. Uso de punzonadora tamaño grande.
4. Uso de máquina dobladora y laminador de tres cilindros tamaños grandes.
5. Uso de prensa hidráulica con árbol de -eccentríco de tamaño limitado.
6. Guillotina y sierras automáticas o semi automáticas.
7. Punzadora grande.
8. Sopletes de corte automático.
9. Estirado profundo.
10. Todo tipo de metales ferrosos y no ferrosos.
11. Matrizado complejo y progresivo.
12. Buena calidad.
13. Garantías.

NIVEL NO. 4:

1. Uso de prensa grande.
2. Estirado profundo de piezas grandes.
3. Ciclos automáticos de formar.
4. Punzadora/prensa de estampar automática de alta precisión.
5. Producción con líneas de transferencia.
6. Alto nivel de complejidad.
7. Alta precisión.
8. Garantías.

fátima.-

TRATAMIENTO TERMICO

NIVEL NO.1:

1. Simple fragua de carbón y agua para templar endurecimiento tentativo.
2. Instalaciones elementales.
3. Peso limitado.
4. Control de calidad limitado.
5. Materiales normales.
6. No hay estandares o normas precisas.

NIVEL NO.2:

1. Horno calentado al aceite.
2. Endurecimiento en baños de sal de alta temperatura.
3. Posibilidad de templado.
4. Tratamiento de normalización temple al aire libre.
5. Baño de sal.
6. Baño de aceite.
7. Hay standard y normas.
8. No garantías.

NIVEL NO.3:

1. Horno calentado al gas completamente instrumentado.
2. Posibilidad de temple en paquete.
3. Nitruración, carbo-nitruración.
4. Trabajo no continuo.
5. Variación de aceros extendido.
6. Piezas más grande y más pesada.
7. Equipo semi automático.
8. Control de calidad bajo normas correctas.
9. Se prestan garantías.

NIVEL NO.4:

1. Fila de transferencia continua para tratamiento térmico.
2. Tecnología avanzada.

3. Instalaciones automáticas completa.
4. Piezas pesadas.
5. Control de calidad estricta.,

fátima.-

MONTAJE

NIVEL NO. 1:

1. Soldadura eléctrica
2. Soldadura acetileno
3. Juntar con pernos
4. No plantillas de montaje
5. Soldadura convencional
6. Equipo normal
7. Ensamblaje de elementos básicos con pernos
8. Precisión limitada
9. Baja complejidad
10. No hay estándares

NIVEL NO. 2:

1. Soldadura eléctrica
2. Soldadura por puntas
3. Soldadura acetileno
4. Uso de pantillas de montaje tipo pinsas
5. Montura con pernos y tuercas
6. Soldadura convencional
7. Perfiles y estructuras de medipna com--plejidad
8. Ensamblaje de subsistemas y subgrupos con pernos
9. Precisión normal
10. Garantías parciales

NIVEL NO. 3:

1. Soldadura con varilla continua
2. Rebordeado de láminas
3. Uso de plantillas de montaje semiautomáticos
4. Soldadura especial de varios materiales

5. Equipo avanzado
6. Piezas de mediana complejidad
7. Garantías
8. Estándares hay
9. Control de calidad

NIVEL NO. 4:

1. Soldadura continua por resistencia de costura
2. Soldadura especial y automática
3. Soldadura múltiple por puntos con robot
4. Plantillas de montaje automáticas
5. Máquinas automáticas y/o computarizadas
6. Operaciones complejas y de precisión
7. Alto nivel de complejidad
8. Estricto control de calidad, incluyendo soldaduras
9. Garantías.
10. Hay estándares

fátima.-

LINEA DE ENSAMBLAJE

NIVEL NO. 1:

1. Ensamblaje estacionaria.
2. Herramientas de mano y fijaciones.
3. Procesos de ensamblaje simples y repetidos.
4. Sistemas de baja complejidad.
5. Herramientas mecánicas de mano.
6. Simple soldadura y ensamblaje con pernos.
7. Operación manual.
8. Precisión limitada.
9. No hay estandarde normas.

NIVEL NO. 2:

1. Ensamblaje estacionario.
2. Herramientas eléctricas de mano y fijaciones.
3. Montura estacionaria de mediana complejidad e integración de subsistemas.
4. Herramientas eléctricas de mano están utilizados de manera cíclica o repetitiva.
5. Soldadura y ensamblaje con pernos.
6. Mediana precisión.
7. Hay estandarde normas.

NIVEL NO. 3:

1. Línea de ensamblaje.
2. Herramientas eléctricas de mano y fijaciones.

3. Ensamblaje en una línea de transferencia con movimiento cíclico o constante.
4. Procesos de ensamblaje semi-automáticos para ciertas operaciones.
5. Principalmente herramientas eléctricas o neumáticas.
6. Ensamblaje con pernos y alcance de par estipulada.
7. Precisión.
8. Calidad y garantías.

NIVEL NO. 4:

1. Línea de ensamblaje totalmente automatizada.
2. Transportadores con pasos regulados.
3. Línea de ensamblaje controlada por computadora.
4. Múltiples y paralelas funciones.
5. Alto nivel de precisión y calidad.

fátima.-

CONTROL DE CALIDAD

NIVEL NO. 1:

1. No control de calidad.
2. No inspección.
3. No pruebas.
4. No encargado-ensayador.
5. No medidas patrón fijas o exactitud.

NIVEL NO. 2:

1. Algún control simple.
2. Selección de probetas para inspección.
3. No pruebas de materiales.
4. No pruebas de función.
5. Inspección visual de forma.
6. Inspección visual de tamaño.
7. Inspección visual de dimensión/medida.
8. Inspección visual de peso.
9. Inspección visual de color (tratm. térmico).
10. No hay personal empleado solamente para inspección.
11. Hay algunas medidas patrón.

NIVEL NO. 3:

1. Control bajo normas.
2. Inspección detallada de piezas y grupos de piezas.
3. Pruebas de grupos de piezas o componentes.
4. Se hace equilibrado.
5. Se hace prueba final.
6. Inspección utilizando instrumentos de precisión.
7. Pruebas de materiales (Brinel, Rockwell).

8. Equipo especial para pruebas mecánicas.
9. Máquinas de equilibrio mecánico.
10. Equipo para medir capacidad y funcionamiento de sistemas o grupos de partes.
11. Hay personal especializado en inspección y pruebas.
12. Se garantizan el funcionamiento del producto final.

NIVEL NO. 4:

1. Control estricto.
2. Inspección y pruebas específicas/especiales.
3. Instrumentos de medición altamente complejos.
4. Pruebas de materiales, destructivos y no destructivos (rayo-x, micro honda).
5. Sistemas de monitor electrónicas.
6. Complejas plataformas o bancos de ensayo para pruebas (p.e. de motores).
7. Pruebas extensivas en el campo.
8. Se prestan altas garantías del producto final.
9. Hay departamento especial para control de calidad.

fátima.-

D I S E Ñ O

NIVEL NO. 1:

1. Imitación.
2. Diseños importados.
3. Cruda imitación según muestras.
4. A ravez hay dibujos de ejecución.
5. El personal de la planta no puede apro-
vecharse dibujos técnicos.
6. El personal de la planta no se puede -
aprovechar de información y textos.
7. No hay gabinete de dibujos.
8. No hay tablero de dibujos.
9. No hay dibujante.
10. Menores modificaciones de d. seños importa-
dos.
11. Peor calidad.
12. Especificaciones basadas en experiencias-
más que cálculos técnicos.

NIVEL NO. 2:

1. Adaptación.
2. Simple adaptación de diseños importados.
3. Re-diseño de productos y piezas de menor
o mediana complejidad.
4. Simplificación de modelos importados.
5. Eliminación de partes complejas.
6. Substitución de materiales para facilitar
la producción.
7. Hay dibujos de ejecución.
8. Hay oficina de dibujos, o por lo menos ta-
blero.
9. Compra de asesoría y servicios de diseño de
tercera parte.
10. Adquisición regularmente de literatura téc-
nica en su campo (revistas especiales, etc.)

11. Hay dibujante arquitectónico (Ing.)
12. El personal de diseño tiene también
cargos administrativos.
13. Diseño de prototipos de tecnología
adaptadas.
14. Especificaciones basadas en cálculos
técnicos.
15. La calidad es algo peor en compara-
ción con el producto original.

NIVEL NO. 3:

1. Adaptación - innovativa.
2. Adaptación extensiva de diseños impor-
tados.
3. Concentración en re-diseño y adaptación
de bienes de capital normales.
4. Modificación de diseños importados con
respecto al:
 - 4.1. Mejoramiento de la facilidad de man-
tenimiento y reparación al nivel -
local.
 - 4.2. Mejor cumplimiento con las endotacio-
nes naturales y los factores de pro-
ducción al nivel local.
 - 4.3. Mejoramiento de la calidad con res-
pecto a la utilidad al nivel local.
 - 4.4. Reducción de los gastos de produc-
ción.
5. Oficina permanente de dibujos y diseños.
6. Varios dibujantes profesionales (ing.)
7. Investigación y desarrollo.
8. Innovaciones menores para adicionar nuevas
funciones y características al producto.

NIVEL NO. 4:

1. Innovación industrial.
2. Desarrollo autónomo de tecnología indígena.
3. Diseño de (nuevos) productos con alto contenido de componentes y piezas producido en el país.
4. Alto grado de especialización industrial.
5. Asimilación rápida de nuevas tecnologías.
6. Diseño de prototipos y dibujos de ejecución.
7. Diseño de plantillas de montaje, herramientas y fijaciones especiales.;
8. Diseño de piezas, productos y sistemas - de bienes de capital complejos (p.e. máquinas herramientas, equipo para la industria química, equipo eléctrico.).
9. Provisión de dibujos y diseños para los productores de componentes.
10. Provisión de instrucciones detalladas como los productores de componentes pueden realizar los niveles de calidad requeridos.
11. Departamento de diseño completo.
12. Departamento de investigación y desarrollo.

fátima.-

