

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
DE ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (SECOFI)**

REPORTE FINAL

DEL

ESTUDIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS ESENCIALES

A LA INDUSTRIA DE APOYO

EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

RESUMEN

OCTUBRE DE 1999

UNICO INTERNATIONAL CORPORATION

INTRODUCCION

México, país en el que se está promoviendo el comercio y la libre economía con otros países, incluyendo a los países avanzados industrialmente, empezó con el Tratado de Libre Comercio, además de la apertura del mercado, tiene la urgencia de fomentar la industria de soporte que suministre partes y componentes a ensambladoras de productos finales principalmente a las de las industrias automotrices, eléctricas y electrónicas.

Deben existir numerosas tareas a efectuar como un país para desarrollar la industria de soporte. Una de las políticas del fomento en forma independiente, es la elevación del nivel tecnológico de la pequeña y mediana empresa a través de asesoría técnica brindada por instituciones públicas de apoyo tecnológico.

El presente Estudio ha sido un proyecto piloto para implementar el nuevo programa del fomento a la pequeña y mediana empresa en México. El principal objetivo del Estudio es transferir las tecnologías esenciales previamente seleccionadas para cada uno de los dos Centros de apoyo tecnológico (CIDESI, CIQA) a las contrapartes formadas dentro de los mismos, por parte de los expertos japoneses con la finalidad de que ambos Centros tengan capacidad suficiente para continuar con la asesoría técnica independientemente, además de proponer un plan de fortalecimiento de la función relativa de los mismos Centros con respecto a la asesoría técnica (Servicios de Extensión Tecnológica) para empresas. Los dos Centros, receptores de las tecnologías, brindan tradicionalmente apoyo tecnológico, como parte de sus actividades, hacia la pequeña y mediana empresa principalmente en los campos de análisis de materiales y algunas investigaciones especialmente encargadas. Por lo tanto para ambos Centros la realización de asesoría técnica en el piso de producción de la empresa es el nuevo modo de apoyo técnico.

En ambos Centros se estableció un área que asumió la labor de Servicios de Extensión Tecnológica y se prepararon las circunstancias para recibir la transferencia tecnológica de parte de los expertos japoneses. El número de los expertos en total llegó a 6, laborando un grupo de 3 expertos en cada uno de los Centros respectivamente en las áreas de tecnología de producción, administración de producción y de administración empresarial. Ellos han transferido tecnologías en México durante los 2 años del Estudio, en 6 ocasiones, siendo en total 307 días. Los principales receptores de la tecnología fueron los grupos de Contrapartes en ambos Centros seguidos por las empresas modelo, las cuales fueron objetos de la asesoría técnica dentro del alcance del Estudio. La transferencia tecnológica se ha llevado a cabo por medio de las siguientes actividades.

- Taller teórico para las Contrapartes por los expertos japoneses
- Servicios de Extensión Tecnológica para las empresas modelo que ha sido proporcionada por los grupos de la Contraparte y los expertos japoneses conjuntamente.
- Seminarios al público en general por los expertos japoneses
- Elaboración del Manual de Servicios de Extensión mediante el trabajo conjunto de los expertos japoneses con la Contraparte.

Durante el sexto período y etapa final del Estudio en México, las Contrapartes de los dos Centros presentaron sus logros durante 2 años ante las autoridades correspondientes en el “Seminario de la Presentación de Resultados”.

Los miembros de la Contraparte adquirieron amplia gama de conocimientos y experiencia relativos a la asesoría técnica gracias a las tecnologías transferidas durante 2 años. Sin embargo son conscientes de que todavía no podrían atender completamente a todas las demandas de diversas empresas, es decir ellos reconocen en forma absoluta la necesidad de continuar con la capacitación tecnológica independiente. Al mismo tiempo conocieron en carne y hueso sobre la demanda de tecnologías transferidas por el Estudio, que existe por parte de las pequeñas y medianas empresas de la región. A partir de este momento tienen gran confianza en poder continuar hacia el futuro con los Servicios de Extensión.

Al terminar el Estudio, ambos Centros elaboraron un nuevo folleto de divulgación sobre los servicios hacia la empresa. CIDESI ofrece sus servicios tradicionales en las áreas de metales y maquinaria general, y enfatiza los servicios técnicos acerca del trabajo de prensa para lo cual se transfirieron tecnologías en el Estudio como tecnología esencial. CIQA, caracterizado tradicionalmente por investigaciones en química aplicada, pone énfasis en la asesoría mediante técnicas al estilo japonés en la administración de producción y de empresas las que fueron transferidas por los expertos japoneses, junto con la asesoría en la tecnología de procesamiento de plásticos. La nueva forma de apoyo tecnológico mediante Servicios de Extensión, gradualmente está asentándose en los dos Centros, y está entrando en la etapa de fortalecimiento. Se puede mencionar que uno de los objetivos iniciales del Estudio, que es “la continuación de Servicios de Extensión a las empresas aun después del término del Estudio por parte de los Centros en forma independiente”.

Se presenta a continuación una parte de los folletos de divulgación de ambos Centros arriba mencionados.

- Un folleto de la Gerencia de Tecnología de Manufactura de CIDESI que presenta diversos servicios técnicos en el trabajo de prensa y su herramental, lo cual es parte de la tecnología transferida por los expertos japoneses. (Ref.-1)
- Un folleto de la Unidad de Servicios de Extensión de CIQA que presenta las técnicas japonesas para la administración de producción y de empresas como servicios hacia las empresas. (Ref.-2)

En el “Seminario de Presentación de los Resultados”, las empresas modelo que recibieron asesoría técnica de parte de los expertos japoneses junto con los miembros de la Contraparte durante 2 años, también presentaron sus resultados. Se adjunta a continuación una parte de los materiales presentados.

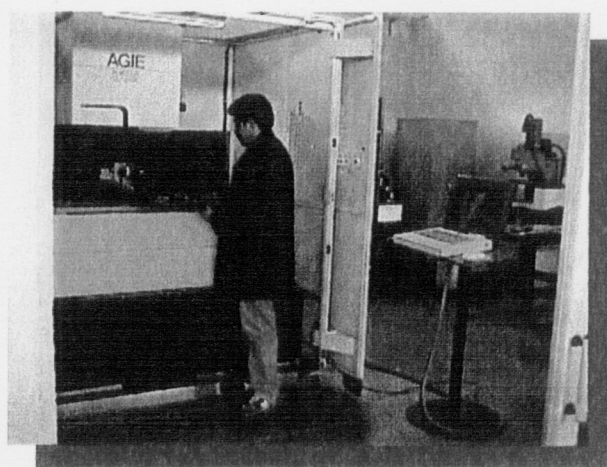
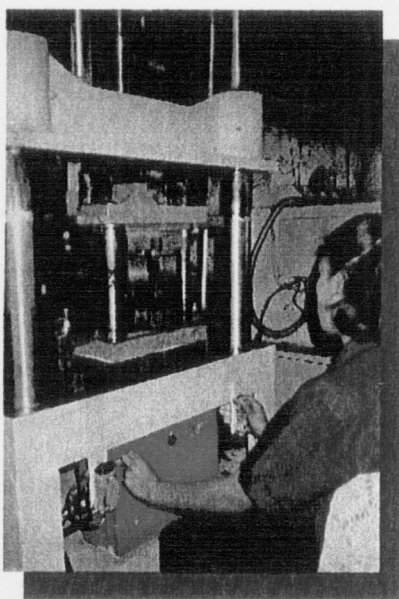
- Datos de una empresa modelo de troquelados que logró más que doblar sus ventas comparadas con las de hace 2 años. (Ref.-3)
- Datos de una empresa modelo de moldeo de plásticos que señalan un mejoramiento en todos los aspectos de su negocio incluyendo la obtención del certificado de ISO 9000. (Ref.-4)

Al finalizar el Estudio, se está llevando a cabo una serie de discusiones activas y positivas entre las instituciones correspondientes con respecto al seguimiento de los resultados logrados por el Estudio. Por ejemplo, el apoyo para la continuidad de actividades de los dos Centros (CIDESI, CIQA) por parte de las instituciones mexicanas involucradas en el presente Estudio, la continuación de la transferencia técnica hacia las Contrapartes, una retransferencia por las Contrapartes dentro de los Centros de tecnologías ya transferidas, aplicación de un programa y esquema del presente Estudio hacia otras instituciones públicas de apoyo tecnológico, entre otros. Se puede esperar en el futuro un aprovechamiento positivo de los logros del Estudio en México.

Área de Ingeniería de Manufactura:

Tecnología de Estampado y Troquelado

Dirigido a la industria metal - mecánica, ensambladora de partes y componentes para la industria automotriz y electrodomésticos, acordes a las necesidades del proceso.



Personal especializado, capacitado por Expertos Japoneses en el Area de Troquelado y Estampado

➤ ***Diseño y fabricación de herramientas***

Considerando tamaño de lote, tipo de material a procesar y equipo a utilizar. El diseño y fabricación (troqueles unitarios y progresivos), se efectúa con CAD- CAM.

Cálculo de capacidad de prensa, embutido, doblado en "V" y "U", corte, punzonado, costillas y nervaduras, burring, bulling, entre otros.

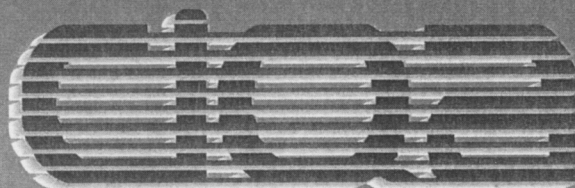
➤ ***Desarrollo de la Ingeniería del Producto.***

Se analiza el producto, calculando fuerza necesaria para su fabricación, secuencia de proceso, tolerancia entre punzón y matriz.

➤ ***Análisis de Productos.***

Análisis de productos defectuosos. Se diagnostica la problemática en el proceso, herramienta y material.

➤ ***Automatización del trabajo de Troquelado y Estampado.***



CENTRO DE INVESTIGACION EN QUIMICA APLICADA
GERENCIA DE SERVICIOS DE EXTENSION TECNOLOGICA



Asesores
capacitados
y adiestrados
por expertos
Japoneses.

Aumente al máximo sus utilidades aplicando métodos efectivos de administración de la producción y capacitando tecnológicamente a su personal.

El CIQA a través de la Gerencia de Servicios de Extensión Tecnológica le ofrece conceptos, métodos y herramientas Japonesas para mejorar los resultados de su empresa a través de los siguientes servicios:

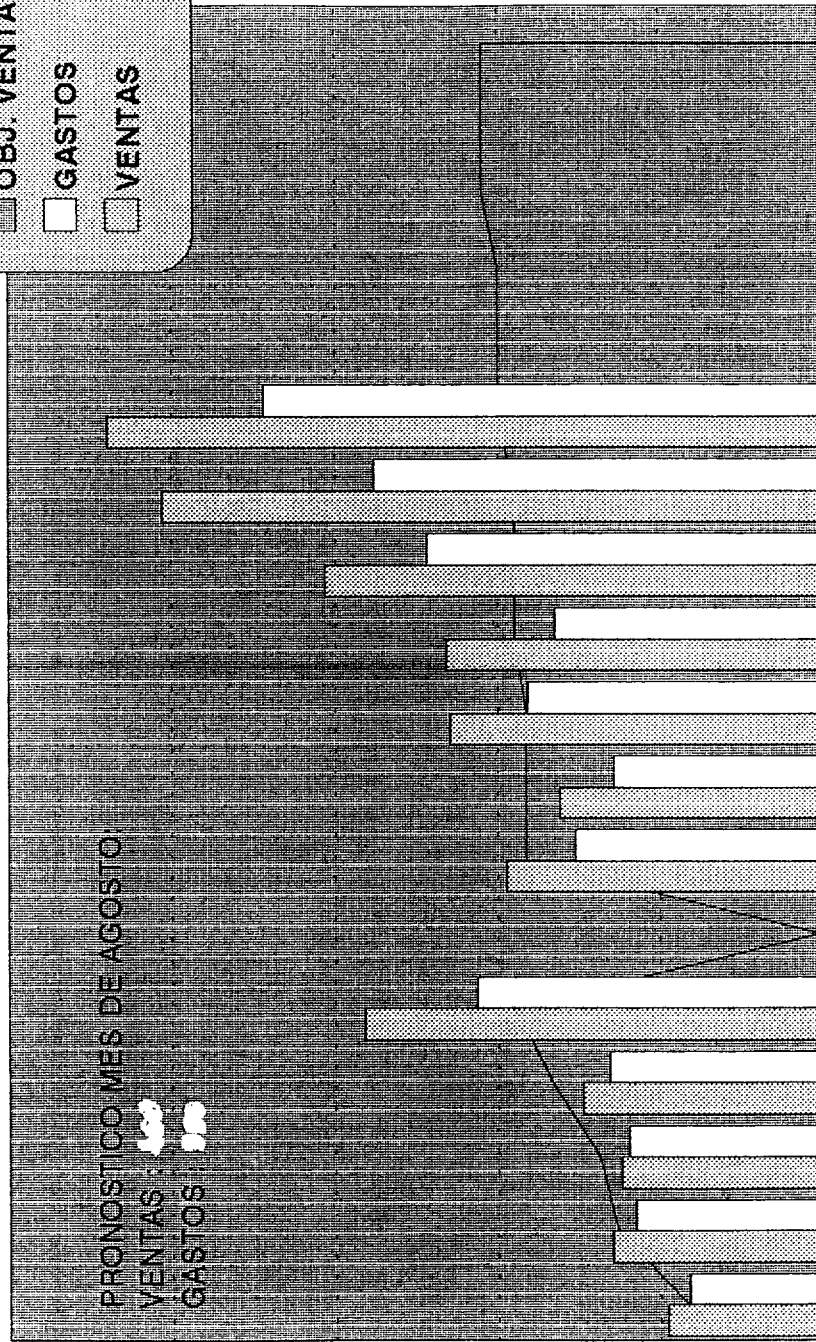
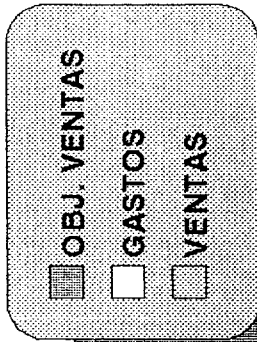
- Asesoría en piso para la solución de problemas en:
 - ☛ Calidad de productos y componentes
 - ☛ Costos de producción
 - ☛ Tiempo de entrega
 - ☛ Productividad
- Capacitación y adiestramiento de personal:
 - ☛ Uso de herramientas
 - ☛ Trabajo en equipo
 - ☛ Métodos de control
 - ☛ Proceso de mejora continua
- Desarrollo de Proveedores.

Información

Tel. (84) 15-30-30 ext. 208 • Tel. y Fax (84) 16-22-02
e-mail: bmotomo@polimex.ciqa.mx

Bldv. Enrique Reyna # 140, C.P. 25100, Saltillo, Coah.

GASTOS CONTRA VENTAS

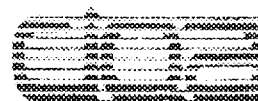


PRONOSTICO MES DE AGOSTO
 VENTAS :
 GASTOS :

| | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| GASTOS | 66 | '93 | 96 | 106 | 172 | 123 | 104 | 147 | 133 | 196 | 223 | 278 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VENTAS | 76 | 105 | 100 | 119 | 227 | 157 | 131 | 185 | 187 | 248 | 328 | 355 | | | | | |

REALIZO: *David*

DESARROLLO DE LA EMPRESA



| | |
|---|---|
| SITUACION INICIAL (Octubre de 1997) | SITUACION ACTUAL (Septiembre de 1999) |
|---|---|

| Clientes | |
|--|---|
| Número de clientes: 2 | Número de clientes: 6 |
| Mercados atendidos | |
| Automotriz; Máquinas de transcripción | Automotriz; Máquinas de transcripción; Electrodomesticos; Juguetes; Decorativos; Otros. |
| Producción/Eficiencia | |
| 55 piezas/componentes 2 líneas de ensamble 3 Eficiencia= 69% | 101 piezas/componentes 4 líneas de ensamble 5 Eficiencia= 82% |
| Infraestructura física | |
| 16 máquinas de inyección 2500 m ² de construcción | 30 máquinas de inyección 5000 m ² de construcción |
| Personal | |
| 90 personas laborando | 205 personas laborando |
| Calidad | |
| Sistema parcialmente documentado Rechazos internos: 4.5% | ISO-9002 Rechazos internos: Menores de 1% |



PROYECTO DE COOPERACION MEXICO-JAPON
“Transferencia de Tecnología Esencial”



**ESTUDIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS ESENCIALES A LA
INDUSTRIA DE APOYO EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
REPORTE FINAL
RESUMEN
CONTENIDO GENERAL**

| | |
|--|------------|
| A. REPORTE DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO | A-1 |
| 1. Antecedentes y Objetivos del Estudio..... | A-1 |
| 2. Alcance del Estudio | A-4 |
| 3. Actividades del Estudio – Transferencia de Tecnología Directamente a las Contrapartes | A-8 |
| 4. Actividades del Estudio – Selección de las Empresas Modelo y el Esquema de Servicios de Extensión..... | A-24 |
| 5. Actividades del Estudio – Servicios de Extensión a las Empresas Modelo | A-34 |
| 6. Resultados del Estudio – Estado Actual de las Contrapartes y Tareas para el Futuro | A-51 |
| 7. Resultados del Estudio – Manual de Servicios de Extensión..... | A-57 |
| | |
| B. PROPUESTA | B-1 |
| 1. Plan de Fortalecimiento en CIDESI y CIQA para la Función de los Servicios de Extensión a la Empresa | B-1 |
| 2. Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa, incluyendo las Empresas Modelo | B-30 |
| 3. Propuestas a SECOFI y a las Instituciones Correspondientes | B-49 |

**A. REPORTE DE ACTIVIDADES DEL
ESTUDIO**

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| A. REPORTE DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO | 1 |
| 1. Antecedentes y Objetivos del Estudio | 1 |
| 1.1 Antecedentes del Estudio | 1 |
| 1.2 Acercamiento al “Mejoramiento de la Tecnología” | 1 |
| 1.3 Objetivos del Estudio | 2 |
| 2. Alcance del Estudio | 4 |
| 3. Actividades del Estudio – Transferencia de Tecnología Directamente a las Contrapartes | 8 |
| 3.1 Taller Teórico..... | 8 |
| 3.1.1 CIDESI..... | 8 |
| 3.1.2 CIQA..... | 14 |
| 3.2 Seminario para la Difusión de Tecnología..... | 20 |
| 3.3 Cursos de Capacitación para los Miembros de la Contraparte..... | 24 |
| 4. Actividades del Estudio – Selección de las Empresas Modelo y el Esquema de Servicios de Extensión | 25 |
| 4.1 Selección de las Empresas Modelo | 25 |
| 4.1.1 CIDESI..... | 26 |
| 4.1.2 CIQA..... | 27 |
| 4.2 Política de Servicios de Extensión y Resultados de su Aplicación | 28 |
| 5. Actividades del Estudio – Servicios de Extensión a las Empresas Modelo | 35 |
| 5.1 CIDESI..... | 35 |
| 5.1.1 Estado Actual de las Empresas Modelo | 35 |
| 5.1.2 Actividades de Asesoría..... | 39 |
| 5.1.3 Resultados de Asesoría | 43 |
| 5.2 CIQA..... | 45 |
| 5.2.1 Estado Actual de las Empresas Modelo | 45 |
| 5.2.2 Actividades de Asesoría y sus Resultados..... | 49 |

| | |
|---|-----------|
| 6. Resultados del Estudio – Estado Actual de las Contrapartes y Tareas para el Futuro..... | 53 |
| 6.1 CIDESI..... | 53 |
| 6.1.1 Tecnología de Producción..... | 53 |
| 6.1.2 Administración de Producción..... | 54 |
| 6.2 CIQA..... | 57 |
| 6.2.1 Tecnología de Producción..... | 57 |
| 6.2.2 Administración de Producción..... | 58 |
| 7. Resultados del Estudio – Manual de Servicios de Extensión..... | 59 |
| 7.1 Objetivos del Manual | 59 |
| 7.2 Manual de Servicios de Extensión en CIDESI..... | 61 |
| 7.2.1 Guía Administrativa de Servicios de Extensión | 61 |
| 7.2.2 Sección de Tecnología de Producción | 63 |
| 7.2.3 Sección de Administración de Producción | 64 |
| 7.3 Manual de Servicios de Extensión en CIQA..... | 66 |
| 7.3.1 Guía Administrativa de Servicios de Extensión | 66 |
| 7.3.2 Sección de Tecnología de Producción | 66 |
| 7.3.3 Sección de Administración de Producción | 66 |

FIGURAS Y CUADROS

[Figura]

| | | |
|------------|---|----|
| Figura A-1 | Concepto del Estudio | 3 |
| Figura A-2 | Programa de Ejecución del Estudio | 5 |
| Figura A-4 | Formato de Registro de Visitas | 33 |
| Figura A-5 | Período de Participación de las Empresas Modelo en el Estudio – CIDESI..... | 38 |
| Figura A-6 | Período de Participación de las Empresas Modelo en el Estudio - CIQA | 48 |

[Cuadro]

| | | |
|-------------|---|----|
| Cuadro A-1 | Relación del Taller Teórico de Tecnología de Producción – CIDESI..... | 10 |
| Cuadro A-2 | Relación del Taller Teórico de Administración de Producción - CIDESI..... | 13 |
| Cuadro A-3 | Relación del Taller Teórico de Tecnología de Producción – CIQA..... | 15 |
| Cuadro A-4 | Relación del Taller Teórico de Administración de Producción – CIQA | 18 |
| Cuadro A-5 | Temas de Asesoría CIDESI..... | 31 |
| Cuadro A-6 | Temas de Asesoría CIQA..... | 32 |
| Cuadro A-7 | Información General de Empresas Modelo – CIDESI..... | 37 |
| Cuadro A-8 | Acciones Implantadas en las Empresas Modelo - CIDESI..... | 41 |
| Cuadro A-9 | Número de Cursos Impartidos a las Empresas Modelo - CIDESI | 42 |
| Cuadro A-10 | Información General de Empresas Modelo – CIQA..... | 47 |
| Cuadro A-11 | Acciones Implantadas en las Empresas Modelo - CIQA..... | 51 |
| Cuadro A-12 | Número de Cursos Impartidos a las Empresas Modelo - CIQA | 52 |

A. REPORTE DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO

1. Antecedentes y Objetivos del Estudio

1.1 Antecedentes del Estudio

Se propuso realizar este Estudio como consecuencia del Estudio para el Plan Maestro de Fomento a la Industria de Soporte en México, llevado a cabo conjuntamente por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

En 1995, el Plan Nacional de Desarrollo para cinco años adoptó el fomento a la pequeña y mediana empresa, lo que significó la ejecución del Plan Maestro de fomento para la industria de soporte en la que la mayoría de los integrantes son de la pequeña y mediana empresas. En otras palabras, se comprendió que era el tiempo necesario para enfatizar los esfuerzos sobre el fomento a la industria de soporte, además de que fue el momento oportuno de hacerlo debido a la situación real en que las numerosas compañías ensambladoras a nivel del mercado internacional ya contaban con plantas de ensamble en México.

El Estudio para el Plan Maestro propuso como resultado del mismo 6 estrategias en forma integrada, en las que se presentó como la estrategia No.1, el “Mejoramiento de la Tecnología”. La causa principal de la situación en la que el mercado del suministro de partes es dominado por las partes importadas, a pesar de tener muy cerca un enorme grupo de empresas maquiladoras famosas por su producción integrada a nivel mundial de artículos eléctricos y electrónicos, además de 14 compañías ensambladoras de vehículos incluyendo automóviles de uso particular, camiones y autobuses, es más que nada el hecho de que “el nivel de la tecnología esencial que es el fundamento de la Tecnología de Producción no ha llegado todavía a un nivel que permita producir los artículos manufacturados que el mercado internacional requiere”.

1.2 Acercamiento al “Mejoramiento de la Tecnología”

Al aplicar la palabra “Tecnología” en el sentido práctico y comercial que se emplea en los países industrialmente avanzados, en vez de la Nueva Tecnología que se dirige al desarrollo de nuevos productos, la estrategia del “mejoramiento de la tecnología” busca una forma eficiente y continua de la transferencia de la misma.

En la estrategia No.1, “Mejoramiento de la Tecnología” se propusieron dos medidas; “la

Transferencia de Tecnología hacia la Empresa a través de Servicios de Extensión” y “el Fortalecimiento de las Instituciones Públicas de Apoyo Tecnológico hacia la Industria de Soporte”. Al unir estas dos medidas se estableció “la Transferencia de Tecnología hacia la Industria de Soporte a través de Servicios de Extensión por medio de Instituciones Públicas de Apoyo Tecnológico”. El “Estudio de la Transferencia de Tecnología Esencial” referido en este informe, se ubica como un proyecto piloto con la finalidad de arraigar y divulgar la misma transferencia.

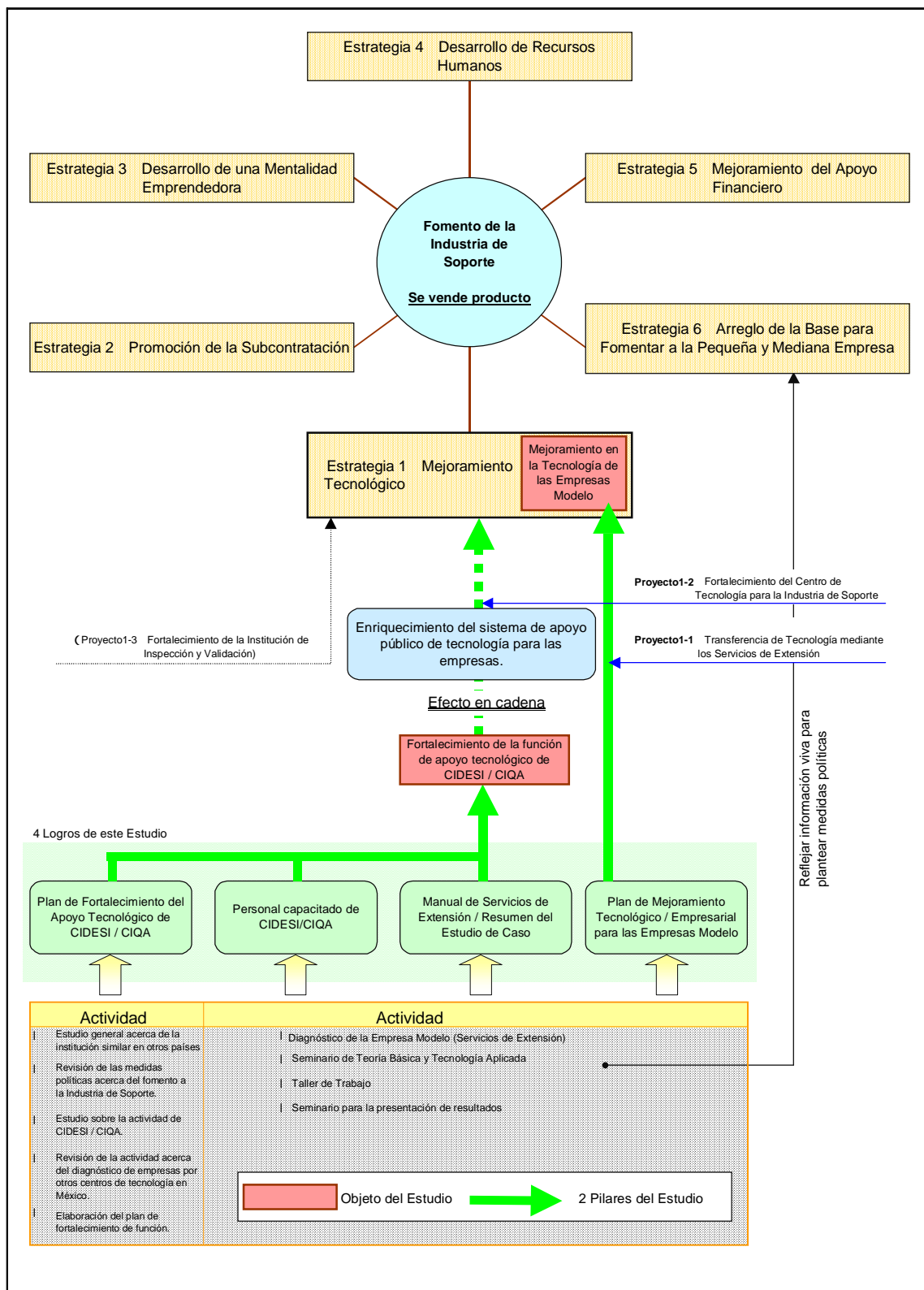
Este Estudio eligió como objeto el trabajo de prensa y su herramental y el procesado de plásticos y su molde, asimismo, se seleccionó a CIDESI y CIQA como los receptores de la transferencia de tecnología a largo plazo, que son las Instituciones Públicas de Apoyo Tecnológico bajo el Sistema de SEP-CONACYT, ya que ambas tienen experiencia en el apoyo tecnológico a las empresas de México.

1.3 Objetivos del Estudio

Este Estudio comprendido como el primer paso de acceso a lo mencionado anteriormente tiene como objetivo fortalecer el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) y el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) para que, al término del Estudio, ambos alcancen un nivel de funcionamiento tal que les permita brindar, en forma independiente, Servicios de Extensión Tecnológica a las empresas de la industria de soporte. La transferencia de Tecnología Esencial sobre el trabajo de prensa y su herramental se llevó a cabo en CIDESI y la relativa al procesado de plásticos y su molde, en CIQA.

En la Figura A-1 se señala el esquema conceptual de este Estudio relacionado con los resultados del Estudio para el Plan Maestro.

Figura A-1 Concepto del Estudio



2. Alcance del Estudio

Este Estudio se inició en agosto de 1997 y fue programado para un período de un año, sin embargo, al término del segundo período del Estudio en México, la Contraparte solicitó que se prolongara el Estudio, lo que resultó que éste terminara hasta el mes de octubre de 1999. El Equipo de Estudio está compuesto por 6 Expertos en total, tres en CIDESI y tres en CIQA. Estos Expertos están especializados en Tecnología de Producción, Administración de Producción y Administración Empresarial respectivamente. Durante el período del Estudio de 2 años, el Equipo de Estudio ha trabajado en México 6 veces para elaborar el Estudio, lo que equivale a un total de 307 días.

La Figura A-2 presenta el calendario de trabajo del Estudio en México.

Figura A-2 Programa de Ejecución del Estudio

| | 1997 | | | | | 1998 | | | | | | | | | | | | 1999 | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|--------|----|----|------|--------|---|---|---|---|--------|---|---|--------|----|----|------|---|-------|---|---|---|---|---|--------|----|----|--|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Estudio en Mexico | | | 95días | | | | 52días | | | | | 23días | | | 75días | | | | | 22día | | | | | | 40días | | | |
| Seminario de la Tecnología de Producción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminario de la Administración de Producción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminario de la Presentación de Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Fortalecimiento de CIDESI/CIQA (1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Fortalecimiento de CIDESI/CIQA (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Fortalecimiento Final de CIDESI/CIQA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Propuestas a la Empresa Modelo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manual de Servicios de Extensión | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminario de la Presentación del DFR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

DFR: Borrador del Reporte Final

Entrega del Reporte Final

A continuación se presentan las actividades realizadas en el Estudio con la finalidad de alcanzar los objetivos mencionados en el inciso 1.3.

1) Transferencia de tecnología

Taller teórico y taller de trabajo para la Contraparte dentro de los Centros.

Seminarios de tecnología dirigidos no solamente a la Contraparte sino también a la industria en general.

Asesoría de servicios de extensión hacia la empresa modelo llevada a cabo junto con la Contraparte.

2) Diversos estudios para brindar propuestas para el fortalecimiento de ambos Centros

Cabe mencionar que al iniciar el Estudio se confirmaron los siguientes 5 puntos, cómo política de actividades, acordados con las instituciones correspondientes incluyendo a la Contraparte.

- Los receptores principales de la transferencia de tecnología brindada por el Experto durante el Estudio serán la Contraparte de CIDESI y de CIQA respectivamente, más que la empresa modelo.
- Los Servicios de Extensión Tecnológica que efectuará la Contraparte hacia la empresa modelo representan el lugar para proporcionar el *OJT* (entrenamiento sobre la marcha del trabajo) con el propósito de transferir tecnología hacia la Contraparte.
- El trabajo de prensa, el procesado de plásticos y la tecnología relacionada al herramental y molde, que son objetos de la Tecnología de Producción del Estudio no se enseñan dentro de las instituciones educativas como una materia autorizada, salvo en carreras básicas de entrenamiento en algunas escuelas técnicas, no solo en México sino en la mayoría de los países del mundo en los que se incluyen los países industrialmente avanzados. Se puede definir esta tecnología como la teoría empírica basada en la acumulación de resultados generados por la repetición de tanteos (prueba y errores) en el piso de producción de las empresas. Esta es precisamente la tecnología que busca la industria local de soporte en este momento y es la que se pretende transferir en este Estudio.
- Los miembros de la Contraparte están divididos según la administración interna de la institución para encargarse de la Tecnología de Producción y de la Administración de

Producción. Sin embargo, en la práctica, todos los miembros participan en todas las sesiones del taller teórico que el Experto imparte, sin importar el cargo que cada uno tiene.

- La Contraparte se encargará principalmente de resumir el contenido de la tecnología transferida por el Equipo de Expertos para elaborar el Manual de Servicios de Extensión como uno de los logros del Estudio. Se considera que el trabajo de resumen y elaboración del Manual forma también una parte de la transferencia.

3. Actividades del Estudio – Transferencia de Tecnología Directamente a las Contrapartes

Todos los miembros de la Contraparte en ambos Centros son ingenieros, contando con 10 en CIDESI y 6 en CIQA. Se vio bastante cambio en la composición del número de la Contraparte. En CIDESI, dos coordinadores participantes del Estudio desde el inicio renunciaron en la etapa final del Estudio. En CIQA fue notable el cambio de la Contraparte en el área de Tecnología de Producción. El número de los miembros de la Contraparte que mantuvo su participación durante todo el período del Estudio fue en CIDESI 7 personas y 4 en CIQA.

3.1 Taller Teórico

Al principio, la política de ejecución del taller teórico dado por el Experto en ambos Centros fue tratar temas relacionados con los problemas encontrados en el proceso de brindar asesoría a la empresa modelo, tomando en cuenta el grado de importancia y el nivel de conocimiento de la Contraparte. Esta política derivó a partir de la premisa de que la Contraparte cuenta con un conocimiento básico de las bases de la Tecnología de Producción y de la Administración de Producción.

Sin embargo, en la práctica, la forma de selección de los temas, de ejecución del taller y su frecuencia variaron en ambos Centros como se señala a continuación.

3.1.1 CIDESI

(1) Tecnología de Producción

Después del inicio del Estudio, la Contraparte solicitó que se impartiera un curso sobre el trabajo de prensa desde su base hasta la aplicación en una forma sistemática y en orden durante todo el período del Estudio. El motivo de su solicitud fue que en México no se consigue material didáctico que explique sistemáticamente la tecnología del troquelado y estampado, ni tampoco había oportunidad de aprender de la misma tecnología.

Para responder a la solicitud, se realizó un taller teórico de medio día acerca del trabajo de prensa impartido por el Experto del área de la Tecnología de Producción, una vez por semana durante los 2 años del período del Estudio.

El taller teórico, antes que nada, trató como tema las especificaciones de la prensa. Después, se trataron temas como la programación de la capacidad de prensa, el diseño

del proceso así como la base de diversos trabajos de prensa enfocados a la estructura del herramental correspondiente a cada tipo de trabajo, con el propósito de poder diseñar el herramental. Debido a que en la práctica muchas empresas utilizan prensas de segunda mano compradas sin conocer sus especificaciones, el primer tema del taller teórico, que trató sobre las especificaciones de la prensa, particularmente la técnica de medición y método de análisis para identificar la capacidad de fuerza y la posición donde se genera la fuerza, por medio de la medición física de la máquina en el piso, llamó mucha atención a la empresa modelo que recibió posteriormente la asesoría de la Contraparte. En el segundo año del Estudio, basado en los temas del primer año, se impartieron lecciones enfocadas a la automatización sencilla y su herramental, para el traslado del herramental de mono proceso hacia el de multi-proceso, en especial el diseño del herramental progresivo y la operación automatizada. Cabe mencionar que otro tema que se trató en el taller teórico fue la operación con medidas de seguridad, mismas que todavía no se respetan mucho en México.

El Cuadro A-1 muestra una relación del taller teórico acerca de la Tecnología de Producción impartido en CIDESI para la Contraparte. Aparte del taller teórico mencionado en el cuadro, se llevaron a cabo cuatro sesiones especiales, en las que se invitó al personal de la Gerencia de Tecnología de Materiales de CIDESI.

Además del taller teórico, con bastante frecuencia se dio asesoría e instrucciones aprovechando el producto mal formado por la prensa que la Contraparte trajo de la empresa modelo.

**Cuadro A-1 Relación del Taller Teórico de Tecnología de Producción –
CIDESI**

| TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN | | |
|--------------------------|----------|--|
| No. | FECHA | TEMA |
| 1. | 06/10/97 | Conceptos básicos para el estampado y troquelado |
| 2. | 07/10/97 | Método de medición de la capacidad de las prensas |
| 3. | 10/10/97 | Seguridad dentro de la planta (video) |
| 4. | 15/10/97 | Proceso de trabajo de prensa: Corte y Troquelado |
| 5. | 20/10/97 | Proceso de trabajo de prensa: Doblado |
| 6. | 24/10/97 | Proceso de trabajo de prensa: Embutido 1 (corte de silueta) |
| 7. | 24/10/97 | Proceso de trabajo de prensa: Embutido 2 (cilíndrico) |
| 8. | 29/10/97 | Proceso de trabajo de prensa: Embutido 3 (caja rectangular) |
| 9. | 12/11/97 | Planchado, "Spring Back" (rebote) |
| 10. | 19/11/97 | Trabajo de formado de costillas |
| 11. | 26/11/97 | Trabajo de compresión (forja fría) |
| 12. | 03/12/97 | Distribución de planta de estampado y troquelado |
| 13. | 19/02/98 | Carga excéntrica en el trabajo de prensa |
| 14. | 26/02/98 | Estructura del herramental (Corte y "Strip Layout" distribución en tiras) |
| 15. | 05/03/98 | Estructura del herramental (Doblez y Formado I) |
| 16. | 11/03/98 | Estructura del herramental (Doblez y Formado II) |
| 17. | 19/03/98 | Estructural del herramental (Embutido) |
| 18. | 07/10/98 | Diseño de la automatización (1, 2, 3 Trabajo de prensa) |
| 19. | 14/10/98 | Diseño de la automatización (4. Automatización de procesos múltiples) |
| 20. | 21/10/98 | Diseño de la automatización (5. Diseño del herramental progresivo) |
| 21. | 28/10/98 | Diseño de la automatización (6. Antes de estudiar el herramental progresivo) |
| 22. | 04/11/98 | Diseño de la automatización (7. Elementos básicos utilizados en los herramentales progresivos) |
| 23. | 25/11/98 | Diseño de la automatización (8. Herramental progresivo para "Blanking" (corte de silueta) (1) Trabajo progresivo sencillo) |
| 24. | 02/12/98 | Diseño de la automatización (8. Herramental progresivo para "Blanking" (corte de silueta) (2) Condiciones para la distribución en tiras) |

| | | |
|-----|----------|--|
| 25. | 10/03/99 | Diseño de la automatización (9. Herramental progresivo para dobléz (1) Trabajo progresivo de dobléz) |
| 26. | 17/03/99 | Diseño de la automatización (9. Herramental progresivo para dobléz (2) Doblez cuadrado) |
| 27. | 17/03/99 | Principio para diseñar el nivelador |
| 28. | 19/08/99 | Toquel de embutido progresivo |
| 29. | 20/08/99 | Ejemplo del trabajo de embutido |
| 30. | 24/08/99 | Embutido de cilindro sin ceja |
| 31. | 26/08/99 | Embutidos especiales |

(2) Administración de Producción y Administración Empresarial

La política de transferencia de tecnología en materia de Administración de Producción y de Empresa se definió como “permitir que la Contraparte aprenda la mayor cantidad de técnicas y métodos que pueda aprovechar como herramienta de diagnóstico y asesoría de la empresa, dentro de los numerosos métodos de diagnóstico y análisis de empresa que existen”. La Contraparte necesita un arma distinta a la rica experiencia de la práctica de largo tiempo en una empresa que posee un consultor de administración empresarial. De ahora en adelante el hecho de estar familiarizado con una mayor cantidad de técnicas de diagnóstico y análisis sería de mucha utilidad para complementar la falta de experiencia de la Contraparte en el momento de visitar y diagnosticar una empresa para especificar sus problemas a resolver y ofrecer propuestas de mejoramiento, así como para realizar la asesoría.

En el primer año se adoptó el método del Muestreo de Trabajo. Esta técnica permite conocer la tasa de operatividad de una planta tomando como base la máquina y el operador, así mismo, facilita la estimación de los problemas que tiene la empresa a partir de los resultados al aplicar la misma técnica. Después de asistir a la lección del Experto, la Contraparte, bajo la asesoría de este último, realizó el diagnóstico en 4 empresas modelo aplicando el Muestreo de Trabajo. La Contraparte ha obtenido una herramienta para diagnóstico de planta.

En el segundo año del Estudio, se definió, junto con el nuevo Experto, el tema de la transferencia de tecnología hacia la Contraparte como “fruto sobre método del diagnóstico de KAIZEN y su práctica mediante la integración de la Tecnología de Producción y la Administración de Producción”.

La ejecución del KAIZEN se realizó en 4 empresas modelo seleccionadas tomando en consideración la carga de trabajo de cada uno de los miembros de la Contraparte. Empieza desde el nuevo diagnóstico de la planta, la elaboración del reporte de propuesta de KAIZEN, reunión de discusión y acuerdo con la empresa, determinación del plan de ejecución de KAIZEN, ejecución y elaboración del reporte final de resultados. Duró un año. Como es un trabajo a largo plazo, el apoyo y colaboración del Gerente y Coordinadores, además de los encargados miembros de la Contraparte, jugaron un papel muy importante.

A continuación se señala una relación del taller teórico en materia de la Administración de Producción impartido en CIDESI.

**Cuadro A-2 Relación del Taller Teórico de Administración de Producción
- CID ESI**

| ADMINISTRACION DE PRODUCCION | | |
|------------------------------|----------|---|
| No. | FECHA | TEMA |
| 1. | 07/10/97 | Muestreo de trabajo |
| 2. | 15/10/97 | Manejo de materiales 1 |
| 3. | 23/10/97 | Manejo de materiales 2 |
| 4. | 29/10/97 | Manejo de materiales 3 |
| 5. | 17/11/97 | Control de calidad |
| 6. | 17/11/97 | Balanceo de línea |
| 7. | 11/03/98 | Control de producción por modo individual |
| 8. | 19/03/98 | Mantenimiento |

| No. | FECHA | TEMA |
|-----|----------|--|
| 9. | 06/10/98 | I. Marco del diagnóstico de fábrica |
| 10. | 06/10/98 | II. Técnica útil de la Ingeniería Industrial (<i>IE</i>) para mejora en piso |
| 11. | 08/10/98 | III. Acercamiento hacia el Sistema <i>Lean</i> de la Producción |
| 12. | 08/10/98 | IV. Puntos clave para el aseguramiento de la calidad y el control de calidad |
| 13. | 09/10/98 | V. Plan de producción, Control de procesos y Control de inventario |
| 14. | 09/10/98 | VI. Control de materiales |
| 15. | 12/10/98 | VII. Rendimiento total del operario y el equipo y principales puntos de mejora |
| 16. | 12/10/98 | VIII. Estudio de caso |
| 17. | 10/03/99 | Control de producción 1 |
| 18. | 17/03/99 | Control de producción 2 |
| 19. | 06/09/99 | Costo |

3.1.2 CIQA

(1) Primer año del Estudio

De acuerdo con la política inicial, en el taller teórico tanto de tecnología de producción como de administración de producción, se adoptó un tema cada vez que se encontraban con un problema en la visita de asesoría a la empresa y/o cuando la Contraparte lo solicitaba. En CIQA ya se había elaborado un texto para el procesado de plásticos. Una parte del mismo fue usado en el taller teórico del Experto. Se han sostenido varias reuniones con la Contraparte para determinar la forma en que se seleccionaría el tema para el taller teórico. En ellas la Contraparte opinaba que no era necesario un curso sistemático acerca de la tecnología del procesado de plásticos como en el caso de CIDESI. Con respecto al tema de asesoría determinado para cada una de las empresas modelo, siempre se ha intentado estudiarlo previamente en el taller teórico antes de visitar la empresa. Al terminar una visita, la Contraparte y el Experto registraron, cada uno, el contenido de su visita con el fin de crear una base para la elaboración del Manual. Con frecuencia, al cotejar los registros de ambos, se descubría algún punto que la Contraparte no hubiera comprendido por completo y se le daba una lección puntual. Se le dio prioridad a la asesoría en la empresa y se complementó el contenido de la asesoría en piso con la lección en el taller teórico. Como resultado de este sistema, el número de los temas tratados en el taller teórico es mayor, comparado con CIDESI, sin embargo el tiempo destinado al taller fue menor.

(2) Segundo año del Estudio

Se habría cubierto la mayoría de los temas programados para la transferencia de tecnología a través del empleo continuo de la misma metodología usada durante el primer año. Sin embargo, al llegar a la etapa final del segundo año del Estudio, la Contraparte solicitó que se impartiera un curso intensivo acerca de los temas selectos que habían sido adoptados hasta entonces con el propósito de aprovechar eficientemente el resto del período del Estudio. Para responder a esta solicitud, se decidió destinar las mañanas y tardes de los tres días de la semana al taller teórico, durante el período del quinto y sexto Estudio.

Se señala en el Cuadro A-3 y A-4 la relación de taller teórico y la lección puntual impartidos en CIQA en las materias de la tecnología de producción y administración de producción.

**Cuadro A-3 Relación del Taller Teórico de Tecnología de Producción –
CIQA**

| TECNOLOGÍA DE PRODUCCION | | |
|--------------------------|----------|---|
| No. | FECHA | TEMA |
| 1. | 08/10/97 | Teoría básica del molde y medidas para rechazos |
| 2. | 22/10/97 | Rechazos y cálculo de costos de la compañía |
| 3. | 24/10/97 | Estructura de molde de pet-pipe (tubo de pet) |
| 4. | 29/10/97 | Cálculo de venas, Caída de presión |
| 5. | 30/10/97 | Cálculo de perno de soporte |
| 6. | 19/11/97 | El método para peletizar |
| 7. | 19/11/97 | El método para muestreo |
| 8. | 19/11/97 | La lista de las pruebas, registros, análisis |
| 9. | 21/11/97 | La estructura de hot-runner (colada caliente) y los problemas que causan este tipo de molde |
| 10. | 28/11/97 | La estructura de sprue (punto de inyección), runner (vena), gate (corilla) y sus objetivos y funciones |
| 11. | 28/11/97 | Tipo de gate (corilla) |
| 12. | 11/12/97 | El flujo de la resina interior del molde |
| 13. | 11/12/97 | Under-cut (amarre) |
| 14. | 11/12/97 | Resistencia de hot-runner (colada caliente) y los problemas de los puntos de medición |
| 15. | 18/02/98 | Cálculo y método para disminución de porcentaje de rechazo, usando distribuciones normales |
| 16. | 04/03/98 | Diseño de experimentación por método simple |
| 17. | 23/03/98 | La fórmula básica de cálculo de vena |
| 18. | 23/03/98 | Selección de máquina en función del tamaño de pieza |
| 19. | 23/03/98 | Tipo de hot-runner |
| 20. | 23/03/98 | Rugosidad de la superficie del molde, análisis de planos |
| 21. | 23/03/98 | Ejemplos de productos en Pa, Pc, PET, PSF, PPS, UHMPE PA... |
| 22. | 23/03/98 | Ejemplos de productos de soplo |
| | | |
| 23. | 08/10/98 | Métodos de solucionar problemas en el procesado de plásticos |
| 24. | 09/10/98 | Puntos clave para realizar la visita a la planta de molde. Puntos de revisión del proceso de moldeo. Puntos necesarios para mantenimiento de máquina de moldeo y moldes |
| 25. | 15/10/98 | Cómo observar el piso de producción |

| | | |
|-----|----------|--|
| 26. | 15/10/98 | Cómo definir las contramedidas para defectos |
| 27. | 16/10/98 | Planeación sistemática de layout - Disposición de maquinarias y equipo industriales (Systematic Layout Planning) |
| 28. | 19/10/98 | Puntos de revisión y ajustes al inicio del trabajo de moldeo |
| 29. | 19/10/98 | Inspección diaria al inicio de operación |
| 30. | 22/10/98 | Desarrollo de layout: Tabla de co-relación |
| 31. | 23/10/98 | Reparación del molde |
| 32. | 23/10/98 | Galvanización para moldes |
| 33. | 26/10/98 | Pulido de moldes |
| 34. | 27/10/98 | Método para estructurar línea -1 |
| 35. | 27/10/98 | Método para estructurar línea -2 |
| 36. | 27/10/98 | Método para estructurar línea -2: Análisis de proceso, movimientos, tiempo, disponibilidad |
| 37. | 27/10/98 | Método para determinar el tiempo de operación necesario para le emsamble |
| 38. | 30/10/98 | Tratamiento para edurecer la superficie del molde |
| 39. | 06/11/98 | Control de máquinas de moldeo de plástico -2 |
| 40. | 09/11/98 | Método para identificar causas de la mezcla de impureza |
| 41. | 16/11/98 | Sistema de fabricación del molde enfocada en sus partes |
| 42. | 16/11/98 | Perno botador con sensor integrado para medir la presión de resina dentro del molde |
| 43. | 23/11/98 | Defectos de moldeo y sus métodos de corrección |
| 44. | 24/11/98 | Método de producción por célula |
| | | |
| 45. | 08/03/99 | Temas generales, Material de resina |
| 46. | 12/03/99 | Tipos de método de procesamiento, Moldeo por inyección |
| 47. | 15/03/99 | Moldeo por inyección (continuación), Defectos -1 |
| 48. | 19/03/99 | Defectos -2 |
| 49. | 18/08/99 | Proceso por soplado -1 |
| 50. | 23/08/99 | Proceso por soplado -2 |
| 51. | 24/08/99 | Proceso por soplado -3 |
| 52. | 25/08/99 | Proceso por extrusión |

| | | |
|-----|----------|---|
| 53. | 30/08/99 | Medición |
| 54. | 30/08/99 | Proceso secundario |
| 55. | 31/08/99 | Puntos de precaución al realizar diseño |
| 56. | 01/09/99 | Defectos -3 |
| 57. | 06/09/99 | Mantenimiento |
| 58. | 10/09/99 | Preguntas y respuestas |

**Cuadro A-4 Relación del Taller Teórico de Administración de Producción
– CIQA**

| ADMINISTRACION DE PRODUCCION | |
|------------------------------|---|
| FECHA | TEMA |
| 07/10/97 | Control de inventario |
| 15/10/97 | Diagrama de causa-efecto. Diagrama de pareto |
| 17/10/97 | Base de control de calidad |
| 21/10/97 | Hoja de verificación. Histograma |
| 12/12/97 | Estratificación. Diagrama de dispersión y graficas de control. Control visible |
| 12/12/97 | Trabajo estándar |
| 12/12/97 | Cambio de molde y reducción del tiempo de preparación |
| 9/11/98 | Planeación y control de la producción |
| 9/11/98 | Política de calidad y meta de calidad : ejemplos |
| 9/11/98 | Sistema de calidad : ejemplos |
| 16/11/98 | Estándar de calidad |
| 16/11/98 | Muestreo de trabajo |
| 16/11/98 | Control del costos |
| 23/11/98 | Concepto de la administración |
| 23/11/98 | Organización |
| 23/11/98 | Objetivos de organización |
| 24/11/98 | Estudio de tiempo (IE) |
| 09/03/99 | Análisis de proceso, Estudio de movimiento (IE) |
| 16/03/99 | Principio de economía de movimiento, Análisis de tiempo, Desarrollo del mejoramiento de trabajo |
| 16/08/99 | Macro general de control de producción |
| 16/08/99 | Actividades de la producción |
| 16/08/99 | Desarrollo de un nuevo producto |
| 17/08/99 | Control de compras de material y control de subcontratación |
| 24/08/99 | Control de proceso (1) |
| 27/08/99 | Control de proceso (2) |
| 02/09/99 | Transportación |

| | |
|----------|--|
| 02/09/99 | Actividades de pequeño grupo |
| 02/09/99 | Crew work analysis |
| 02/09/99 | Diagrama de afinidad |
| 02/09/99 | Diagrama de relación |
| 02/09/99 | Diagrama del sistema |
| 02/09/99 | Método de PDPC (<i>Process Decision Program Chart</i>) |

3.2 Seminario para la Difusión de Tecnología

Durante el período del Estudio se realizaron el “Seminario de la Teoría Básica”, el “Seminario de Tecnología Aplicada (I),(II)”, y el “Seminario de Administración de Producción (I), (II)”, que fueron abiertos al público en general. Los seminarios de CIDESI se organizaron en las instalaciones de CIDESI, en Querétaro, y los de CIQA en Monterrey, rentando un espacio. Los objetivos del seminario son; 1) la transferencia de tecnología a la Contraparte, 2) la transferencia de tecnología a la empresa. Simultáneamente se aprovechó esta oportunidad para divulgar y difundir el nuevo concepto de Servicios de Extensión Tecnológica a la empresa, que se inició con el motivo del Estudio y que los dos Centros pretenden continuar de ahora en adelante. El hecho de que los miembros de la Contraparte se encargaron de impartir parcialmente la lección tiene precisamente el mismo objetivo.

El número de participantes al Seminario, incluyendo a la Contraparte, fue, en Querétaro, de 85 en promedio y de 45 en Monterrey. El Seminario de administración de producción contó con un número mayor de asistentes que el de tecnología de producción. Esto representa el alto grado de interés que tienen las empresas hacia la nueva técnica de administración de producción y al mismo tiempo demuestra el poco interés que existe hacia la tecnología de producción, la cual se encuentra todavía en un nivel bastante bajo.

Los temas de cada uno de los Seminarios se presentan a continuación.

- Seminario de Teoría Básica

Tecnología Básica del Trabajo de Prensa

Se dieron a conocer los tres elementos del trabajo de prensa, las especificaciones de la máquina de prensa, diferentes tipos del trabajo de prensa así como la operación correcta de prensa, con ayuda del video.

Tecnología Básica del Procesado de Plásticos

Empezando con los diferentes tipos de material plástico, se explicaron el material, la máquina de moldeo y el molde, los cuales componen tres elementos del procesado de plásticos y se tomaron ejemplos del moldeo por inyección y extrusión.

- Seminario de Tecnología Aplicada (I)

Tecnología Aplicada del Trabajo de Prensa

Se explicaron el exceso de carga y la carga excéntrica que son la causa principal de la generación de defectos y accidentes, así como sus medidas preventivas en piso.

Tecnología Aplicada del Procesado de Plásticos

Se explicaron las causas de defectos en el moldeo por inyección y sus medidas preventivas, además de la técnica para eliminar amarre (*undercut*).

- Seminario de Tecnología Aplicada (II)

LCA (Automatización a Bajos Costos) para la Operación de la Prensa

Se seleccionó el tema de automatización, que es una de las futuras tareas para las empresas de troquelados y estampados de México.

Soluciones para el Problema del Procesado de Plásticos

Se presentó con una amplia explicación, la solución básica y común aplicable a varios problemas técnicos con los que se enfrenta uno en el piso de producción y que se necesitan resolver diariamente.

- Seminario de Administración de Producción (I)

Mantenimiento

Muchas empresas no se han podido reponer del mantenimiento posterior a la reparación, atacando los síntomas sin erradicar las causas. Se dio énfasis en la necesidad de implementar el mantenimiento controlado más avanzado con el objetivo de aumentar la tasa de operatividad de la máquina y mejorar su productividad. Se explicó desde el nivel básico de mantenimiento hasta el TPM (Mantenimiento Total Productivo). Al final de la sesión, se presentó un video sobre una empresa excelente en TPM.

Control de calidad

Se hizo notar la realidad en la que el control de calidad se queda sólo en la recolección de datos sin que se aproveche para mejorar el resultado de una empresa, se propusieron medidas de mejoramiento. Además se dio una explicación acerca de las 7 herramientas de control de calidad y la base de inspección.

- Seminario de Administración de Producción (II)

KAIZEN

KAIZEN es una tarea fundamental para lograr la producción de buena calidad a bajo costo que la empresa debe perseguir en forma permanente. Se dio una amplia explicación a través de ejemplos prácticos sobre su concepto básico, varias herramientas y el procedimiento de su implementación.

Soluciones para el Problema de la Administración de Producción

Con base en la experiencia de Servicios de Extensión Tecnológica, se señalaron los problemas comunes entre la pequeña y mediana empresa en México con el fin de presentar soluciones concretas y prácticas de acuerdo con la realidad.

3.3 Cursos de Capacitación para los Miembros de la Contraparte

Al inicio del segundo año del Estudio, se dieron 4 semanas de capacitación en Japón a los dos responsables de cada Contraparte (Jefe de Sección de Servicios de Extensión), de CIDESI y de CIQA. Los dos, acompañados por los expertos, visitaron y se capacitaron principalmente en instituciones públicas de investigación y pruebas que son ejecutores importantes del apoyo tecnológico a la pequeña y mediana empresa en Japón, compañías en el rubro del trabajo de prensa y del procesado de plásticos, compañías de diseño y fabricación de herramientas, empresas ensambladoras, fabricantes de máquinas de moldeo, instituciones educativas técnicas, organizaciones gremiales, y el Instituto Nacional de Investigación Tecnológica.

4. Actividades del Estudio – Selección de las Empresas Modelo y el Esquema de Servicios de Extensión

Con el objetivo de tener un lugar para practicar el *OJT* (entrenamiento sobre la marcha del trabajo) para transferir tecnología a la Contraparte, los Expertos visitaron las empresas modelo junto con la Contraparte para brindar su asesoría durante todo el período del Estudio.

4.1 Selección de las Empresas Modelo

Uno de los superiores objetivos del Estudio es el mejoramiento del nivel de tecnología de la industria de soporte. Para seleccionar a las empresas modelo, se tomaron en cuenta 1) que la empresa produjera o tuviera el plan de producir el equipo original (OEM) formando una parte de la industria de soporte, 2) que la empresa fuese de un tamaño apropiado y contara con una producción adecuada para ser un lugar de capacitación para la Contraparte, además de que la empresa se dedicara en la tecnología especial sujeta al Estudio, así como su ubicación geográfica conveniente para ambos Centros al brindar Servicios de Extensión.

Se llevaron a cabo los siguientes pasos para seleccionar a las empresas modelo.

Antes del inicio del Estudio, ambos Centros organizaron un seminario de administración de producción e invitaron a un experto de JICA como ponente. Convocaron a las empresas modelo que participaron en el Estudio principalmente a partir de las empresas que asistieron al seminario, además de otras de troquelados y de procesado de plásticos alrededor de la zona. Se visitaron las empresas que desearon participar, acompañados por el experto de JICA para revisar su aptitud. Así, antes del inicio del Estudio, se preparó una lista de candidatos para empresas modelo.

El Equipo del Estudio envió una encuesta a ambos Centros y solicitó un estudio acerca de las empresas aspirantes antes del inicio del primer período del Estudio en México. Su objetivo fue sondear los problemas técnicos y administrativos que las empresas tienen, además de información general sobre ellas, así como escuchar de parte de las empresas los temas de interés que ellas quisieran trabajar por medio de los Servicios de Extensión. Al comienzo del primer período del Estudio, casi todas las empresas habían contestado a la encuesta y el Equipo del Estudio realizó una visita a las empresas candidatas que fueron 9 para CIDESI y 10 para CIQA. Se visitó la planta de producción y también se entrevistó a los administradores de las empresas. Con lo anterior se tomó finalmente la decisión para seleccionar las empresas que formarían el grupo de empresas modelo.

Las empresas acordaron asumir el pago de una parte de los gastos de los Centros, aunque se trata de un monto simbólico para participar en el Estudio como empresas modelo, y cada una de ellas firmó un contrato con los Centros individualmente. Ambos Centros recibieron un apoyo financiero mediante el PAT (Programa de Asistencia Técnica), un programa de apoyo a los servicios técnicos otorgado por BANCOMEXT (Banco Nacional de Comercio Exterior), aplicándolo a algunas empresas modelo. En cuanto a PAT, se menciona posteriormente (B.1.7).

4.1.1 CIDESI

Fueron 9 las empresas candidatas, de las cuales 5 son del área de estampado, 1 de troquelado de lámina gruesa, 1 de procesado de tubos y 2 de moldeo de plásticos. Se aceptaron 7 empresas como empresas modelo, con la reserva de incluir al grupo de empresas modelo para el CIQA a dos empresas de procesado de plásticos. Sin embargo, por el momento se dejaron bajo la atención de la Contraparte para observar su comportamiento una empresa que prácticamente dejó sus operaciones al perder a su cliente más importante, otra empresa de operaciones sumamente pequeñas y otra más que, en el sentido riguroso, no se clasifica como la planta del trabajo de prensa. Se inició así el Servicio de Extensión principalmente a las 3 empresas de estampado y a la de trabajo de lámina gruesa. Después del comienzo del Estudio se agregaron 3 empresas de estampado y una de fabricación de herramientas, en total fueron 11 empresas modelo.

De las 11 empresas, la ensambladora de tractores, que fue la única empresa de gran tamaño, dejó de participar al Estudio debido a asuntos internos antes de que la asesoría empezara realmente, a pesar de que el encargado responsable de la planta del trabajo de prensa había mostrado alto grado de entusiasmo en participar en el Estudio. Por otro lado, 2 empresas no renovaron el contrato en el segundo año debido a circunstancias propias como el cambio de alta dirección administrativa y a la sustitución del personal responsable, etc. Sin embargo a partir de la etapa final del segundo año, participó una empresa más, por lo tanto, contando con esta última, el número total de empresas modelo a la fecha del sexto período del Estudio fue de 9, incluyendo a las 8 que han participado desde el primer año.

Cuando el Estudio entró al segundo año, los Expertos, junto con los coordinadores de la Contraparte de CIDESI, visitaron las plantas de trabajo de prensa de dos grandes

empresas en la región cercana, con el propósito de invitarlas al grupo de empresas modelo. Una de ellas forma parte de un grupo de componentes automotrices y la otra es la ensambladora final de productos electrodomésticos. Son empresas grandes y no se clasifican en el ámbito de pequeña y mediana empresa, sin embargo se intentó este acercamiento de acuerdo con el juicio de, 1) que se ampliaría la oportunidad y lugar para la Contraparte de recibir transferencia de tecnología, 2) que sería favorable para CIDESI establecer una buena relación con grandes empresas locales, aun más esto propiciaría el tener acceso a otras empresas proveedoras de la industria de soporte. Los encargados de dichas plantas muestran alto nivel de interés, aunque todavía no se ha firmado la contratación final con CIDESI.

4.1.2 CIQA

El Estudio inició con 10 empresas modelo en las zonas de Saltillo y Monterrey. Durante el primer año del Estudio, una de las empresas modelo renunció a participar al tener dificultades de disposición de tiempo para obtener el certificado ISO9000. En su lugar participa otra empresa nueva. Al terminar el primer año, las 5 empresas de las 10 modelo renunciaron su participación en el Estudio por diversas razones, sin embargo se vio la participación de una nueva empresa. A partir del segundo año, los Servicios de Extensión se iniciaron con 6 empresas modelo en total. Como consecuencia, se redujo el número de empresa modelo en comparación con el del primer año y a continuación se explica el motivo.

- 10 empresas modelo del primer año fueron demasiado para el número de miembros de la Contraparte. En el segundo año, el número de los miembros de la Contraparte fue igual que el año anterior.
- Uno de los puntos a reflexionar a partir de las experiencias de asesoría en el primer año ha sido el hecho de que, en muchas ocasiones, no se pudo aprovechar eficazmente el tiempo de visita para la asesoría debido a la falta de materiales de referencia que la empresa no había podido preparar oportunamente por falta de capacidad en su proceso administrativo. Surgió la necesidad de que la propia Contraparte visitara a la empresa para la recolección de datos disminuyendo el número de empresas modelo.

En la etapa final del segundo año, 2 empresas se tuvieron que excluir del grupo de empresas modelo por falta de atención a la asesoría, además de la suspensión del pago contractual

4.2 Política de Servicios de Extensión y Resultados de su Aplicación

Al iniciar Servicios de Extensión se estableció la siguiente política. A continuación se resumieron el resultado obtenido de la práctica y punto de reflexión.

- (1) Como regla general, se forma un grupo para cada una de las empresas modelo, compuesto por 2 miembros de la Contraparte, uno encargado de la tecnología de producción y otro de la de administración de producción, y se llevan a cabo Servicios de Extensión con los Expertos.
- (2) Para cada una de las empresas modelo se determina el tema de asesoría en cada área de tecnología, la de la producción y la de la administración de producción,
 - Se adoptó el siguiente modo para establecer el tema, ya que lo indispensable es escoger un tema convincente para la empresa además de que le motive a la misma. Internamente, se seleccionaron varios temas basándose en las respuestas de la encuesta para seleccionar a las empresas modelo que cada empresa entregó y en las conclusiones a las que se llegaron a través de la visita preliminar a las plantas. Luego, se discutieron esos temas elegidos con las empresas para determinar cuáles se incluirían en la asesoría. Para dar un enfoque a la transferencia de tecnología a la Contraparte, se esperaba establecer una amplia gama de temas.
 - Fueron pocos casos en los que la empresa sabían donde se ubicaban los problemas, por lo mismo, las respuestas a la encuesta eran ambiguas, como por ejemplo, “aumento de la productividad”, “incremento de la tasa de operación”, “disminución de los defectos”, así como “el control de calidad”, siendo inadecuados para tomarlos como un tema de asesoría.
 - Después de explicarle a la empresa interesada, se excluyeron algunas respuestas de la encuesta que no eran acordes con la intención del presente Estudio. Por ejemplo, aquellas que se refieren a la asesoría para la obtención del certificado de ISO9000 (QS9000) y a algún asunto interno del área de personal.
 - Hay muchas empresas a las que se les dedicó tiempo suficiente para establecer los temas. El diagnóstico de planta y los análisis para determinarlos sirvieron como primer lugar de transferencia de tecnología a la Contraparte.
 - En el caso de la tecnología de producción de CIDESI, las empresas, en general, pidieron consejos de rápido efecto para resolver el problema de defectos en un

producto específico. Sin embargo, se identificó en una etapa temprana que en todas las empresas modelo, el trabajo se realizaba dependiendo únicamente de experiencias y carecía del conocimiento básico sobre las especificaciones de la máquina de prensa y del método de trabajo. Por consiguiente, se establecieron los siguientes temas de asesoría en común para todas las empresas, independientemente de atender a las preguntas específicas de cada una: “tecnología básica del trabajo de prensa y su aplicación”, “sistema de operación correcta al realizar el trabajo de prensa” y “medidas preventivas para evitar defectos”.

En los Cuadros A-5 y A-6 respectivamente, se presenta una relación de temas de asesoría para todas las empresas modelo de CIDESI y CIQA, establecidos en el primer período del Estudio.

- (3) El registro de visita se elabora cada vez que se efectúa una visita, en un formato común, en el que se anota el contenido de actividad y asesoría realizadas. Sus propósitos son aclarar el objetivo de cada visita de asesoría, registrar los éxitos de la asesoría y confirmar las acciones que se deben tomar mutuamente entre el equipo de asesoría y la empresa. La Figura A-4 es una copia del formato utilizado para llevar a cabo el registro de visitas.
- En el proceso de registro de las visitas han surgido dudas y preguntas por parte de la Contraparte hacia los Expertos y numerosos temas para una lección puntual. En ese sentido, el registro fue efectivo no solamente para la elaboración del Manual, sino para la transferencia de tecnología.
 - Al principio se acordó en ambos Centros registrar todas las visitas sin importar si los Expertos asistieron a ellas. Sin embargo, conforme el Estudio avanzaba, con frecuencia se realizaron visitas solo para recolectar datos o para que la Contraparte impartiera algún mini-curso y a veces el registro aumentaba la carga de trabajo, sin que fuese realmente necesario de acuerdo con el objetivo inicial.
 - Por ejemplo el caso del tema de KAIZEN en CIDESI, cuando el trabajo se realiza a largo plazo, es más apropiado resumir un reporte por cada etapa del avance del trabajo que registrar cada una de las visitas de asesoría.
 - Al recibir la asesoría y aun cuando a la empresa le convence, no siempre la pone en práctica de inmediato. Hubo muchos casos en los que la descripción del éxito de la asesoría por cada una de las veces que se hizo la visita fue forzada.

- (4) Como regla general, durante los 2 años del Estudio, en el período en que los Expertos se encuentran en México, los Expertos y la Contraparte, en conjunto, realizan los Servicios de Extensión. En el primer año, los Expertos y los miembros encargados de la Contraparte, además de los coordinadores, visitarán las empresas todos juntos. Sin embargo, a partir del segundo año, paulatinamente la Contraparte llevará a cabo la asesoría, preparándose para el futuro cuando el Proyecto termine.
- En CIDESI, los tres miembros del Equipo de Expertos acompañaron a la Contraparte hasta que se definieron los temas de la asesoría. Después, sobre todo a partir del segundo año, los Expertos visitan las empresas según la necesidad que tiene el tema de asesoría y cuando la Contraparte lo solicita.
 - En CIQA, a partir del segundo año un grupo compuesto por los Expertos y la Contraparte y otro grupo formado sólo por los miembros de la Contraparte visitaron las empresas en forma alternada. El principal objetivo de la visita del segundo grupo es la recolección y resumen de los datos en las empresas colaborando con el personal de las mismas.
- (5) Durante el período del trabajo de los Expertos en Japón, la Contraparte continuará su asesoría a las empresas modelo.
- Al término de cada período del Estudio en México, se elaboró una lista de acciones para la Contraparte y la empresa modelo para confirmar, entre la Contraparte y el Equipo de Expertos, el contenido de asesoría hacia la empresa modelo durante el período en que se realizará el Estudio en Japón.
 - Durante el período en el que el Estudio se realizará en Japón, los Expertos se comunicaron con la Contraparte por medio de teléfono, facsímil y correo electrónico, entre otros.
 - Al inicio de cada período del Estudio en México particularmente a partir del segundo período, la Contraparte rinde un reporte acerca de sus actividades durante el período de trabajo en Japón para plantear el programa de trabajo en México para el período correspondiente.

Cuadro A-5 Temas de Asesoría CIDESI

| CODIGO | PUNTOS A MEJORAR |
|-----------|---|
| CIDESI-01 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | Uso de los gráficos de control Administración y control de herramientas Distribución de planta para los productos de MABE |
| CIDESI-02 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | Distribución de planta en general Sistema de operación Sistema de administración de herramientas |
| CIDESI-03 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | Control de inventarios del material en proceso Manejo de material Control de calidad Método para programar producción Método para calcular indicadores de productividad |
| CIDESI-04 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | Manejo de material Implementación del sistema de inspección |
| CIDESI-05 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | Distribución de planta en general Sistema de mantenimiento |
| CIDESI-06 | (Servicios puntuales) |
| | (Servicios puntuales) |
| CIDESI-07 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación |
| | |
| CIDESI-08 | (Servicios puntuales) |
| | (Servicios puntuales) |
| CIDESI-09 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | (Servicios puntuales) |
| CIDESI-10 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | Reducción del tiempo para el cambio del Troquel Mantenimiento |
| CIDESI-11 | Conocimiento básico del proceso de trabajo y su aplicación Conocimiento del sistema de operación Reducción del porcentaje de rechazos |
| | |

Nota: TECNOLOGIA DE PRODUCCION
ADMINISTRACION DE PRODUCCION

Cuadro A-6 Temas de Asesoría CIQA

| CODIGO | PROYECTO |
|---------|--|
| CIQA-01 | IPA 1 - Aumentar producción de máquina IPA 2 - control de inventarios IPA 3 - Reducción de rechazos IPA 4 - Reducción del tiempo de cambio de molde |
| CIQA-02 | PIS 1 - Control de inventarios PIS 2 - Reducción de rechazos |
| CIQA-03 | FOR 1 - Reducción de rechazos FOR 2 - Estudio de ciclos de máquina de moldeo FOR 3 - Reducción del tiempo de cambio de molde |
| CIQA-04 | FIN 1 - Reducción de rechazos FIN 2 - Control de materiales |
| CIQA-05 | VM 1 - Mantenimiento preventivo y/o correctivo VM 2 - Reducción de tiempo para cambios de producto |
| CIQA-06 | IG 1 - Control de materiales IG 2 - Reducción de rechazos |
| CIQA-07 | PE 1 - Reducción de rechazos PE 2 - Control de inventarios |
| CIQA-08 | PRA 1 - Plan de mp PRA 2 - Reducción de rechazos |
| CIQA-09 | PR 1 - Reducción de rechazos PR 2 - Control de inventarios |
| CIQA-10 | EA 1 - Reducción de rechazos EA 2 - Reducción de tiempo para cambios de producto (materia prima y molde) |
| CIQA-11 | PM 1 - Reducción de rechazos PM 2 - Control de inventarios |
| CIQA-12 | |

Figura A-4 Formato de Registro de Visitas

Company Code : _____
 Problem Code : _____

Company Code : _____
 Problem Code : _____

Record of Technical Advisory Services

Company name _____

Company name _____
 No. of employee _____
 Main product _____
 Processing technology _____

Record of the 1st Advisory Services

(Date : ____/____/____ By (____))

• **Improvement target**

• **Assessment of improvement (See example.)**

| Method | By |
|--------|----|
| | |

• **Result of assessment**

| Present | After advisory services |
|---------|-------------------------|
| | |

• **Services done**

Company Code : _____
 Problem Code : _____

Company Code : _____
 Problem Code : _____

Company name _____

Company name _____

• **Question raised and answer**

Record of the 2nd Advisory Services

(Date : ____/____/____ By (____))

• **Observation of improvement achieved**

• **Improvement target to be achieved by the next visit**

Figura A-4 Formato de Registro de Visitas (2/2)

Company Code : _____
Problem Code : _____

Company Code : _____
Problem Code : _____

Company name _____

Company name _____

• **Services done**

• **Question raised and answer**

• **Improvement target to be achieved by the next visit**

5. Actividades del Estudio – Servicios de Extensión a las Empresas Modelo

5.1 CIDESI

5.1.1 Estado Actual de las Empresas Modelo

El Cuadro A-7 es una lista de las 11 empresas modelo y la Figura A-5 señala el período de participación en el Estudio de cada una de las empresas modelo.

a. De acuerdo con la definición revisada sobre la micro, pequeña y mediana empresa en México en marzo de 1999, de las 11 empresas 4 es micro, 1 es mediana, 1 es grande, por lo que las 5 restantes son pequeñas. Todas éstas empresas se encuentran en el área de la ciudad de Querétaro, donde se ubica el CIDESI o en la ciudad de San Juan del Río, localizada a 50 km de la ciudad de Querétaro.

b. Al dividir las 11 empresas por el tipo de trabajo que realizan esto queda como sigue.

| | |
|--|------------|
| Trabajo de estampado | 8 empresas |
| Procesamiento de lámina gruesa | 1 empresa |
| Doblado de tubos | 1 empresa |
| Elaboración y diseños de herramientales | 1 empresa |

c. Al clasificar las 9 empresas del trabajo de estampado y la de procesamiento de lámina gruesa por mercado de productos, esto queda como sigue.

| | |
|---|------------|
| Partes secundarias y terciarias de automóviles y productos electrodomésticos | 6 empresas |
| Partes para tractores propios | 1 empresa |
| Refacciones de automóviles | 1 empresa |
| Artículos varios finales | 1 empresa |

d. Las 6 empresas de partes secundarias y terciarias fabrican partes pequeñas y medianas y una parte es de partes de precisión. No hay empresas que poseen líneas de ensamble. 3 de las empresas cuentan con una planta para reparación de herramientas y 2 de ellas ya trabajan en la elaboración y en diseños sencillos de herramientas.

e. De las 9 empresas de trabajo de estampado y procesamiento de lámina gruesa, 6 de ellas son empresas familiares en donde el dueño o su familia se encargan

directamente de la administración y en las 3 restantes se encuentran en un estado en el que la planta es encargada a un jefe contratado. De estas 3 empresas, en 2 de ellas el jefe de planta fue repentinamente reemplazado durante el período del Estudio afectando de ese modo a la asesoría.

- f. Los administradores y el personal están limitados, por lo que son numerosos los casos en los el jefe de la planta realizaba diversas funciones.

Cuadro A-7 Información General de Empresas Modelo – CIDESI

| Codigo | Localización (Ciudad) | Giro Principal | Producto(s) | Mercado Mayoritario | Ventas en 1996 (Mill. De pesos) | Inicio de Operaciones | Capital (Pesos) | Número de Empleados |
|-----------|------------------------------|--|---|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|
| CIDESI-01 | Villa Corregidora, Querétaro | Estampado y Troquelado | Soportes, barras y tubo, Producto troquelado | Subcontratación | 1.90 | 1987 | 600,000 | 29 |
| CIDESI-02 | El Marqués, Querétaro | Estampado y Troquelado | Estampados de partes troqueladas y ensambles | | 1.08 | 1994 | 3,000,000 | 30 |
| CIDESI-03 | San Juan del Río, Querétaro | Formado de Placas | Bujes para muelle y espaciadores | Subcontratación | 10.60 | 1980 | 450,000 | 96 |
| CIDESI-04 | Querétaro, Querétaro | Estampado y Troquelado | Estampados automotrices | Subcontratación | 2.71 | 1997 | 1,500,000 | 33 |
| CIDESI-05 | Querétaro, Querétaro | Estampado y Troquelado | Autopartes, componentes para electrodomésticos | Subcontratación | 10.50 | 1979 | 2,000,000 | 99 |
| CIDESI-06 | San Juan del Río, Querétaro | Formación de Tubos | Tubos de combustible Tubos de frenos | Subcontratación | 1.68 | 1995 | 102,000 | 33 |
| CIDESI-07 | San Juan del Río, Querétaro | Fabricación de Troqueles | Herramientas especiales sin dibujo, maquinados en CNC | Subcontratación | 4.54 | 1982 | | 74 |
| CIDESI-08 | Querétaro, Querétaro | Estampado y Troquelado | Resistencias para bobina y alternador, cables para bujías | Subcontratación | 0.91 | 1982 | 1,000,000 | 9 |
| CIDESI-09 | Querétaro, Querétaro | Estampado y Troquelado | Soportes, tapas, roldanas, subensambles | Subcontratación | 2.70 | 1993 | 200,000 | 25 |
| CIDESI-10 | San Juan del Río, Querétaro | Estampado y Troquelado | Piezas troqueladas ferrosas y no ferrosas | Subcontratación | 18.00 | 1983 | 32,000,000 | 200 |
| CIDESI-11 | Querétaro, Querétaro | Estampado y Troquelado (Ensamble de Tractores) | Partes de Tractores | Directo (Agrícola) | | | | |

5.1.2 Actividades de Asesoría

(1) Tecnología de producción

Dentro de las respuestas obtenidas de la encuesta realizada para conocer los temas deseados de asesoría, en lo referente a la tecnología de producción fueron numerosas las empresas que optaron por las medidas para corregir los defectos de los productos específicos de la empresa; otras empresas sencillamente respondieron con disminución de productos defectuosos. Sin embargo, al esclarecerse la situación real en donde en cualquiera de estas empresas, sin tener los conocimientos básicos sobre el trabajo de prensa, se operaba sólo con las habilidades adquiridas por la experiencia, se establecieron como temas comunes de asesoría para todas las empresas modelo las “Técnicas básicas para el trabajo de prensa y su aplicación”, “Sistema correcto de operaciones para el trabajo de prensa” y “Medidas contra los productos defectuosos”. Con la adquisición y aplicación de éste conocimiento básico, gran parte de cada uno de los problemas técnicos con los que las empresas modelo cargan en la actualidad se solucionarían. Se puede decir que la asesoría en este Estudio hacia las empresas modelo fue también una actividad de difusión de las técnicas básicas del trabajo de prensa.

Como problemas respecto a tecnología que las empresas modelo tienen en común, se pueden señalar los 4 puntos siguientes.

- Inapropiado trabajo de corte
- Constitución inapropiada del trabajo de embutido
- Trabajos sobrecargados que son operaciones peligrosas
- Carga excéntrica de herramientas

(2) Administración de la producción

Para poder determinar los temas de asesoría junto con las empresas, se tomaron las respuestas de las encuestas realizadas a las mismas y se realizó la primera visita. Como respuestas se encontraron en su mayoría “Mejoramiento de la productividad”, “Planeación de la producción”, etc. los cuales fueron expresiones muy abstractas y difíciles de convertirlos en temas. Las empresas con las que la determinación de los temas de asesoría fue complicada aún después de las discusiones, se decidió investigarlas y analizarlas con el método del muestreo de trabajo para poder conocer sus condiciones de operación. Como política de la transferencia de tecnología hacia la Contraparte, se espera que puedan obtener para la ejecución, la mayor cantidad de

métodos posibles de diagnóstico y asesoría de empresas que podrían ser utilizadas como herramientas en los servicios de extensión a futuro, lo anterior fue el primer paso para lograrlo. Del mismo modo, para determinar el producto principal de la empresa, los datos que proporcionaba la empresa no se encontraban ordenados, por lo que la Contraparte se los llevaba y elaboraba los gráficos de Pareto.

En el segundo año del Estudio, la Contraparte trabajó en el KAIZEN de 4 empresas modelo bajo la asesoría de un nuevo experto.

(3) Resumen de las actividades de asesoría

Se resumen en el Cuadro A-8 y Cuadro A-9 las actividades de asesoría realizadas hacia cada una de las empresas modelo durante el período del Estudio.

Cuadro A-8 Acciones Implantadas en las Empresas Modelo - CIDESI

| ACCIONES \ EMPRESA | CIDESI-01 | CIDESI-02 | CIDESI-03 | CIDESI-04 | CIDESI-05 | CIDESI-06 | CIDESI-07 | CIDESI-08 | CIDESI-09 | CIDESI-10 | CIDESI-11 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. MUESTREO DE TARABAJO | 1 | | 2 | 2 | | | | 1 | | 1 | |
| 2. ANALISIS DE CAP. DE PRENSAS | 6 | 4 | 12 | 8 | 1 | | 1 | 5 | 9 | 22 | 3 |
| 3. ANALISIS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS | 5 | | | | | 1 | | 3 | 5 | | 6 |
| 4. ASESORIA EN APLIC. DE LAS 7 HTAS. DE CTROL. DE CALIDAD | 1 | | | | | | | | | | |
| 5. APLIC. DEL SIST. DE LAS 5 S's | | | | | | | | 1 | | | |
| 6. ANALISIS DEL MANEJO DE MAT. | 2 | 1 | | | 2 | | | | | | |
| 7. PIEZAS ANALIZADAS | 4 | 43 | 12 | 12 | | 2 | 2 | 1 | 10 | 8 | 8 |
| 8. ANALISIS DE CAMBIO DE HRRTAS. | 2 | | | | | | | | 2 | | |
| 9. MODIFICACIONES DE HRRTAS. | 1 | | | | | | | 1 | | | |
| 10. PLAN MAESTRO DE PRODUCCION | | | 1 | | | | | | | | |
| 11. CONCEPTOS DE TROQUEL | | 6 | 6 | 4 | | | | | | 4 | |
| 12. BALANCEO DE LINEA PROPUESTA | | | 1 | | | | | | | | |
| 13. MODIFICACIONES A ALIMENTDOR | | | 1 | | | | | | | | |
| 14. ANALISIS DE TROQUELES | | | 8 | | | | | | | | |
| 15. USOS DE TPOS. STD EN BASE A STROKS DE LA PRENSA | | | | | | | | | | 2 | |
| 16. PROPUESTAS PUNTUALES DE MEJORA | | | | | | 1 | | | 2 | | |
| 17. ASESORIA PARA EL DISEÑO DE HRRTAS. | | | | | | | | | | | 7 |
| 18. PZAS PARA ANALISIS QUIMICO | | 2 | 3 | | | | | | | 1 | |
| 19. COTIZACIONES DE MAQ. PARA EMBUTIDO | | | | | | | | | | 1 | |
| 20. ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACION | | | | | | | | | | | 6 |
| 21. CONCEPTO DE HERRAMENTALES | | | | | | | | | 4 | | |
| 22. PROPUESTAS DE LAY-OUT | | 6 | | | | | | | 2 | | |

Cuadro A-9 Número de Cursos Impartidos a las Empresas Modelo - CIDESI

| CURSOS | EMPRESA | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | CIDESI-01 | CIDESI-02 | CIDESI-03 | CIDESI-04 | CIDESI-05 | CIDESI-06 | CIDESI-07 | CIDESI-08 | CIDESI-09 | CIDESI-10 | CIDESI-11 |
| 1. CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO | 1 | | | | | | | | | | |
| 2. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION | 1 | | 5 | | | | 7 | | | 7 | |
| 3. ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION | | | 1 | | | | | | | 2 | |
| 4. CAPACITACION EN 5'S | | | | | | 1 | | 1 | | | |
| 5. CALCULO DE PRENSA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. DISEÑO DE HERRAMIENTAS | | 4 | | | | | | | | | |
| 7. METODOS DE IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE MANTTO, PREVENTIVO | | | | | 1 | | | | | | |
| TOTALES | 3 | 5 | 7 | 1 | 2 | 1 | 8 | 2 | 1 | 10 | 1 |

SEMINARIOS

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|--|---|---|---|---|---|----|---|----|
| 1. SEMINARIOS EN CIDESI (ASISTENTES) | 3 | 10 | | 6 | 6 | 9 | 3 | 4 | 14 | 4 | 10 |
|--------------------------------------|---|----|--|---|---|---|---|---|----|---|----|

5.1.3 Resultados de Asesoría

(1) Tecnología de la producción

Todas las empresas modelo comprendieron las especificaciones y características de las máquinas de prensa y obtuvieron las técnicas para adecuarlas con la medición de las máquinas, en el piso de producción. Asimismo, se puede observar un avance en la comprensión de los puntos clave de cada uno de los métodos de trabajo y en la selección adecuada de máquinas de prensa. No se había tomado en cuenta hasta antes del Estudio, realizar el trabajo conforme a las características numéricas (curva de la presión-carrera) de la máquina de prensa. Se comprenden las características de las máquinas que actualmente poseen y se busca la planeación del trabajo y la dirección aprovechando cada una de ellas. Los resultados de la transferencia de tecnología hacia las empresas modelo a través de la Contraparte ha venido aumentando gradualmente. Las técnicas adquiridas recientemente, determinarán la explotación de nuevos clientes y productos, las medidas para la programación de la producción y la planeación para la adquisición de nueva maquinaria. Cuando sea posible la correcta planeación de la capacidad también aumentará la seguridad de las operaciones.

(2) Administración de la producción

Se están creando circunstancias empresariales en que las empresas aceptan en forma positiva la asesoría de KAIZEN de CIDESI, al reconocer la importancia de las actividades de KAIZEN.

Por otro lado se está comprendiendo la necesidad de perseguir el sistema de producción JIT (Justo a Tiempo) para realizar KAIZEN en forma simultánea en los conceptos de QCD, es decir en calidad, costos e inventario/entrega. Los principales pasos a tomar son por ejemplo el acortamiento del tiempo de preparación y el esfuerzo para la implementación de 5S. Hay la solicitud por parte del cliente al respecto, además de que se reconoce comúnmente como una tarea a trabajar entre las empresas modelo; esto está generando ciertos logros también. Por ejemplo, uno de los éxitos fue el acortamiento en gran medida del tiempo en el cambio de herramientas en dos de las empresas modelo (CIDESI-05, CIDESI-09).

Hablando sobre las actividades de KAIZEN relativas a la calidad, se puede resaltar el hecho de que el alto nivel directivo ya toma iniciativas para promoverlas con el propósito de reducir costos de pérdidas generados por la reparación y/o eliminación de productos

defectuosos, también en diversos aspectos, como son la ejecución de mantenimiento periódico de herramental, el mejoramiento en el modo y dispositivo de transportación entre los procesos, el mejoramiento y mecanización del sistema de alimentación de materiales (instalación de desenrollador), 5s entre otros. Como consecuencia las actividades de KAIZEN se establecieron asegurando los éxitos. Hay otra empresa modelo que toma costos de no conformidades como objeto de control, teniendo una meta más exigente de 0.1% que 0.5%, como tasa de gastos en relación con la venta, y planea mas actividades de KAIZEN.

5.2 CIQA

5.2.1 Estado Actual de las Empresas Modelo

En total son 13 las empresas modelo de CIQA, incluyendo una empresa moldeo de plástico de Querétaro que visitaron para darle asesoría una sólo vez. El Cuadro A-10 es la lista de esas 13 empresas y la Figura A-6 muestra el período de participación en el Estudio de cada empresa modelo.

a. Según la definición de la “pequeña y mediana empresas” de México modificada en marzo de 1999, de dichas empresas, 1 es micro 10 son pequeñas y 2 son medianas. En Saltillo, donde se encuentra CIQA, están ubicadas 3 empresas, en el Estado de Nuevo León, principalmente en la ciudad de Monterrey hay 9 empresas, y la otra empresa está en Querétaro.

b. La clasificación de las empresas modelo en base al método de moldeo es la siguiente;

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Sólo moldeo por inyección: | 8 empresas |
| Moldeo por inyección y por soplado: | 4 empresas |
| Sólo el moldeo por extrusión | 1 empresa |

c. La clasificación de las empresas modelo con base en el tipo de producto en el mercado es la siguiente:

| | |
|---|------------|
| Partes secundarias y terciarias de autopartes y de partes electrodomésticas: | 1 empresa |
| Partes secundarias y terciarias de autopartes y de partes electrodomésticas, y productos terminados de uso general: | 6 empresas |
| Sólo productos terminados de uso general: | 6 empresas |

d. Todos los productos secundarios y terciarios fabricados son de tamaño chico y/o mediano, y no existe una empresa modelo que cuente con línea de ensamble. Sin embargo, 4 empresas cuentan con taller de herramientas, donde se lleva a cabo la reparación de los mismos y, en algunas, también su fabricación. Sin embargo, el diseño de herramientas es una tarea para el futuro. En todas las empresas modelo, el dueño de la empresa, o sus familiares, se encargan de la administración de la

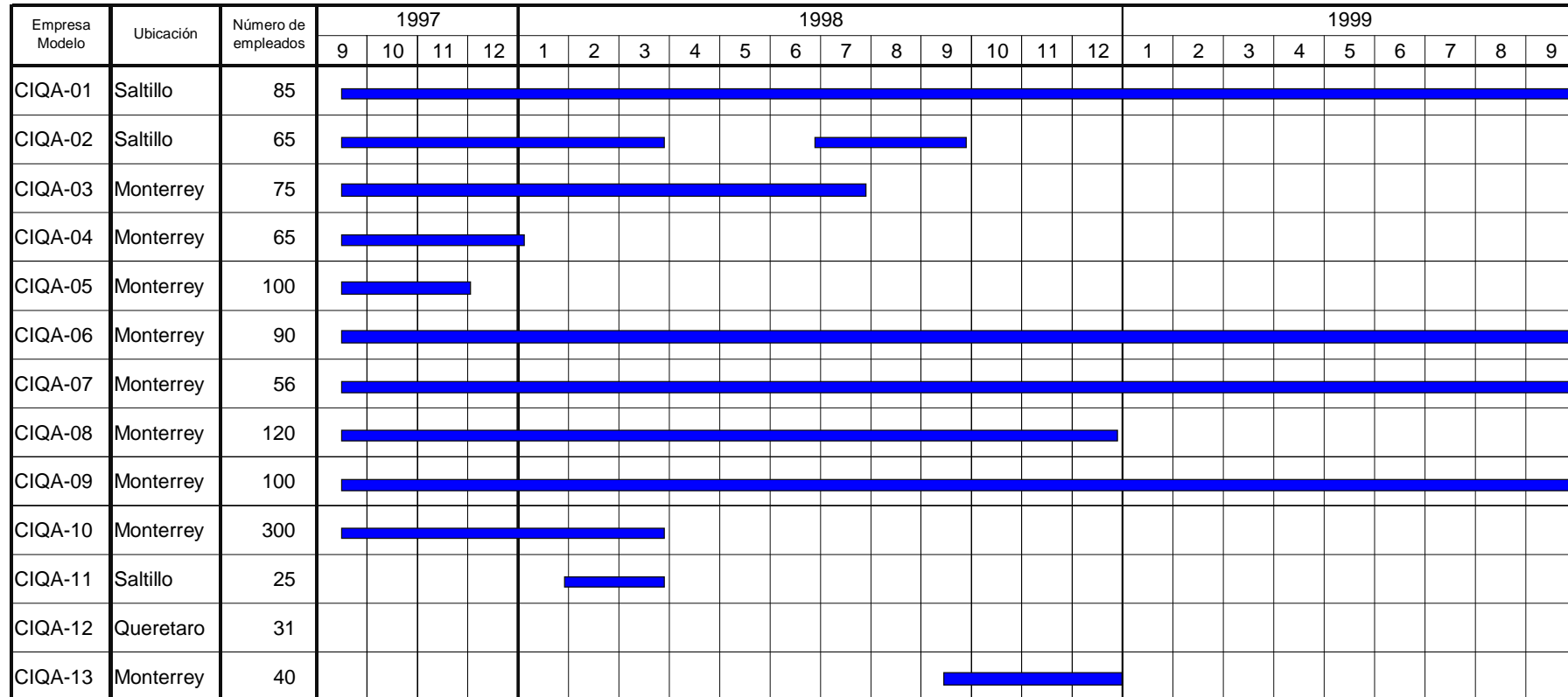
misma, en otras palabras, son empresas familiares.

- e. La mayoría de los productos terminados de uso general que fabrica la empresa modelo son juguetes. Cada año, después de terminar la producción que acaba antes de Navidad, pasan unos meses sin pedidos, por lo que la fábrica queda sin trabajo.

Cuadro A-10 Información General de Empresas Modelo – CIQA

| Código | Localización (Ciudad) | Giro Principal | Producto(s) | Mercado Mayoritario | Ventas en 1996 (Mil. US\$) | Inicio de Operaciones | Número de Empleados |
|---------|-----------------------|--|---|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| CIQA-01 | Saltillo | Manufactura de componentes y productos plásticos | Envases, Caja para refresco | Refrescos, agua, leche | 3.0 | 1982 | 85 |
| CIQA-02 | Saltillo | Manufactura de componentes y productos plásticos | Artículos para el hogar, piezas accesorios de automóvil, envases | Doméstico, automotriz, Agroquímicos | 0.7 | 1988 | 65 |
| CIQA-03 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Partes para electrodomésticos y juguetes | Electrodomésticos y juguetes | 0.8 | 1995 | 75 |
| CIQA-04 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Piezas automotrices, varios artículos del hogar | Automotriz y doméstico | 1.5 | 1990 | 65 |
| CIQA-05 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Mangueras de uso doméstico, vistas automotrices, juguetes | Doméstico, automotriz, juguetes | 1.2 | 1986 | 100 |
| CIQA-06 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Piezas automotrices, artículos pequeños OEM | Automotriz y bancario | 1.6 | 1972 | 90 |
| CIQA-07 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Pequeñas piezas de promocionales, artículos de hogar, botellas para envasar | Publicitario, doméstico | 1.1 | 1979 | 56 |
| CIQA-08 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Partes para electrodomésticos y juguetes | Electrodomésticos y juguetes | 0.6 | 1991 | 120 |
| CIQA-09 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Partes de juguetes | Juguetes | 5.0 | 1986 | 100 |
| CIQA-10 | Monterrey | Manufactura de componentes y productos plásticos | Piezas para aparatos eléctricos, accesorios automotrices | Automotriz y hospitalario | 8.0 | 1982 | 300 |
| CIQA-11 | Saltillo | Manufactura de componentes y productos plásticos | Partes para electrodomésticos | Electrodomésticos | - | 1978 | 20 |
| CIQA-12 | Querétaro | Manufactura de componentes y productos plásticos | Partes para electrodomésticos y Piezas para aparatos eléctricos | Electrodomésticos y automotriz | 2.04 mil. Pesos | 1990 | 31 |

Figura A-6 Período de Participación de las Empresas Modelo en el Estudio – CIQA



5.2.2 Actividades de Asesoría y sus Resultados

(1) Tecnología de producción

1) Medidas preventivas para evitar piezas defectuosas

El principal tema de asesoría a la empresa modelo en tecnología de producción, fue “medidas preventivas para evitar piezas defectuosas”. Analizando uno por uno los defectos que las empresas modelo enfrentan, se repitió la asesoría sobre la forma de analizarlos, así como los métodos para resolverlos.

2) Número de cavidades e incremento de disparos

Debido a la relación directa que tienen con el aumento del volumen de producción, nos han hecho muchas preguntas acerca de la relación entre el número de cavidades y los disparos.

3) Diseño y fabricación del molde

Existen muchos casos en los que la estructura del molde tiene mucho que ver con las piezas defectuosas, pero la estructura del molde se determina en el momento de realizar el diseño. Además, cuando el cliente proporciona el molde, en muchas ocasiones no permite que se repare. Al elevar el nivel de capacidad tecnológica de la empresa y solicitarle al cliente autorización para mejorar el molde, se supone que la confianza del cliente también aumentaría. Sin embargo, en lo que respecta a negociar con el cliente, ninguna empresa modelo toma actitudes positivas.

4) Mantenimiento del molde y de la máquina de moldeo

Se aconsejó con énfasis la necesidad de llevar a cabo el mantenimiento, la reparación y la modificación del molde una vez que se termine con el trabajo de moldeo.

(2) Administración de Producción

Con base en los deseos mostrados en la encuesta hecha a las empresas modelo, así como los resultados de las primeras visitas a las empresas, se determinaron los temas de asesoría. 5 empresas escogieron como tema la reducción del inventario, 2 empresas el manejo del material, y 2 empresas la reducción del tiempo para el cambio de material y de molde debido al cambio del producto a procesar.

(3) Resumen de las actividades de asesoría

En los Cuadros A-11 y A-12 se muestran las actividades de asesoría realizadas a las empresas modelo durante el Estudio.

Cuadro A-11 Acciones Implantadas en las Empresas Modelo - CIQA

| ACCIONES \ EMPRESA | CIQA-01 | CIQA-02 | CIQA-03 | CIQA-04 | CIQA-05 | CIQA-06 | CIQA-07 | CIQA-08 | CIQA-09 | CIQA-10 | CIQA-11 | CIQA-13 |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1. DIAGNOSTICOS (CARTA RADAR) | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| 2. ESTABLECIMIENTO DE ESTANDARES DE CALIDAD | 5 | | | | | | | | | | | |
| 3. ANALISIS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS | 4 | 8 | 2 | 5 | 4 | 8 | 10 | 6 | 8 | 3 | 3 | 2 |
| 4. AJUSTE DE PARAMETROS DE OPERACION | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| 5. PLANES DE MUESTREO POR INSPECCION | 1 | | | | | | | | 1 | | | |
| 6. ESTANDARIZACION DEL TRABAJO | 30 | 5 | 5 | | | 28 | 33 | 29 | 23 | | | 6 |
| 7. APLICACION DE LAS 7 HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| 8. CONTROL DE MATERIALES | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | |
| 9. ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINA/MOLDE/PRODUCTS | 5 | | | | | 6 | 7 | 1 | 1 | | | 3 |
| 10. MEJORAS DE LAY-OUT | | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| 11. CONTROL DE INVENTARIOS | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | |
| 12. SELECCION DE MAQUINA DE INYECCION | | | | | | 8 | 2 | 1 | | | | |
| 13. ESTUDIOS DE LINEAS DE ENSAMBLE | | | | | | 2 | | | | | | |
| 14. REDUCCION DE TIEMPOS DE CICLO | 2 | | | | | 1 | | | | | | |
| 15. REDUCCION DE TIEMPOS DE PREPARACION DE CORRIDA | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | |
| 16. MANTENIMIENTO CORRECTIVO/PREVENTIVO | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 17. IMPLANTACION DE 5S | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| 18. MUESTREOS DE TRABAJO | | | | | | 3 | 2 | | | | | |
| 19. PRUEBAS DE MATERIALES/PRODUCTOS | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | |
| 20. INFORMACION DE APOYO | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 21. ANALISIS DE ORGANIZATION | 1 | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 53 | 18 | 11 | 6 | 7 | 64 | 61 | 44 | 42 | 3 | 3 | 15 |

Cuadro A-12 Número de Cursos Impartidos a las Empresas Modelo - CIQA

| CURSOS | EMPRESA | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--|
| | CIQA-01 | CIQA-02 | CIQA-03 | CIQA-04 | CIQA-05 | CIQA-06 | CIQA-07 | CIQA-08 | CIQA-09 | CIQA-10 | CIQA-11 | CIQA-13 | |
| 1. LOS DEFECTOS Y SUS CAUSAS EN PIEZAS DE PLASTICO INYECTADAS | 4 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 | | | | | |
| 2. CALCULO DEL TAMAÑO DE VENAS EN MOLDES PARA INYECCION DE PLASTICOS | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| 3. CONFIGURACION Y TIPOS DE COLADA CALIENTE | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 4. CALCULO DEL TIEMPO DE ENFRIAMIENTO | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | |
| 5. TIPOS DE ENTRADAS (GATES) | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 6. CONTROL DE TEMPERATURA EN MOLDES DE COLADA CALIENTE | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 7. CONFIG. Y TIPOS DE COLADA CALIENTE | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 8. LOS MATERIALES PLASTICOS Y LA RELACION DE SUS PROPIENDADES CON EL PROCESADO Y CALIDAD DE LOS | 2 | | | | | 2 | 1 | | | | | | |
| 9. CAMBIO RAPIDO DE CORRIDA | | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| 10. MANEJO Y MANTENIMIENTO DE MOLDES | | | | | | 3 | | | | | | | |
| 11. DIMENSIONAMIENTO EN MOLDES | | | | | | 2 | | | | | | | |
| 12. ESTANDARES DE CALIDAD | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| 13. REDUCCION DE RECHAZOS | | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| 14. 7 HERRAMIENTAS DEL CONTROL DE CALIDAD | 2 | 1 | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | |
| 15. FUNDAMENTOS DEL CONTROL DE CALIDAD | 3 | | | | | | | 2 | | | 1 | 1 | |
| 16. 5S | 2 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| 17. CONTROLES VISUALES | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | | |
| 18. EL SUPERVISOR | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 16 | 4 | 5 | 4 | 0 | 11 | 8 | 11 | 1 | 0 | 2 | 3 | |

6. Resultados del Estudio – Estado Actual de las Contrapartes y Tareas para el Futuro

6.1 CIDESI

6.1.1 Tecnología de Producción

Casi todos los miembros de la Contraparte han aprendido por completo las especificaciones de la máquina de prensa y las técnicas de cálculo de las especificaciones en el piso de producción, que fueron las tecnologías transferidas durante la primera mitad del primer año del Estudio, y se alcanzó el éxito en la asesoría en la empresa. Ante la situación actual de México en la que la pequeña y mediana empresa compra, normalmente, máquinas de prensa usadas, las técnicas de CIDESI deben ser uno de los puntos de venta atractivos de los servicios de asesoría tecnológica de CIDESI. Durante el período del Estudio, se han brindado asesorías técnicas a las empresas modelo en el área de cálculo de energía de trabajo para muchos productos específicos y de selección de la máquina de prensa más adecuada. Pueden, con certeza, atender a las necesidades técnicas de las empresas con respecto al cálculo de energía y diseño de procesos para la planeación del trabajo de prensa. Se adoptó el herramental progresivo como tema del segundo año, que algunas de las empresas modelo han empezado a manejar en el proceso automatizado. El entusiasmo de la Contraparte es muy intenso y su aprendizaje es rápido. Una de las empresas modelo se preocupa por buscar, en la etapa de prueba, soluciones para el herramental progresivo defectuoso. La encargada Contraparte ha adquirido tal nivel que le permite responder a la consulta técnica y asesoría en piso que le solicita la empresa, contando con el estudio técnico que incluye desde la distribución en la tira hasta el cálculo de fuerza de la máquina de prensa.

Cabe mencionar que la Contraparte de CIDESI tiene otros dos puntos fuertes que son:

- (1) Durante el período del Estudio, la Contraparte, mediante varios casos de prueba, pudo acumular experiencia para determinar las condiciones de trabajo con base en el resultado del análisis de material sujeto al trabajo de prensa y con la colaboración de la Gerencia de Tecnología de Materiales. Se puede esperar el servicio de asesoría característico de CIDESI, además del alto nivel de calidad de la misma, que cuenta con una amplia gama de aparatos de prueba.
- (2) CIDESI ya cuenta con una serie de máquinas-herramientas en sus instalaciones, donde es posible diseñar y fabricar el herramental, y en realidad está recibiendo pedidos de la empresa modelo para el diseño y fabricación del herramental,

independientemente de la asesoría tecnológica. Durante el Estudio también se transfirió tecnología sobre el desenrollador, nivelador, etc. CIDESI es capaz de diseñar y fabricar estos equipos auxiliares de la máquina de prensa.

En México casi no existe un lugar donde se pueda aprender en forma sistemática la tecnología del trabajo de prensa. La mayoría de las empresas, inclusive las grandes, trabajan sólo contando con su experiencia. En realidad, hay muchos que, al hablar sobre la técnica de procesamiento, creen que la calidad del herramental es el único factor determinante en la calidad de producto. Esta realidad también demuestra un rezago en la divulgación de la tecnología básica. En este momento en México no debe de existir otra institución que cuente con el nivel de tecnología equivalente al que tiene CIDESI respecto al trabajo de prensa, por lo menos dentro del alcance de conocimiento del Equipo del Estudio. La contraparte de CIDESI ha conseguido una gran arma, en el área de servicio a las empresas, para complementar la falta de experiencia en el piso de producción, como fruto de la tecnología transferida durante los últimos dos años. Se puede mencionar que habrá suficiente demanda de la asesoría tecnológica que CIDESI pueda ofrecer, tomando en consideración a todas las empresas relacionadas a nivel nacional. Si se toman en cuenta a las empresas que se dedican al diseño y fabricación del herramental, además de las empresas del estampado y troquelado, el espacio donde la Contraparte puede desplegar su actividad debe ser muy amplio.

Sin embargo, es obvio que el nivel tecnológico que posee la Contraparte en este momento no sería suficiente para atender las necesidades tan diversas de la empresa. En realidad, hay solicitudes sobre el diseño del herramental para el estampado de precisión, y sin embargo, es uno de los temas que no se tuvo oportunidad de transferir. Es necesario programar a largo plazo intercambios activos con el sector industrial y la absorción de conocimientos tecnológicos de expertos externos como fueron los del presente Estudio, ya que no es suficiente adquirir nuevas tecnologías mediante bibliografías. Cabe mencionar que es una tarea generalizada para el personal técnico que trabaja en una institución de apoyo tecnológico que no es el lugar de producción.

6.1.2 Administración de Producción

La Contraparte ha adquirido la base de *IE* y *QC*. Se puede decir que casi ha llegado a un nivel suficiente para promover el KAIZEN de operación y proceso de la planta de producción, principalmente la del trabajo de prensa. Particularmente, la capacidad de proponer ideas concretas del KAIZEN ante el problema de los fenómenos como son el alto índice de defectos, el largo tiempo de preparación y manejo poco eficiente de

material, entre otros, ha llegado a tal nivel que la empresa lo califica.

El KAIZEN que ha sido un pilar de todas las actividades del segundo año puede convertirse en uno de los servicios característicos de CIDESI, como el método integral de diagnóstico y orientación de la empresa, en el que el personal encargado de la tecnología de producción y el de la administración de producción trabajan en equipo.

Como los puntos claves en promoción de la actividad de KAIZEN hacia el futuro, se hace énfasis en los siguientes conceptos.

- (1) Muchas empresas tienen un alto grado de posibilidad para reducir sus costos a través de mejorar el rendimiento de materiales y disminuir los defectos en el proceso. El punto clave para lograr la reducción de costos es cómo lograr una colaboración muy estrecha con el trabajo de la tecnología de producción. Asimismo, es indispensable asegurar enlaces interdepartamentales dentro de CIDESI además de establecer el sistema de compartir las experiencias e información que cada personal encargado adquiere con la finalidad de acumular *know how* del KAIZEN dentro de CIDESI. Este es, precisamente, el objetivo de la elaboración del Manual bajo el presente Estudio.
- (2) Para que el trabajo del KAIZEN sea efectivo, en muchos de los casos se requiere una inversión de las instalaciones en la etapa final. Será necesario tener oportunidades en las que el personal ejecutivo de CIDESI y la alta dirección de la empresa, quienes puedan tomar la decisión y no solamente el personal encargado del KAIZEN, se reúnan estrechamente. Es menos probable que el personal encargado de la promoción de KAIZEN en la empresa tenga la facultad de tomar la decisión final con respecto a la inversión. Para la empresa mexicana, en que la rotación del personal operario es alta, es más realista implementar el modo de promoción *top-down*, en el que el personal directivo forme el núcleo de las actividades apoyado por CIDESI que el modo *bottom-up* en que el personal operario sea el centro de las actividades.

Se pueden señalar las siguientes dos alternativas como la dirección que la Contraparte tome.

- (1) Una de ellas es buscar el camino del consultor general de la administración empresarial sin determinar el rubro industrial. O sea, dirigirse hacia la adquisición de capacidad integral que permita proponer los grandes temas del KAIZEN auténticamente efectivos, basándose en el conocimiento correcto de los puntos

fuertes y débiles de la empresa, y tomando en cuenta los planes para el futuro. En otras palabras, buscar el camino de cultivar, a través de prácticas, las capacidades de analizar y juzgar desde los diversos puntos, el resultado de operación, circunstancias de administración y sistema de la misma, así como la capacidad para estructurar el KAIZEN.

- (2) La otra es perseguir los servicios relacionados a la eficiencia y validez de la vida del herramental, teniendo como objeto, el KAIZEN del herramental (particularmente la normalización de la altura de herramental, de posición, la disminución del tiempo de preparación mediante el mejoramiento del mecanismo de apretado y fijación, el incremento de productividad a través de mejorar el sistema de alimentación y descarga, etc.), el control de mantenimiento del herramental y hasta el diseño. Esta dirección considera la importancia del herramental en la planta del trabajo de prensa.

En el diseño del herramental, se busca la rentabilidad general, que depende de las características de la máquina de prensa, la cantidad de producción mensual, el número de estaciones, dependiendo de la cantidad de producción planeada (acumulada) y el diseño de la estructura, debido a que la calidad y costo se determinan, en gran medida, en la fase del diseño del herramental.

En el caso de CIDESI, si la política que se busca es tener al cliente principal dentro de las plantas del trabajo de prensa y de acuerdo con el presente Estudio, lo mejor sería optar por la segunda alternativa por medio de la práctica de la actividad del KAIZEN para reducir los costos mediante el mejoramiento de la calidad y el aumento de la productividad, así como pretendiendo la acumulación de la tecnología y los datos correspondientes al herramental. No hay duda en que el encargado de la administración de producción siempre deberá seguir asiduamente con sus estudios sobre tecnología de producción a pesar de ser el encargado del control de producción. Al mismo tiempo, de ahora en adelante el desarrollo de normas tecnológicas y el modo de diagnóstico integral de la planta del trabajo de prensa se debe considerar, en particular relacionados con el herramental, constituyendo los bienes de CIDESI, a través de la colaboración con el encargado de la tecnología de producción.

6.2 CIQA

6.2.1 Tecnología de Producción

En la transferencia de tecnología en CIQA hubo cambios de expertos en tecnología de producción y, por otro lado, hubo cambios de los miembros de la Contraparte. Esta situación no permitió acumular experiencias y conocimientos en el personal integrante del área de tecnología de procesado de plásticos.

Desde el inicio del taller teórico, la política fue estudiar los casos de problemas específicos encontrados en la empresa. Durante la etapa final del Estudio, se programó aumentar el número de sesiones de taller teórico para impartir la explicación sistemática del moldeo por soplado y por extrusión. Sin embargo el personal actual deberá participar activamente en las futuras visitas a empresas para acumular experiencia y ampliar sus capacidades para dar asesoría en piso.

Con el objetivo de complementar las capacidades y experiencia, se propusieron ante CIQA el siguiente.

Establecer una relación de trabajo conjunto con la gerencia de procesado de plásticos existente en CIQA. CIQA cuenta con un área especializada en tecnología de plásticos que por muchos años ha prestado servicios de asistencia técnica a empresas del país. Es para otorgar la oportunidad para que el personal joven de la Contraparte pueda acumular experiencias de moldeo utilizando la máquina de moldeo, el molde y el material que posee CIQA.

Naturalmente no es fácil para el personal de la institución de apoyo tecnológico que tiene poca experiencia en el piso de producción, atender consultas de la empresa, proponer ideas de mejoramiento al personal técnico de la misma y además convencerlos. En el procesado de plásticos, el nivel de tecnología con que cuentan las empresas, aunque sean pequeñas y medianas, no es siempre tan bajo. Se puede decir que operan con falta y desgaste de instalaciones que se complementa con la técnica de moldeo. Por lo tanto, contando con la situación actual del Departamento de Servicios de Extensión, se puede decir que el punto clave en la asesoría tecnológica de CIQA será como se señala a continuación.

- (1) En vez de pretender dar asesoría en una gran variedad de temas, seleccionar temas específicos dentro de la amplia gama de problemas que las empresas poseen y puntualizar las áreas con un análisis a fondo para acumular *know how*, y

especializar los servicios. En este caso, se debería de pensar cómo aprovechar las ventajas que tiene CIQA como, por ejemplo, las instalaciones de prueba del material.

- (2) Posteriormente, con base en lo anterior, estructurar la red de enlace con otras instituciones de apoyo tecnológico, educativas y consultores individuales, además de algunas empresas específicas.

6.2.2 Administración de Producción

La Contraparte encargada de la administración de producción de CIQA desde antes ya contaba con el nivel de conocimientos suficiente sobre *IE* y *QC* requeridos para brindar asesoría a las empresas. Cuentan con experiencia de trabajo en empresas privadas y también con la de asesoría empresarial aunque no abundante. Toda la asesoría que se realizó junto con el Equipo de Expertos durante todo el período del Estudio será muy útil, en particular, las numerosas experiencias en la práctica de recolectar y analizar datos en el piso de producción. De ahora en adelante, tal vez sería útil y efectivo adquirir experiencia en, por ejemplo, la recolección de datos durante el turno nocturno con operadores de ese turno, ya que esto ayudaría a comprender por qué ocurren más problemas y para sugerir medidas más apropiadas.

Bajo el presente Estudio, el trabajo realizado, por la propuesta de la Contraparte, fue el mejoramiento del índice de la productividad, como un intento de actividad por medio de la integración de la administración y tecnología de producción. En cuanto a la técnica de análisis de causas de los defectos, la cual es una herramienta importante del método de *QC*, se observa la falta de experiencia y su nivel, se atrevería a decir que aún es bajo, sin embargo, se produjo un gran impacto a la empresa logrando un éxito mayor de lo que se había esperado. Además, sería indispensable generar un método individual y adecuado para la situación actual de México y aumentar las características de Servicios de Extensión de CIQA.

7. Resultados del Estudio – Manual de Servicios de Extensión

7.1 Objetivos del Manual

El Manual de Servicios de Extensión se ha elaborado como el producto final de este Estudio, bajo el concepto básico de resumir la tecnología transferida, la experiencia de Servicios de Extensión a la empresa modelo, lecciones adquiridas, así como todo lo que se ha generado de preguntas y respuestas entre la Contraparte y los Expertos. Los objetivos del Manual de Servicios de Extensión son:

- (1) Material didáctico y de referencia para el personal del Departamento de Servicios de Extensión acerca de la tecnología del trabajo de prensa y del procesado de plásticos apegada al piso de producción, así como la del herramental y molde.
- (2) Manual de técnicas y métodos del diagnóstico de empresa y de asesoría en que se orienta cómo descubrir los problemas que una empresa tiene y cómo llevarla hacia las soluciones y/o el mejoramiento.
- (3) Resumen del estudio de casos en que se ordena el registro de preguntas y respuestas así como la asesoría que se proporcionó con respecto a los problemas concretos encontrados en la empresa modelo.

Existen muy pocos libros en el mercado que tratan sobre técnicas y tecnología para resolver los problemas cotidianos del trabajo de prensa y del procesado de plásticos. El objetivo primordial fue la elaboración de un texto teórico, que sirva como un libro de referencia sobre la tecnología esencial que el personal del Departamento de Servicios de Extensión pueda aprovechar diariamente. Al mismo tiempo, tiene el propósito de servir de referencia para cuando se encuentre con un problema similar en el futuro, ya que se registran los casos reales de diversos problemas y sus soluciones. Será un resumen de casos reales con lecciones extraídas de las experiencias en la práctica del trabajo de los dos Centros y que de ninguna forma será una teoría de salón.

El Manual se ha elaborado con la colaboración de los Expertos y la Contraparte. Mencionando concretamente, se ha repetido el mecanismo para la elaboración en el que la Contraparte ha resumido el taller teórico y las lecciones puntuales que el Experto ha impartido, después éste lo ha revisado agregando explicaciones según considere necesario. Con respecto al registro de los casos de asesoría en la empresa modelo, tanto el Equipo de Expertos como la Contraparte elaboraron un registro de visitas y cotejaron cuidadosamente los registros respectivos con el propósito de no omitir puntos

clave. Se ha invertido una gran cantidad de tiempo y labor en este trabajo de colaboración, con la idea de que la labor misma fuese una de las actividades importantes del Estudio, sin que fuese solo para generar el producto final, de acuerdo con las siguientes razones.

- (1) Asegurar la transferencia de tecnología del Experto a la Contraparte a través de un proceso de colaboración.
- (2) Sería indispensable construir un sistema de trabajo en el que la experiencia adquirida en la empresa se comparta en forma común entre todo el personal, en vez de concentrarla en manos del personal encargado del Departamento de Servicios de Extensión de la empresa para que pueda aumentar el nivel de asesoría mediante la acumulación del *know how* sobre la orientación a las empresas. La labor de la elaboración del Manual no ha sido solamente un trabajo de colaboración con el Equipo de Expertos, sino que también ha sido el resultado del intercambio de opiniones y colaboración en equipo de los miembros de la Contraparte. Esta experiencia debe marcar el primer paso hacia la construcción del sistema interno de compartimiento de experiencias.

La función de un manual que resume casos reales es más efectiva entre más cantidad de casos tenga. Por lo tanto, para que éste no sea sólo un manual para ser aprovechado por el personal encargado de los Servicios de Extensión y para proseguir con esta labor, se espera editar, de ahora en adelante, volúmenes consecutivos como continuación del presente Manual, que se convertirá en el primer volumen.

7.2 Manual de Servicios de Extensión en CIDESI

7.2.1 Guía Administrativa de Servicios de Extensión

Esta Guía es de uso común para CIDESI y CIQA.

En lo que respecta al manejo de los Servicios de Extensión, se pretende ordenar y resumir los problemas y lecciones adquiridos en el proceso, desde la selección de empresa modelo y la contratación hasta los incidentes encontrados a lo largo de la ejecución de los servicios bajo el presente Estudio, para poder aprovecharlos en el futuro.

A continuación se presenta el índice.

Guía Administrativa de Servicios de Extensión

1. Selección de empresas
 - 1.1 Criterios utilizados para la selección de empresas modelo.
 - 1.2 Método empleado para la selección de las empresas modelo.
 - 1.2.1 Entrevista con los directivos.
 - 1.2.2 Recorrido de observación por el piso.
 - 1.2.3 Selección de la empresa.
 - 1.3 Lecciones aprendidas en la selección de empresas
 - 1.3.1 El compromiso de los directivos
 - 1.3.2 Falta de estructura organizacional en la micro empresa.
 - 1.3.3 Relaciones entre los diferentes niveles funcionales de la empresa.
 - 1.3.4 Situación financiera de la empresa
 - 1.3.5 Lo que se espera del consultor
 - 1.3.6 Herramientales
2. Acercamiento a las empresas
 - 2.1 Ejemplos de casos no exitosos
 - 2.1.1 Empresas micro y pequeñas
 - 2.1.2 Empresas medianas
 - 2.2 Lecciones para el futuro
3. Esquemas de apoyo financiero
 - 3.1 Resultados reales
 - 3.2 Otros esquemas potenciales
4. Contrato de servicios con la empresas/clientes
 - 4.1 Formas de contrato
 - 4.2 Lecciones para el futuro

5. Temas para la asesoría
 - 5.1 Selección de los temas de mejoramiento
 - 5.1.1 Realización de diagnósticos
 - 5.1.2 Análisis de productividad
 - 5.1.3 Diagnóstico de KAIZEN
 - 5.1.4 Discusiones a fondo con la empresa
 - 5.1.5 Temas específicos planteados por la empresa
 - 5.1.6 KAIZEN relativo a la calidad
 - 5.2 Cambios en los temas seleccionados
 - 5.2.1 La empresa establece el tema específico pero se encuentra que el problema no es el que se pensó o su importancia o efecto es marginal
 - 5.2.2 La empresa cambia la prioridad del problema seleccionado
6. Logística de las visitas
 - 6.1 Programación de las visitas
 - 6.1.1 Visitas bajo un programa preestablecido
 - 6.1.2 Reprogramación sobre la marcha
 - 6.2 Agenda de la visita
 - 6.2.1 Revisión del reporte de la visita anterior
 - 6.2.2 Entrega de información complementaria solicitada
 - 6.2.3 Acuerdo de actividades a realizar en la visita
 - 6.2.4 Acuerdos para actividades a realizar en la siguiente visita
 - 6.3 Reporte de la visita
 - 6.3.1 Formato de reporte de visitas
 - 6.3.2 Lecciones para el futuro
7. Desarrollo del servicio
 - 7.1 Obtención de los datos requeridos para establecer las causas y opciones de solución a los problemas establecidos
 - 7.2 Análisis de datos
 - 7.3 Realización de acciones o tareas para la reducción o eliminación del problema
 - 7.4 Medición y evaluación de los resultados
 - 7.5 Establecimiento de medidas para evitar la recurrencia de los problemas
 - 7.6 Documentación de los resultados de los servicios
 - 7.7 Realización de seminarios y cursos en las empresas
 - 7.8 Situaciones y posturas en la empresa durante la recepción de la asesoría
 - Caso No.1 La participación positiva del empresario a la asesoría.
 - Caso No.2 El empresario se encarga de todo el trabajo de la empresa.

- Caso No.3 El responsable de planta no tiene autoridad ni facultad.
- Caso No.4 La empresa busca una asesoría que genere efectos inmediatos.
- Caso No.5 La empresa con frecuentes cambios y renunciaciones del personal.
- Caso No.6 La empresa no recibe órdenes de pedido, teniendo su planta de producción casi parada.
- Caso No.7 La empresa muestra gran interés en el KAIZEN, sin embargo no realiza las actividades propuestas para el mejoramiento.

- 8. Lo que se debe evitar en los momentos de la asesoría
 - 8.1 Obstaculizar el trabajo de la empresa
 - 8.2 Demasiado énfasis en elementos fuera de control de la empresa
 - 8.3 Generación de malentendidos
 - 8.4 Confrontaciones con personal de la empresa
 - 8.5 Sobrepasar las atribuciones de un asesor o consultor
 - 8.6 Ofrecer recomendaciones mal fundamentadas
 - 8.7 Dar instrucciones con tono imperativo
 - 8.8 Exhibir exageradamente lo que se sabe
 - 8.9 Insistir en forma excesiva
 - 8.10 Dependere de la teoría en forma excesiva
- 9. Complicaciones en la prestación del servicio de extensión tecnológica
 - 9.1 La ejecución del servicio se complica
 - 9.2 La empresa no desea la continuación del servicio
- 10. Guía para dirigir entrevistas
 - 10.1 Generalidades
 - 10.2 Entrevista al alto nivel directivo / postura y ejemplos de preguntas
 - 10.3 Entrevista al personal del nivel gerencial y administrativo / postura y ejemplos de preguntas
 - 10.4 Entrevista al personal del nivel de supervisor y encargado de piso / postura y ejemplos de preguntas

7.2.2 Sección de Tecnología de Producción

El Manual que corresponde a la Tecnología de Producción consiste en el resumen que preparó la Contraparte sobre el taller teórico impartido por los Expertos, las hojas de análisis de las partes, la compilación del plano del instrumental que cumple con las normas de JIS.

Durante todo el período del Estudio, el taller teórico que imparten los Expertos se da

una vez a la semana. El trabajo de elaboración del Manual se desarrolló conforme a los siguientes pasos.

La Contraparte resume el contenido del material de referencia que repartió el Experto.

Al traducir el resumen, el Experto lo revisa, corrige y/o agrega según lo considere necesario.

La Contraparte incluye en el resumen el comentario del Experto.

Cada uno de los miembros de la Contraparte agrega al resumen sus propias experiencias en Servicios de Extensión y asesoría individual que ha recibido del Experto.

De acuerdo con el avance del Estudio, la Contraparte ha realizado numerosos trabajos bajo la asesoría de los Expertos, como son el análisis de defectos de partes específicas, el cálculo de la fuerza de trabajo, determinación del proceso y hasta el diseño del herramental. Independientemente del reporte que se entrega a la empresa, se decidió incluir la parte esencial del contenido del mismo en el Manual como la hoja de análisis de productos, empleando un formato común. El problema, su análisis y resultados, así como propuestas y resultados para el mejoramiento se ordenaron y clasificaron según su contenido, empleando planos y fotografías.

A solicitud de la Contraparte, se llevó a cabo la compilación de los planos del herramental de acuerdo con la norma ya que en México no existe algo similar y por lo tanto, sería muy efectivo para la actividad de ahora en adelante. La Contraparte copió los planos de acuerdo con los de los herramientas que cumplen con las normas de JIS, que se combinaron con la traducción de las explicaciones correspondientes para formar el Manual.

7.2.3 Sección de Administración de Producción

Con respecto a la transferencia de tecnología de la administración de producción, el primer año se refirió al método de análisis de *IE* (ingeniería industrial), el segundo año, se dedicó al diagnóstico y trabajo de KAIZEN.

Acerca del método de análisis de *IE*, la Contraparte resumió el taller teórico que impartió el Experto, de igual forma que el proceso del caso de la tecnología de producción. Después, el Experto agregó material, según consideró necesario, para

incluirlo en el Manual. La actividad de KAIZEN se realizó en el segundo año con 4 empresas modelo. Como estudio del caso de cada una de estas 4 empresas, se incluyeron en el Manual el resumen de la asesoría del primer año, el reporte del diagnóstico de KAIZEN hasta la determinación del tema del mismo y el resultado de la ejecución de KAIZEN del segundo año.

Como resultado de estos trabajos realizados, se ha elaborado un manual, el cual consta de alrededor de 30 páginas sobre Guía Administrativa de Servicios de Extensión, de 600 páginas y 500 páginas aproximadamente de los temas de Tecnología de Producción y Administración de Producción, respectivamente.

7.3 Manual de Servicios de Extensión en CIQA

7.3.1 Guía Administrativa de Servicios de Extensión

Esta guía es de uso común entre CIDESI y CIQA

7.3.2 Sección de Tecnología de Producción

Al inicio del Estudio, se elaboró el índice que cubre todos los puntos necesarios para formar el Manual de Tecnología de Producción. En CIQA, no se efectuó el taller teórico con carácter de impartición sistemática del curso desde la base, sino que los temas se adoptaron tomando en consideración los problemas encontrados en los Servicios de Extensión a la empresa modelo. Los Expertos impartieron el taller teórico, los seminarios y las lecciones puntuales, con el material de apoyo preparado en inglés o español. A continuación, la Contraparte los tradujo y agregó más información, misma que los Expertos revisaron nuevamente. Por último, todo se clasificó, según su contenido, en la partida correspondiente del índice. La Contraparte resumió el material del taller teórico que los Expertos impartieron y, de esta forma, se estructuró cada partida del Manual.

De la misma forma, el contenido de la asesoría realizada en la empresa descrita en el registro de visitas, así como las preguntas y respuestas también se clasificaron, según su contenido, en las partidas correspondientes. Con el propósito de enriquecer el Manual, a estos casos se le agregó, según se consideró necesario, el material que la empresa proporcionó, los resultados del análisis y los formatos entregados a la empresa.

Como se mencionó arriba, todas y cada una de las partidas están estructuradas por el resumen del taller teórico, de los seminarios y los casos observados en la empresa modelo.

7.3.3 Sección de Administración de Producción

Al igual que en la sección de Tecnología de Producción, al inicio del Estudio se elaboró un índice que abarca todos los puntos necesarios para un manual. El método que se empleó fue el mismo que se usó para la tecnología de producción. Cada una de las partidas está compuesta por el resumen del taller teórico y los casos de asesoría en la empresa.

Como resultado de estos trabajos realizados, se ha elaborado un manual, el cual consta de alrededor de 30 páginas sobre Guía Administrativa de Servicios de Extensión, de 700 páginas y 740 páginas aproximadamente de los temas de Tecnología de Producción y Administración de Producción, respectivamente.

B. PROPUESTA

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| B. PROPUESTA..... | i |
| 1. Plan de Fortalecimiento en CIDESI y CIQA para la Función de los Servicios de Extensión a la Empresa | 1 |
| 1.1 Orientación hacia el Fortalecimiento de la Función de los Servicios de Extensión hacia las Empresas | 1 |
| 1.1.1 CIDESI..... | 1 |
| 1.1.2 CIQA | 6 |
| 1.2 Acercamiento al Fortalecimiento de la Función de Servicios de Extensión | 9 |
| 1.3 Organización..... | 12 |
| 1.4 Incremento y Enriquecimiento del Equipo dentro de las Instituciones | 14 |
| 1.4.1 CIDESI..... | 14 |
| 1.4.2 CIQA | 17 |
| 1.5 Capacitación y Entrenamiento del Personal de la Institución | 22 |
| 1.5.1 Capacitación y entrenamiento del personal de la Institución de acuerdo con el contenido de asesoría..... | 22 |
| 1.5.2 Objetivos de capacitación sobre la tecnología de producción | 23 |
| 1.6 Divulgación y Difusión de Servicios de Extensión | 25 |
| 1.7 Disposición Financiera para Servicios de Extensión | 26 |
| 1.8 Utilización de Especialistas del Exterior | 29 |
| 1.8.1 Asesor técnico | 29 |
| 1.8.2 Red de trabajo | 29 |
| 2. Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa, incluyendo las Empresas Modelo | 30 |
| 2.1 Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa del Trabajo de Prensa | 30 |
| 2.1.1 Tecnología de Producción..... | 30 |
| 2.1.2 Administración de Empresas y Administración de Producción | 33 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.2 | Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa del Trabajo de Procesado de Plásticos | 39 |
| 2.2.1 | Tecnología de Producción..... | 39 |
| 2.2.2 | Administración de Empresas y Administración de Producción | 42 |
| 3. | Propuestas a SECOFI y a las Instituciones Correspondientes..... | 49 |
| 3.1 | Momento Favorable para el Fomento de las Industrias de Soporte..... | 50 |
| 3.2 | Condiciones para el Exito de la Transferencia de Tecnología – Ambiente / Clima Tecnológico | 50 |
| 3.3 | Necesidad de las Políticas de Desarrollo para la Industria de Soporte Independientes a las Políticas de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa en General | 51 |
| 3.4 | Políticas para el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa y para la Industria de Soporte e Instituciones Públicas de Apoyo..... | 52 |
| 3.5 | Importancia del Fortalecimiento de las Instituciones de Apoyo Tecnológico..... | 54 |
| 3.5.1 | Instituciones de Apoyo Técnico Correspondientes a Cada Tecnología Esencial..... | 55 |
| 3.5.2 | Formación de la Red Mutua de las Instituciones de Apoyo Tecnológico..... | 56 |
| 3.6 | Medidas para Unificar el Perfil y la Certificación de Consultores | 58 |

FIGURAS Y CUADROS

[Figura]

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura B-4 | Estrategia para Fortalecimiento de la Función de Servicios de Extensión | 11 |
| Figura B-12 | Esquema de Apoyo Financiero para el Servicios de Extensión | 28 |

[Cuadro]

| | | |
|-------------|---|----|
| Cuadro B-10 | Lista del Equipo y Aparatos que CIDESI debe Adquirir de Ahora en Adelante | 16 |
| Cuadro B-12 | Lista del Equipo y Aparatos que CIQA debe Adquirir en el Futuro..... | 18 |

B. PROPUESTA

1. Plan de Fortalecimiento en CIDESI y CIQA para la Función de los Servicios de Extensión a la Empresa

El objetivo principal del Estudio es que en un futuro ambos Centros lleven a cabo en forma continua asesoría en tecnología esencial mediante visitas a la empresa. “El Plan de Fortalecimiento para la Función de los Servicios de Extensión a la Empresa” es un resumen de medidas de fortalecimiento que permitirán a los Centros continuar estos servicios por su propia cuenta basándose en el resultado de la tecnología transferida a la Contraparte en el presente Estudio.

Se estudian las direcciones que el Departamento de Servicios de Extensión de ambos Centros tomarían respectivamente. Luego, se clasifica la acción del fortalecimiento en algunos elementos para desarrollar la consideración.

1.1 Orientación hacia el Fortalecimiento de la Función de los Servicios de Extensión hacia las Empresas

En el Capítulo 6 de la parte A “Reporte de Actividades del Estudio”, del presente reporte, se resume la situación actual de la Contraparte de ambos Centros y las tareas a futuro como resultado de la transferencia de tecnología durante 2 años. Con base en este contenido y en la situación actual de ambos Centros, se estudian las tareas, posibilidades y dirección a seguir a futuro del Departamento de Servicios de Extensión.

1.1.1 CIDESI

En cuanto a la tecnología de producción del trabajo de prensa, si bien no se puede decir que de manera suficiente, la Contraparte ha venido alcanzando un nivel considerable respecto a la asesoría sobre las técnicas de medición en el piso de trabajo y las especificaciones de las máquinas de prensa, el cálculo de la capacidad de trabajo de diferentes productos y el diseño de procesos, la selección adecuada de la máquina de prensa, etc. La mayoría de las empresas en México, incluyendo las grandes, operan basados únicamente en la experiencia y existe una situación en el que la tecnología básica no está suficientemente difundida. Con la adquisición de conocimiento básico sobre el trabajo de prensa, se puede decir que la Contraparte de CIDESI ha obtenido una gran arma para poder complementar la falta de experiencia en el piso de producción. En este momento no existe en México ninguna otra institución que maneje sistemáticamente las técnicas del trabajo de prensa. Incluyendo de manera amplia a las industrias del

trabajo de prensa de todo el país e incluso en las que se diseñan y elaboran los herramientas, es factible decir que habrá suficiente demanda hacia CIDESI en cuanto a la difusión y asesoría sobre las técnicas básicas del trabajo de prensa y que el campo de actividad de la Contraparte será muy amplio de ahora en adelante.

Del mismo modo, en el aspecto de administración de producción, la Contraparte se instruye constantemente sobre los puntos fundamentales del IE y QC y se puede decir que casi han llegado a alcanzar el nivel para poder promover el KAIZEN de procesos y operaciones de las plantas que consisten principalmente en el trabajo de prensa. Especialmente, la capacidad para presentar propuestas concretas de KAIZEN sobre problemas de fenómenos como altas tasas de productos defectuosos, largo tiempo de preparación, bajo rendimiento en el manejo de material, etc., ha llegado a una etapa en la que las empresas también las valoran. El KAIZEN que era el pilar de las actividades en el segundo año del Estudio, llegaría a ser un servicio característico del CIDESI.

Como dirección futura a tomar de la Contraparte encargada de la administración de la producción, es deseable la práctica de las actividades de KAIZEN a las plantas de trabajo de prensa como clientes principales próximos para los servicios de extensión, la acumulación de datos y técnicas relativas a herramientas y los servicios referentes al ciclo de vida de los mismos. Estas son propuestas considerando la importancia de los herramientas en las plantas de trabajo de prensa pero lo esencial es trabajar unidos con los encargados de la tecnología de producción, desarrollando los métodos de diagnóstico y estándares técnicos integrados a lo relativo con los herramientas de prensa y dejarlos como herencia para el CIDESI.

Aunado a eso, se señalaron como ventajas del CIDESI los 2 siguientes puntos.

- a) Como asesoría técnica de alta calidad única del CIDESI, en donde se encuentra completa la maquinaria de inspección, es posible establecer las condiciones de trabajo con base en los resultados del análisis de los materiales sujetos al trabajo de prensa obtenidos de la Gerencia de Tecnología de Materiales.
- b) CIDESI está provisto de la mayoría de las máquinas y herramientas necesarias. En todo caso es posible el diseño y la elaboración de herramientas y además de la asesoría reciben la solicitud del diseño y fabricación de herramientas de las empresas modelo.

Es así como CIDESI, teniendo a la Contrparte como punto central, la cual ha recibido la transferencia de tecnología en el presente Estudio, tiene completadas las condiciones para desarrollarse como centro de tecnología integrada del trabajo de prensa incluyendo los herramientas. Seguramente será el primer caso en México de un centro de tecnología dedicado a técnicas esenciales específicas y llegará a ser un gran objetivo para el Departamento de Servicios de Extensión y el de Ingeniería de Manufactura.

Como centro de tecnología integrada del trabajo de prensa, la asesoría técnica, la capacitación y formación y las actividades de instrucción son las principales actividades, sin embargo, al mismo tiempo se suponen también como trabajo del centro, el desarrollo técnico empleando los equipos e instalaciones propios y el diseño y elaboración de herramientas. Es decir, los servicios tecnológicos de extensión hacia las empresas que son el objeto del presente Estudio, llegarán a ser una parte de las actividades del futuro centro de tecnología integrada del trabajo de prensa.

El desarrollo para llegar a ser un centro de tecnología integrada corresponde al siguiente proyecto que continúa del presente Estudio y CIDESI ya ha dado los primeros pasos recibiendo el apoyo de instituciones como CONACYT. Aquí no se indicarán los detalles para la planeación del centro de tecnología integrada; sin embargo, como posibilidades de actividades a futuro del CIDESI se mencionarán brevemente la función como centro de herramientas, el desarrollo de materiales para herramientas, la elaboración de equipos auxiliares para el trabajo de prensa, la función como grupo del sector industrial, etc.

(1) Función como centro de herramientas

El trabajo de prensa está conformado por 3 elementos, la máquina de prensa, el herramental y el material a ser trabajado. La expresión "el trabajo de prensa se decide por el herramental" es una expresión que puede ser mal interpretada por lo que no es correcta. Sin embargo, no es un error decir que la tecnología para el diseño y elaboración del herramental es importante para la tecnología de producción que se relaciona con la calidad del producto y que no se podría constituir como centro de tecnología integrada del trabajo de prensa dedicado a la asesoría tecnológica de empresas excluyendo los herramientas.

Con respecto al diseño y elaboración de herramientas es claro que el nivel tecnológico de México, la cantidad de técnicos, la cantidad de empresas y las instituciones de formación y capacitación son carentes. La demanda y gran esperanza que se tiene al plan del CIDESI está garantizado. Por supuesto, el diseño del

herramental, además de la elaboración requiere de una alta técnica y habilidad diferente al maquinado general y es algo que no es posible adquirir de la noche a la mañana. Sin embargo, es un área que se incluye en las medidas estratégicas de fortalecimiento en muchos países que intentan el avance hacia la industrialización.

Al decir centro de herramientas no significa que se tenga una definición determinada. En varios países del sudeste asiático, los centros de herramientas en realidad son en su mayoría lugares que poseen el carácter de escuelas de capacitación y adiestramiento para jóvenes. No son sólo casos exitosos, se encuentran también los que tienen que rentar las máquinas reunidas a las empresas para poder seguir subsistiendo. En el caso del CIDESI, los herramientas a tratar serán pequeños y medianos, pero primero después de haber esclarecido el objetivo de la dirección/administración será necesario realizar un estudio de viabilidad. Del ejemplo de los centros de herramientas de diferentes países, se indican los siguientes 2 puntos importantes para ser considerados en la planeación de los mismos.

- a) Los herramientas, más que las teorías técnicas, son una área en donde vale más el *know how* del piso de producción y la retroalimentación desde el mismo. Para funcionar de forma duradera como un centro, es indispensable el apoyo de cada una de las áreas del sector industrial. Es decir, del apoyo de la industria del trabajo de formado, de las del diseño y elaboración de herramientas, de fabricantes de máquinas de prensa, fabricantes de materiales para el trabajo y sus distribuidores, fabricantes de material para herramientas y de las ensambladoras que son hacia donde se entregan los productos maquinados. Los casos exitosos de centros de herramientas son en su mayoría de empresas de la iniciativa privada. El objetivo es el apoyo de la industria privada pero para ese fin se necesita pensar hacia qué obtener este apoyo. Evidentemente en la planeación que se realizará sobre la producción de herramientas, se debe tener el objetivo de obtener pedidos de otras instituciones públicas y tener como regla principal no competir con la industria privada.
- b) Lo que se requiere son los equipos e instalaciones (*hardware*), técnicas y habilidades, pero especialmente, en cuanto a herramientas, aún poniendo énfasis a la importancia de la habilidad éste será insuficiente. La habilidad equivale a personal, por lo que es esencial la formación temprana de asesores obteniendo la ayuda técnica y la transferencia de tecnología de los países avanzados. Y posteriormente serán necesarias las medidas para evitar la rotación de personal. Las causas de los fracasos pasados son en gran medida debido a la baja tasa de fijación del personal.

(2) Desarrollo de materiales para herramientas

El CIDESI como centro de tecnología integrada del trabajo de prensa en el área donde posee cabida para trabajar es el referente al desarrollo de materiales para herramientas.

Lo que se esclareció en los servicios de extensión a las empresas modelo en este Estudio fue que se empleaba en gran medida el SKD11, un acero de aleación para herramientas de alta categoría (acero de *Dies*) como material de herramientas para el trabajo de formado y embutido de productos medianos del trabajo de prensa. Este es de un costo alto y además, el material es de difícil maquinado por lo que las empresas sufren por los retrabajos. Como reemplazo de ese material, con un costo bajo y con el que fácilmente se realiza el maquinado, se encuentra el FCD600, del que se buscó algún producto de fundición que correspondiera pero no se encontró ninguno. Se cree que el SKD11 es empleado por no haber otro material para herramientas adecuado para trabajos de prensa medianos.

Tomando en cuenta estas situaciones, se puede pensar que el CIDESI, conjuntamente con otras instituciones que sean especialistas en productos fundidos trabajen en el desarrollo de materiales para herramientas de este tipo, en poner en uso práctico las técnicas de empleo de herramientas, en la investigación de métodos de maquinado y en la difusión hacia las empresas. Para las empresas privadas también se esperarían grandes efectos económicos y sería posible su colaboración desde la etapa del desarrollo.

(3) Diseño y elaboración de aparatos auxiliares para el trabajo de prensa

La difusión y los métodos correctos para la selección y utilización de desenrolladores y niveladores sería como una tarea a seguir en México. Se realizaron cursos sobre aparatos auxiliares en la transferencia de tecnología de los expertos hacia la Contraparte y es posible que CIDESI trabaje en el diseño y elaboración de aparatos auxiliares para el trabajo de prensa empleando las diversas máquinas que actualmente posee.

(4) Función como grupo del sector industrial

Se indicó en el inciso (1) de centros de herramientas como de suma importancia la relación con la industria privada, pero también encontramos como una función que se espera de un centro de tecnología integrada, el liderazgo en el aspecto de información hacia el sector industrial.

Como organización industrial en México encontramos a CANCINTRA y la base de datos de las industrias a escala nacional está siendo recopilada bajo la iniciativa de la

SECOFI. Es bueno aprovechar la información ya existente; sin embargo, lo primero que debe realizar CIDESI es construir una base de datos de las empresas de trabajo de prensa que se encuentren en las inmediaciones de Querétaro y planear la organización del grupo de este sector industrial.

Como perspectiva a largo plazo, se encuentra por supuesto la ampliación gradual de los límites, más sin embargo, también se podría pensar en la realización de seminarios invitando a ensambladoras o profesores de universidades, en sociedades de investigación técnicas, en sistemas de certificación para personal con habilidades técnicas, etc., en el que CIDESI trabajara en el centro del sector industrial. Más aún, a pesar de que en México la Secretaría del Trabajo es la que posee jurisdicción en cuanto a la seguridad de operaciones del trabajo de prensa, CIDESI podría desempeñar el papel de mediador exponiendo las opiniones sobre las situaciones en el piso de producción y así contribuir a la educación y formación sobre seguridad y a la difusión de operaciones seguras.

1.1.2 CIQA

Como dirección futura a tomar de CIQA de los Servicios de Extensión a las empresas, teniendo como base la tecnología inmediata, estará el poner énfasis en la asesoría para el mejoramiento en el aspecto de la administración de producción. Por supuesto, a diferencia de un simple consultor de teorías administrativas, la base de la asesoría de una institución de asistencia técnica a empresas debe ser la tecnología y a pesar de ser encargados de la administración de la producción es necesario procurar asiduamente la instrucción sobre tecnología de producción.

Por otro lado, respecto a la asesoría futura de CIQA a las empresas sobre la tecnología de producción, tomando como premisa la situación actual de la Contraparte, lo mejor será que en vez de tener como objetivo la asesoría en una forma amplia, se seleccione un tema específico de los problemas extensos que las empresas poseen y que se aumente el servicio. Como temas se manejarán los que sean mayormente solicitados por las empresas y se necesitará que éstos sean también aquellos que exploten las ventajas de los equipos e instalaciones de los que se siente orgulloso el CIQA.

El tema de asesoría que más se realizó en el Estudio en esta ocasión fue “Las medidas para productos defectuosos de moldeo”. Del mismo modo, el Departamento de Servicios de Extensión Tecnológica de CIQA seleccionó como tema las medidas para productos defectuosos de moldeo y se propone que se siga dedicando a esta asesoría.

El trabajo de moldeo se lleva a cabo con el material, la máquina de moldeo, el molde y agregándose a esto el operador y al igual que en el trabajo de prensa, el grado de importancia del molde que corresponde a la calidad del producto moldeado es alto. Es decir, en caso de que se decida dedicarse al servicio de las medidas para productos defectuosos como tema de los servicios de extensión tecnológica, lógicamente el molde será un tema esencial. Sin embargo, esto no significa que si CIQA no posee el equipo e instalaciones para el diseño y elaboración de moldes no podrá realizar la asesoría tecnológica a las empresas sobre las medidas para productos defectuosos de moldeo.

CIQA inició como institución de investigación académica de química con la investigación de los polímeros. El punto fuerte de CIQA es el campo de los materiales de moldeo. Además actualmente trabaja en la tecnología del moldeo. CIQA posee máquinas de moldeo por inyección, de moldeo por extrusión y moldeo por soplado pero no posee equipo relativo a los moldes. Dentro de los planes a largo plazo en CIQA, el incluir o no la inversión tanto monetaria como de personal hacia equipos e instalaciones relativos a los moldes, los cuales son un campo de maquinado completamente nuevo, se cree que entraría en juego una consideración de diferente dimensión a lo que es el fortalecimiento de la función de los servicios de extensión tecnológica, por lo que aquí no será una premisa a ser considerada.

Indudablemente son numerosos los casos en los que el molde posee la clave de las medidas para los productos defectuosos del moldeo, pero como se enfatizó en las propuestas hacia las empresas modelo en el presente reporte, el molde es un método más no el objetivo del moldeo. El objetivo es elaborar buenos productos moldeados. Los que poseen el conocimiento de los problemas del molde y el *know how* no son los diseñadores de moldes ni las empresas fabricantes de moldes. Es la planta de moldeo.

Por ejemplo, como defectos en común representativos en moldes que elaboran las empresas fabricantes de moldes para maquinados especiales se encuentran:

- Escasez en la cantidad de tubos de enfriamiento, lo que resulta no tener más opción que alargar el ciclo de moldeo.
- Falta de pernos eyectores (*Ejector pin*), se observan marcas (*Ejector mark*).
- La cantidad de piezas del molde es numerosa.

A pesar de conocer sobre el maquinado, al no conocer sobre moldeo existe una tendencia a ser moldes de fácil elaboración. Por otro lado, en el *know how* obtenido solamente en las plantas de moldeo, se tiene por ejemplo, la tasa de contracción dependiendo del material y/o espesor, los métodos de enfriamiento del molde y las medidas contra productos defectuosos. Si tomamos esto como un ejemplo de vivienda, el que mejor sabrá sobre lo bueno y lo malo de la casa, no es ni el que la diseñó ni el que la construyó sino los que viven dentro de ella. Lo que los diseñadores y constructores de la vivienda quieren saber es la comodidad y conveniencia de los que viven dentro de ella. Por el contrario, no significa que si no se conoce el diseño o se desconoce la construcción de la vivienda no se pueda hablar sobre las ventajas o desventajas de ésta.

La propuesta para CIQA es que no se piense como eje el maquinado como son el mantenimiento, elaboración y diseño de los mismos para el acercamiento hacia los moldes, sino que se tome como eje la planta de moldeo. Aun cuando los servicios de extensión inmediatos sean principalmente sobre la administración de producción, se deben trabajar uno por uno los casos de productos defectuosos de la planta de moldeo, analizar las causas de estos defectuos haciendo pleno uso de los equipos de prueba e inspección actuales e ir acumulando el *know how* obtenido con las medidas tomadas para esos casos. Es precisamente ese *know how* el que los diseñadores y fabricantes de moldes están buscando. Las actividades concretas quedarán como siguen.

De las empresas que soliciten asesoría en cuanto a administración de producción, tomar como clientes las empresas de moldeo de plásticos en la medida de lo posible.

Revisar las condiciones de moldeo colocando el registrador automático de temperatura y el de presión empleadas en este Estudio y analizar los resultados. La comprensión y la presentación de los problemas de las condiciones de moldeo por medio de ambos registradores es una experiencia que la mayoría de las empresas no posee, por lo que esto se puede aprovechar como el punto de venta de CIQA.

Revisar si la máquina de moldeo operó de manera constante, en caso contrario investigar si las causas fueron la mala condición del molde, la máquina, u otras causas diferentes.

Clasificar los lotes por tiempo, averiguar las dimensiones del producto, el peso, la longitud de la línea de unión (*Weldline*), etc. y buscar la correlación con la variación de tensión, la temperatura del molde, la temperatura del cilindro y la presión de inyección. Las medidas a tomar no son complejas cuando se conocen las causas.

Para la inspección de la variación de las propiedades de los productos moldeados se toma como supuesto el poder aprovechar la maquinaria que posee CIQA actualmente.

Acumular casos repitiendo las visitas a la planta y sistematizarlos.

Aprovechando la ventaja de CIQA de poseer equipo para el análisis de pruebas de propiedades, se deben comprender los problemas del molde al momento del moldeo que se encuentran en las empresas, establecer las medidas necesarias y registrar los resultados. El *know how* del moldeo obtenido al continuar con estas operaciones llegará a ser el *know how* para el diseño de moldes. A pesar de que cada una de las empresas de moldeo poseen sus propios *know how* sobre los productos moldeados es limitada la cantidad de máquinas de moldeo y moldes que manejan. Aprovechando las ventajas de los Servicios de Extensión y al ir acumulando el *know how* que cada empresa de moldeo posee, el Departamento de Servicios de Extensión de CIQA podrá desarrollarse como experto en medidas contra productos plásticos defectuosos al sistematizarse.

1.2 Acercamiento al Fortalecimiento de la Función de Servicios de Extensión

Ambas instituciones tanto CIDESI como CIQA tienen mucha experiencia y buen resultado con respecto al vínculo con empresas privadas, desde antes del inicio del presente Estudio, particularmente en actividades como organización de cursos de capacitación, pruebas a solicitud y proyectos de desarrollo tecnológico para solucionar problemas específicos de la empresa. Sin embargo, es el primer intento para ambos Centros el ofrecer asesoría tecnológica mediante Servicios de Extensión enseñando tecnología esencial en el piso de producción de la empresa directamente.

El Proyecto de Transferencia de Tecnologías Esenciales, que es el primer paso de esta nueva actividad se inició a partir de las siguientes etapas.

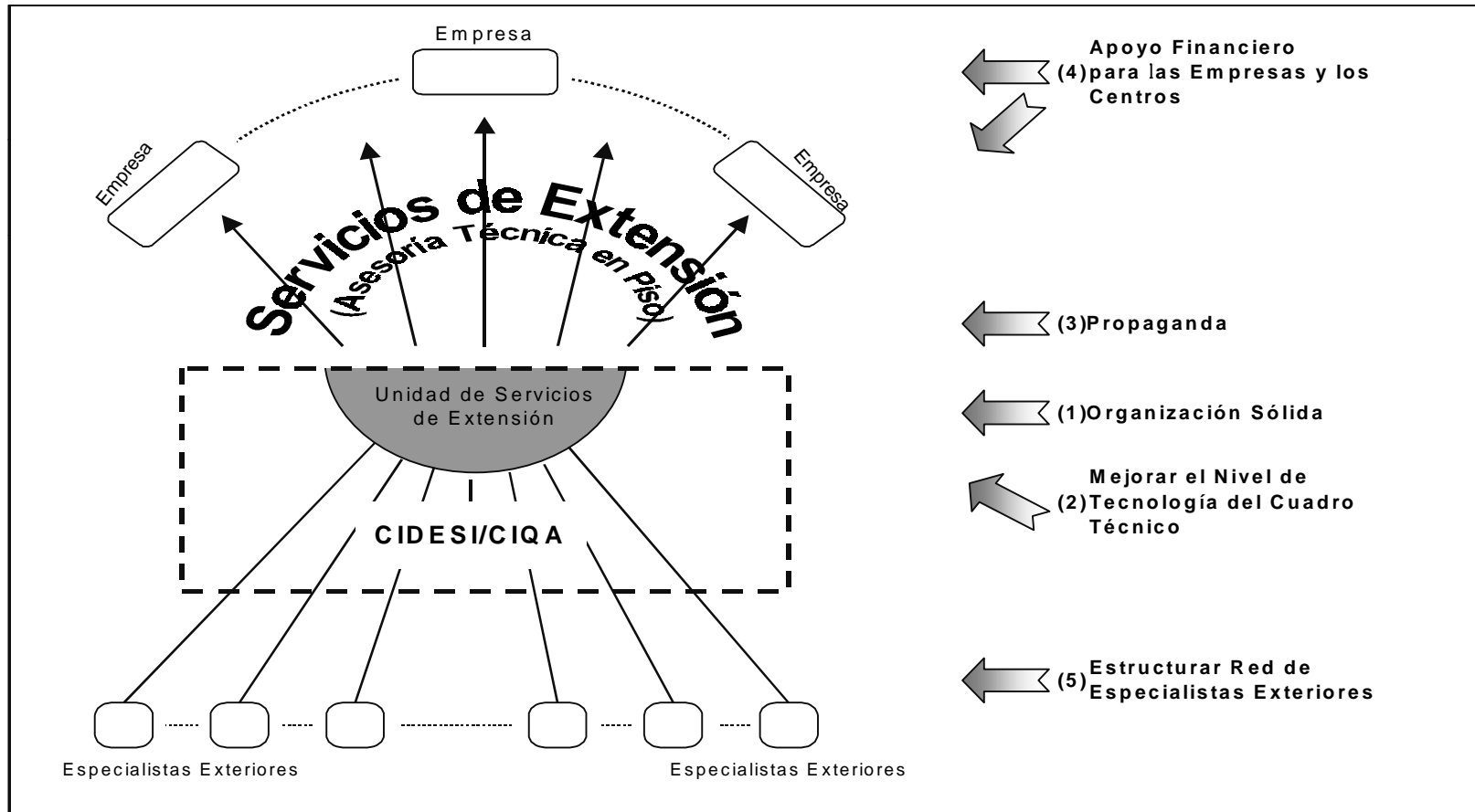
- (1) Se formó el grupo de Contraparte en CIDESI y CIQA respectivamente que se encarga de ofrecer Servicios de Extensión junto con los expertos japoneses.
- (2) Los miembros de la Contraparte reciben la transferencia de tecnología durante todo el lapso del proyecto para formar el núcleo de Servicios de Extensión después del presente proyecto, adquiriendo suficiente experiencia en asesoría.
- (3) Con respecto a la selección de las empresas modelo, se elaboró una relación de empresas aspirantes, que fueron las que han tenido alguna relación con ambos

Centros en el pasado y además que requieran de tecnología esencial correspondiente, así como otras empresas participantes en los seminarios organizados bajo el Estudio. De este modo se seleccionaron las empresas modelo.

- (4) Se firmó el contrato con cada una de las empresas modelo que incluye obligación del pago parcial del costo de asesoría. Hubo algunas empresas que renunciaron a participar en el proyecto por dificultades para cubrir la obligación del pago. Algunas otras empresas modelo han recibido apoyo financiero a través del Programa de Asistencia Técnica (PAT) de Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT).

Estos pasos de la etapa preparatoria se pueden aplicar también como los puntos críticos necesarios para establecer y fortalecer los Servicios de Extensión Tecnológica. En otras palabras, (1) formar organización para Servicios, (2) capacitación y entrenamiento del personal así como el arreglo y ampliación de instalaciones de la institución, (3) divulgación y difusión de las actividades, (4) disposición del apoyo financiero. La Figura B-4 señala la esquema de Servicios de Extensión estructurada por los 4 puntos arriba mencionados y como el quinto punto la red de trabajo con especialistas exteriores tomando en cuenta ejemplos de actividad en Japón, Europa y los Estados Unidos de América.

Figura B-4 Estrategia para Fortalecimiento de la Función de Servicios de Extensión



1.3 Organización

Para llevar a cabo continuamente Servicios de Extensión Tecnológica es menester antes que nada el establecimiento firme de puestos y/o departamentos para los mismos dentro de la organización de ambos Centros. Los servicios se pretenden proporcionar a la pequeña y mediana empresa que en general no dispone del capital abundante. Si se considera característica muy clara de este servicio, contribuir al mejoramiento del nivel tecnológico de la pequeña y mediana empresa como son fabricantes de partes y componentes que sostengan industria nacional, se tiene que preparar por lo menos durante un tiempo para que tal servicio pueda ser meollo del costo (*"cost center"*). Por lo que es necesario tomar medidas presupuestales para mantener organización y personal requerido.

(1) Servicio Integrado Tecnológico hacia Empresas

Hasta la fecha los Centros han brindado varios servicios hacia las empresas que lo han solicitado. Incluyen los servicios como la prueba, análisis y evaluación de materiales, la inspección de productos, las mediciones, la prueba no destructiva, el desarrollo de nuevos materiales, el diseño de productos además de la realización de capacitación y celebración de diferentes seminarios. Hasta la fecha, cada departamento correspondiente ha explotado ya considerable número de clientes. Ahora con la nueva oportunidad que brinda el Estudio se ha creado el Departamento de Servicios de Extensión que permite a ambos Centros ofrecer servicios de mayor cobertura para las empresas. Sin embargo, los problemas que en cada empresa requieren son diversos y a veces ella misma no identifica propiamente la presencia de un problema o se equivoca en el análisis del mismo. Se supone que lo necesario sería revisar y fortalecer el sistema de enlace y colaboración entre los departamentos correspondientes dentro de las instituciones con la finalidad de llevar a cabo el servicio integrado, aprovechando la creación del Departamento de Servicios de Extensión.

(2) Ventanilla de consulta tecnológica para las empresas

En ambas instituciones ya existen las áreas que atienden a las empresas en forma directa, sin embargo no tienen la función de servir como la "Ventanilla Unica" que recibe todas las consultas, solicitudes y pedidos de las empresas en una forma integral, así como de canalizarlas a otras gerencias y/o departamentos, haciendo una selección dentro de la institución, según el contenido de consulta después de realizar un diagnóstico sencillo en su caso. Sería importante fortalecer el personal y facultades de estas gerencias con el fin de promover el enlace y el sistema de colaboración entre todas

las áreas.

(3) Aseguramiento del personal

Para dar asesoría a través de los Servicios de Extensión, es importante contar con la técnica y el *know-how*, acumulados a través de las labores en la práctica de asesoramiento, aparte del conocimiento y experiencia directamente relacionados al piso de producción. Para esto se irá reclutando personal capaz y lleno de entusiasmo, además, con experiencia de labores en piso por poco que sea para después darles capacitación y entrenamiento al mismo tiempo de hacer que adquieran más experiencia mediante OJT (*On the Job Training*), o sea el entrenamiento sobre la marcha del trabajo.

La tarea primordial para la institución es contratar personal sobresaliente, seguido por otra tarea, la de cómo prevenir la renuncia y cambio de trabajo del personal ya calificado por su experiencia y técnica adquiridas hasta entonces. Al examinar causas de otros proyectos de transferencia tecnológica que fracasaron, se observó el problema de que el personal capacitado por medio de la transferencia tecnológica no continuó su empeño en el mismo lugar, ya sea institución pública de apoyo técnico o ya sea empresa privada, en virtud de renuncia y/o de cambio del puesto.

Ambos Centros, siendo instituciones públicas de apoyo tecnológico, tienen como misión, cumplir con los Servicios de Extensión Tecnológica con el fin de elevar el nivel tecnológico de la pequeña y mediana empresa de este país. Sin embargo, tienen a la pequeña y mediana empresa, como su objeto de apoyo, que se basa en la condición vulnerable de administración empresarial. Es evidente, sin llegar a referirse al ejemplo en Japón, que el departamento correspondiente no podría contribuir en gran medida a la renatabilidad de las instituciones. Al reconocer esta situación arriba mencionada, debería prestar atención y tomar medidas preventivas para detener la renuncia del personal con experiencia, por ejemplo; mejoramiento en el sueldo y prestaciones, o sea, reducir la diferencia salarial que existe entre la empresa privada y los Centros, la oferta de varios incentivos, la obligación de la prestación del servicio profesional durante un determinado tiempo al otorgar cursos de capacitación y entrenamiento, entre otras. Particularmente, agregar el incentivo de acuerdo con el resultado de la actividad como asesor, al sueldo base del personal, sería de gran utilidad para motivar su desarrollo en capacidad, en aumento de pedidos así como en mejoramiento de resultados. El número de empresas clientes, la ganancia, el grado de apoyo a la empresa y la evaluación por parte de la empresa durante el período establecido para la evaluación, serían los puntos de evaluación para determinar el sueldo con incentivo.

(4) La necesidad del personal técnico con alto grado de habilidad

El número de personal y sus antecedentes se definirán y ajustarán de acuerdo con la realidad de asesoría que se efectúe y la dirección a tomar. Sin embargo, conforme a la realidad en que la parte central de la asesoría consiste en técnicas y tecnologías que se utilizan en el piso de producción, sería también efectivo integrar, al equipo de asesoría, un operador técnico de habilidad que tenga la experiencia en el piso alrededor de 10 años.

1.4 Incremento y Enriquecimiento del Equipo dentro de las Instituciones

Ambos Centros ya cuentan con el equipo y maquinaria empezando con el de pruebas e inspecciones. Por lo tanto a continuación se mencionará sobre el fortalecer y enriquecer el equipo en el futuro, principalmente para la capacitación y el entrenamiento del personal del Departamento de Servicios de Extensión de la tecnología de producción. Es una propuesta para el plan de fortalecimiento de equipo e instalación para adquirir experiencia y aprendizaje de la tecnología de producción en la práctica, con el fin de compensar la falta de experiencia en el piso de producción real.

1.4.1 CIDESI

La Gerencia de Ingeniería de Manufactura cuenta con un nuevo departamento que es el de Servicios de Extensión, además del Departamento de Procesos y Métodos de Fabricación y del de Mantenimiento Especializado. Hay un taller que pertenece a los últimos dos departamentos. En ellos se llevan a cabo la fabricación sobre pedido de maquinaria y su reparación. Por otro lado la Gerencia se permite diseñar y fabricar troqueles y moldes relativamente sencillos utilizando la maquinaria del taller, aunque en una escala todavía pequeña. Bajo el esquema del Centro de la Tecnología Integral del Trabajo de Prensa que tiene CIDESI como su meta en el futuro, el departamento del diseño y fabricación de herramental funcionaría como el Centro de Herramental. Recientemente se entregaron el centro de maquinado y el cortador de hilo.

Al incrementar y fortalecer el equipo, sería recomendable y práctico que con base en la maquinaria existente, llevara a cabo el proceso de fortalecimiento por etapas como se indica a continuación, y teniendo los objetivos claros.

Fase – 1

El personal del Departamento de Servicios de Extensión que se encargaría de dar asesoría tecnológica por visita a empresas en el giro del trabajo de prensa aprenderá en

la práctica, para completar su falta de experiencia en piso de producción, una serie de tecnologías de producción, consistentes en trabajo de prensa, diseño, fabricación y reparación de troqueles. En seguida responderán a las necesidades surgidas a partir del proceso de llevar a cabo Servicios de Extensión, de establecer las condiciones de trabajo de acuerdo con los diferentes tipos de productos y materiales.

Fase – 2

En esta fase, se tendría el objetivo de funcionar como un centro regional herramental, no sólo diseñando y fabricando herramental sino también realizando actividades de ilustración y entrenamiento tecnológico sobre herramientas para la empresa.

El Cuadro B-10 señala maquinaria que CIDESI debería de ir adquiriendo con base en el equipo actualmente existente. Los asteriscos (**, *) en el nombre de cada aparato y equipo significan la orden de prioridad.

Cuadro B-10 Lista del Equipo y Aparatos que CIDESI debe Adquirir de Ahora en Adelante

| | Nombre de equipo | Especificación | Costo estimado (mil US\$) | Observaciones |
|----|--------------------------------------|----------------|---------------------------|---|
| ** | Prensa mecanica | 50 ~ 100ton | 30 | 1) Para capacitación y entrenamiento del trabajo de prensa. 2) Para probar nuevos troqueles. |
| ** | Prensa hidraulica | 150 ~ 200ton | 30 | 1) Para capacitación y entrenamiento del trabajo de prensa. 2) Para probar nuevos troqueles. |
| | CAD/CAM para herramental | | 20 ~ 40 | |
| | Centro de Maquinado | Más de 36ATC | 100 ~ 300 | 1) Al agregar estos equipos a los ya existentes, se permitirá diseñar y fabricar herramentales en general. 2) Se requerirá un área exclusiva con aire acondicionado para WEDM. |
| | Electroerosionadora de hilo (WEDM) | | 100 ~ 200 | |
| * | Electroerosionadora modelo CNC (EDM) | | 80 ~ 200 | 1) Se requerirá un área exclusiva con aire acondicionado. |
| * | Jig milling | | | 1) Para el barrenado preciso de los pasos para el herramental y Die Set. 2) Jig milling es para el herramental progresivo del uso general. Para el herramental progresivo de precisión, se requerirán jig borer (taladradora de plantillas) y jig grinder (rectificadora). |
| | Rectificadora de perfil | | 100 | |
| | Conical Cup Tester | | | 1) Para probar formabilidad de material (para embutido). |
| | Ericson Tester Machine | | | 1) Para probar formabilidad de material (para bulging) |
| | Medidor de funcion de paro | | | 1) Para revisar la función del freno-embrague. |
| | Probador de carga | | | 1) Para medir la carga que recibe la máquina de prensa. Se usa para revisar la carga excéntrica. |

(** : prioridad No.1, * : prioridad No.2, : ye adquirido por CIDESI)

1.4.2 CIQA

El Centro es la única institución de estudios académicos en la materia de química dentro de la estructura de CONACYT. Cuenta con las instalaciones y el equipo para investigación del modelo más avanzado, que no hay atraso en los equipos comparando con otras instituciones de investigación en el extranjero incluyendo a los países avanzados. Recientemente se da énfasis a la investigación de polímeros, cubriendo además la tecnología de moldeo por inyección, por extrusión y por soplado. Sin embargo todos los moldes son importados y no están tratados como el objeto de estudio.

1) Máquina de moldeo

La División de Tecnología de Procesado de Plásticos tiene una planta piloto para la tecnología de materiales contando con los equipos empezando con la máquina de moldeo por inyección, la de moldeo por soplado y la de extrusión. Se están realizando diferentes investigaciones acerca de la tecnología de diversos tipos de moldeo incluyendo el estudio encomendado por la empresa. Sin embargo el tema principal de su investigación es el material para moldear. Una parte Algunos miembros de la Contraparte no tienen experiencia en el piso de producción pero han tenido experiencia del moldeo utilizando el equipo aquí mencionado.

Con el fin de que el personal del nuevo Departamento de Servicios de Extensión pueda aprender en la práctica y adquirir experiencia de producción en la tecnología de moldeo, es indispensable disponer de una máquina de moldeo que el personal del Departamento pueda utilizar sin restricción. Esto se basa en la misma razón con la que se dió alta prioridad a la máquina de prensa para prueba en el plan de fortalecimiento de equipo e instalación de CIDESI. Si se permite utilizar las máquinas de moldeo existentes a través de una coordinación interna de CIQA, se debería elaborar un programa de entrenamiento aprovechando las mismas, lo cual sería deseable.

En su defecto, deberían programar de inmediato la adquisición de una máquina de moldeo exclusiva para el Departamento de Servicios de Extensión. Se presenta el Cuadro B-12 en que se muestra una propuesta de la relación de equipo a adquirir en caso de que el Departamento compre e instale una nueva máquina de moldeo.

Cuadro B-12 Lista del Equipo y Aparatos que CIQA debe Adquirir en el Futuro (1/2)

| Nombre de equipo | Especificación | Costo aproximado | Observaciones |
|--|----------------|------------------|---|
| Juego de la máquina de moldeo | | | |
| Máquina de moldeo por inyección | 300 toneladas | | Para la capacitación de habilidad técnica, 2 – 3 piezas |
| Molde | | | |
| Regulador de temperatura del molde | | | |
| Secadora | Aire caliente | | |
| Compresor de aire | Neumático | | |
| Aparejo de cadena | | | |
| Mesa de trabajo | 75-100cm | | |
| Tornillo de banco | | | |
| Rectificadora | 10kg | | |
| Balanza de plataforma | 200g | | |
| Balanza de Roberval | 0-350 grados | | Forma de palo 2 |
| Termómetro | | | Termómetro de superficie |
| Vernier | 150mm (0.05mm) | | |
| Lámpara de antorcha | | | |
| Metro metálico | 2m | | |
| Aparatos de medición de producto | | | |
| Mesa de marmol de medición | | | Trabajo puede realizarse con los aparatos de medición arriba descritos. |
| Micrómetro | | | |
| Medidor de altura | | | |
| Bloque de calibración (medidor tridimensional) | | | |
| Microscopio para observación | | | |

equipo y aparatos de análisis y pruebas de buen nivel y se puede mencionar que es suficientemente factible la continuación de Servicios de Extensión de acuerdo con el modo propuesto en el inciso 1.1.2.

Si en el futuro CIQA, igual que CIDESI, opta por un desarrollo de ser el Centro de Tecnología Integrada del Procesado de Plásticos para empresas, sería difícil lograrlo sin poseer el equipo ni instalación relacionados al molde como lo es en este momento. En ese caso, seguido a la implementación de la máquina de moldeo, se debería iniciar actividad en el área del molde, teniendo como objeto el molde para la máquina con capacidad de 100 a 300 toneladas.

Cuando una empresa de moldeo desee iniciar con el molde, se instala máquina-herramienta sencilla dentro de la planta y empieza con el mantenimiento del molde. Seguido a este, conforme al progreso en el nivel técnico del maquinado, se podría retar la fabricación del molde según el plano proporcionado del exterior. Sin embargo no necesariamente CIQA tenga que seguir estos pasos para lograr el éxito. El Centro, mediante la acumulación y sistematización de muchos casos del problema del molde contorno al defecto en moldeo, a través de Servicios de Extensión, podría poseer gran cantidad de *know how* necesario para el diseño del molde. Se recomienda iniciar paralelamente con el seguimiento del paso desde el mantenimiento al maquinado, el diseño del molde. Desde el punto de vista de que el diseño no requiere gran inversión, la entrada por el mismo valdría la pena tomar en consideración para CIQA antes de empezar con el maquinado que es el campo totalmente nuevo para el Centro.

Escenario – 1 Diseño de moldes

Se requerirá contar con la instrucción de personal con alta habilidad, igual que el caso del mantenimiento, para trabajar con el diseño de moldes; sin embargo no exige gran inversión de inmediato. El primer paso sería dirigirse a una planta de producción y escuchar los problemas que tienen relación con el moldeo y su molde. El siguiente paso sería obtener los planos y especificaciones de un molde para continuar los estudios, con el fin de empezar la elaboración de las especificaciones por su cuenta. Posteriormente se permitirá elaborar planos poco a poco. En ese proceso, se podría aprovechar el *know how* adquirido a través de los Servicios de Extensión. Si es posible sería preferible adquirir CAD en una etapa temprana. Por otro lado se propondría como una de las disposiciones que se podría tomar durante el período hasta que se inicie la fabricación de moldes formalmente, la cooperación con otros institutos de investigación tecnológica y/o

empresas privadas que cuenten con las instalaciones y la experiencia de fabricación de moldes, así como la contratación para fabricarlos. Se ha mencionado que el apoyo de empresas en el sector privado es indispensable en el área del molde.

Escenario – 2 Fabricación de moldes

Fase – 1 Mantenimiento de moldes

La ventaja de trabajar sobre el mantenimiento del molde es el hecho de que facilita la comprensión de la estructura del molde a fondo y ayudaría en gran medida la asesoría tecnológica. El primer paso para dar mantenimiento a moldes consiste en equipos con la mínima maquinaria para maquinado de metales. En la etapa inicial sería necesario invitar a un instructor externo para capacitar y entrenar a los encargados:

- Torno
- Taladradora
- Fresadora
- Pulidora, etc.

La meta inmediata sería la modificación y el mejoramiento de los moldes sujetos al estudio e investigación dentro de la institución. Mejorar el mecanismo de la entrada directa al de la colada caliente, o viceversa, dependiendo de la realidad de la empresa. El camino sería gradualmente elevar el nivel de tecnología de maquinado, formando el personal técnico con habilidad del maquinado dentro de la institución, e ir acumulando la capacidad y técnica de maquinado. Para llegar a esta fase pueden pasar varios años.

Fase – 2 Fabricación de moldes

El traslado de fase hacia la de fabricación de moldes debería ser considerado en el momento cuando las máquinas-herramientas sean suficientes y el número y nivel técnico del personal operativo que manejaría la misma sea satisfactorio. Si se trata de la fabricación, no sería sólo buena maquinaria la que permita elaborar moldes de alto grado de precisión, más bien el punto final decisivo con respecto al acabado sería la experiencia y la capacidad técnica del personal. Aunque su objetivo sea la capacitación / entrenamiento del personal de la institución y el auxilio de asesoría de la tecnología de

producción, se necesitarán preparar circunstancias a largo plazo, incluyendo una fuerte inversión para fabricar moldes partiendo de la situación actual que se enfrenta en CIQA. Por ende no se debería iniciar esta actividad fácil y superficialmente.

1.5 Capacitación y Entrenamiento del Personal de la Institución

1.5.1 Capacitación y entrenamiento del personal de la Institución de acuerdo con el contenido de asesoría

A los Servicios de Extensión Tecnológica que tienen programado CIDESI y CIQA, se solicita fuertemente la tecnología de producción apegada a la realidad del piso de producción y la técnica de administración de producción no sólo teórico sino que se pueda aprovechar prácticamente para la administración empresarial. Además tanto CIDESI como CIQA, que son instituciones públicas de apoyo tecnológico, deben ser esperados para realizar actividades de ilustración de la tecnología básica de producción ante empresas. Basándose en este reconocimiento, la asesoría a la empresa de ambos Centros, sería sensato dedicarse y especializarse en las tecnologías del trabajo de prensa y del procesado de plásticos durante un tiempo sin extender el campo de actividad mientras el nuevo Servicio de Extensión Tecnológica de los Centros se establezca y hasta que se reconozca públicamente en México.

La capacitación y entrenamiento del personal del Departamento de Servicios de Extensión de instituciones públicas consiste en la forma y modo de cómo ir acumulando conocimientos y experiencias apegados al piso de producción así como el *know-how* que se requiere para dar soluciones al problema, dentro de una institución de apoyo que no es el lugar de producción.

Para ambas instituciones la medida sería emplear diversos programas que se presentan a continuación. Se podrá planear y efectuar cada uno de ellos en la forma independiente o combinada según la circunstancia. En la planeación de los programas, se deben tomar en cuenta los dos siguientes puntos en forma paralela:

- 1) Programa enfocado a la Contraparte del Estudio quienes han recibido transferencia tecnológica por parte de los expertos japoneses durante dos años.
- 2) Programa de capacitación destinado a los nuevos funcionarios, impartido por la Contraparte del Estudio.

(1) Envío del personal de la institución a la empresa privada.

(2) Introducción del consultor extranjero

(3) Asesoría conjunta con el especialista y consultor exterior

(4) El uso del Manual de Servicios de Extensión Tecnológica

Se refiere al Manual de Servicios de Extensión que es el producto final del presente Estudio. El Manual no solamente explica como un texto la tecnología esencial sino también presenta una compilación de casos que resume los problemas y las soluciones, así como medias tomadas encontrados en el transcurso del período del Estudio. En el futuro cuando se encuentre algún problema durante la asesoría, el ejemplo de un caso similar y su asesoría en el pasado sería más que nada útil. Al realizar Servicios de Extensión de ahora en adelante, se debería aprovechar oportunamente el Manual elaborado bajo este Estudio, además de seguir agregando nuevos casos de asesoría empleando el mismo formato. Se logrará obtener un Manual más enriquecido reflejando la situación real del piso de producción en México, que también servirá para la capacitación y entrenamiento del personal de la institución.

(5) Instalación del equipo modelo en la institución

La instalación del equipo modelo aquí propuesta significa por ejemplo la creación de un área que pueda efectuar el diseño y la fabricación del herramental, que permita la instalación de máquina de moldeo para realizar una producción de prueba, el entrenamiento en la materia de tecnología de producción así como la práctica de medidas contra defectos. Se ha mencionado el contenido al respecto concretamente en el inciso 1.4 que se refiere al “Incremento y enriquecimiento del equipo dentro de las instituciones” .

(6) Envío de personal empleado a institución educativa

1.5.2 Objetivos de capacitación sobre la tecnología de producción

Es también importante diferenciar la actividad de algunos programas de capacitación y/o seminarios ya preparados para las empresas por parte de las instituciones educativas como algunas universidades, por lo que la visita de especialistas al área de producción para brindar asesoría es una de las características más relevantes que tiene esta actividad bajo el esquema de Servicios de Extensión. Cabe mencionar que todo el personal de las instituciones debería obtener cierto nivel de conocimiento y experiencia en la tecnología de producción del estampado/troquelado y del procesado de plásticos, aun cuando esté encargado del control de producción y administración empresarial, para demostrar la característica específica de este servicio brindado por la institución de apoyo tecnológico. Se permitirá ofrecer una buena asesoría en el control de producción y de

administración siempre y cuando esté sustentada por una base de la tecnología esencial propia. Es por ello que el Estudio aquí presente le da una importancia primordial a la transferencia de tecnología esencial.

Se mencionó en los párrafos anteriores la planeación de un programa de capacitación y entrenamiento que permita incrementar el conocimiento del personal en la materia de tecnología de producción ligado a la práctica de la misma, trabajando en una institución de apoyo que no es precisamente el piso de producción. Por lo tanto esta sección se enfocará a determinar cuál debe ser la meta de la capacitación y entrenamiento del personal.

Actualmente no existe en México un sistema reconocido en general para evaluar con base en un criterio definido habilidades técnicas del personal técnico y operario. Esta situación no favorece sólo a técnicos y operadores con habilidad sino también a la empresa que pretende contratarlos. Se podría mencionar que en el futuro sería una de las tareas para toda la industria manufacturera.

Naturalmente el personal de ambas instituciones tiene como meta adquirir la habilidad técnica necesaria para brindar los Servicios de Extensión, y no para realizarse como técnico de habilidad reconocida. Sin embargo cabe mencionar que es poco conveniente que el criterio para medir el nivel de habilidad técnica, como la meta, no esté claramente definido, cuando se piensa en la capacitación y entrenamiento del personal institucional como una parte del Plan de Fortalecimiento de la Función de Servicios de Extensión.

Como referencia, en Jaón hay el sistema de examen y evaluación de habilidad técnica. Se considera adecuado como una referencia para una meta de capacitación para el personal del Departamento de Servicios de Extensión, el examen teórico del Nivel 1 y el práctico del Nivel 2.

En el futuro, una vez que se establezca la reputación a través de los Servicios de Extensión, de CIDESI y de CIQA como la institución de apoyo tecnológico en el campo de estampado/troquelado y del procesado de plásticos, respectivamente, y si se llega a establecer el sistema de certificación de técnico de habilidad, otorgada por las mismas instituciones para todo México, sería una fase innovadora, aunque sea únicamente para 2 tecnologías esenciales.

1.6 Divulgación y Difusión de Servicios de Extensión

Para poder continuar cualquier actividad, no solamente hablando de Servicios de Extensión Tecnológica, es indispensable manejar medidas de divulgación y difusión

acerca de la actividad y sus efectos benéficos. Puesto que la meta final de Servicios de Extensión en ambas instituciones es mejorar el nivel tecnológico en general de la industria de soporte en México, las empresas sujetas a la asesoría no deberían de ser limitadas en las regiones donde se encuentran los Centros respectivamente. Al contrario debe ser toda empresa al nivel nacional que tenga relación con cualquier de las dos tecnologías esenciales. Afortunadamente, el esquema de este proyecto que se dirige a la asesoría de la tecnología esencial en el piso de producción es algo nuevo. Deberían de empezar lo antes posible la difusión de las actividades de las instituciones hacia la pequeña y mediana empresa en toda la nación a través de cualquier medio de comunicación en forma periódica y tomar medidas necesario para la promoción del uso y aprovechamiento de estos servicios.

La más segura forma de divulgación es la difusión de la actividad con éxito a través de empresas que fueron beneficiadas por Servicios, consecutivamente. Se puede lograr esto solamente a través de acumular casos de éxito uno por uno. Otras formas de propaganda serán los siguientes;

- 1)Publicar periódicamente artículos correspondientes en boletín de las organizaciones que tienen relación con la pequeña y mediana empresa como son CONACYT, CONALEP, CANACINTRA y otras asociaciones industriales así como otras publicaciones que las empresas tienen de cerca.
- 2)Organizar presentación de resultados de Servicios principalmente el de éxito ante la pequeña y mediana empresa.
- 3)Organizar seminarios impartidos por el personal de la institución y/o especialista exterior sobre algún problema tecnológico que la pequeña y mediana empresa se enfrenta, para dar indicios de solución.
- 4)Abrir *Home Page* en *Internet* invitando a Servicios de Extensión Tecnológica, presentando sus actividades y casos de éxito.
- 5)Una vez que la institución esté con el equipo modelo, la instalación se abre al público para hacer propaganda del contenido de actividad.
- 6)Se propuso el establecimiento de la Ventanilla Unica de Consulta en el inciso "1.3 Organización" que cubra todo el servicio de la institución hacia las empresas. Dar conocer ampliamente la existencia de esta ventanilla propiciará como consecuencia propaganda del Servicio de Extensión.

Si llega al caso en que la implementación de Servicios de Extensión Tecnológica sea uno de los requisitos del financiamiento para la pequeña y mediana empresa por parte del fondo público (NAFIN, BANCOMEXT etc.), el presente esquema de actividad sería sostenido y continuado. Sin embargo, primeramente la condición del crédito del fondo público debe ser atractiva para la pequeña y mediana empresa. Aunque no es posible condicionar el financiamiento bajo los Servicios de Extensión, es importante mantener canales de crédito.

1.7 Disposición Financiera para Servicios de Extensión

Se ha indicado siempre la importancia que tiene la política de apoyo financiero hacia la industria de soporte formada principalmente por la pequeña y mediana empresa. Cada país efectúa diversos programas de apoyo respecto a este como son el financiamiento de capital para inversión, la garantía de crédito y medida preferencial fiscal. Por otra parte existe subsidio y financiamiento de tasa de interés blando destinados al apoyo para mejorar el nivel de tecnología de la pequeña y mediana empresa proporcionado por las instituciones públicas incluyendo el de Servicios de Extensión Tecnológica actualmente planeado. Los servicios de CIDESI y CIQA están dirigidos hacia la pequeña y mediana empresa que no puede disponer suficiente capital. Cabe mencionar que hubo empresas que rechazaron su participación al Proyecto en el transcurso de la selección de empresa modelo debido al costo que se generaba. Debe de preparar medidas financieras oficiales que favorezcan a ambas partes, tanto a la institución como al beneficiario o sea las empresas, ya que es la actividad de institución pública del apoyo tecnológico que debe contribuir en el mejoramiento del nivel de tecnología de la pequeña y mediana empresa de partes y componentes que deberían de sostener la industria nacional.

El financiamiento para la pequeña y mediana empresa en México se facilita por los bancos comerciales y de desarrollo. Como el financiamiento institucional público, tanto el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT) como Nacional Financiera (NAFIN), cuentan con programas financieros para apoyar el desarrollo de la pequeña y mediana empresa. BANCOMEXT orienta sus apoyos al sector exportador. Por otra parte NAFIN cuenta con PROMIN (Programa Único de Financiamiento a la Modernización Industrial), Triple-A Trust (Fideicomiso Triple-A) como esquema destinada a la pequeña y mediana empresa. PROMIN incluye el financiamiento para apoyo tecnológico.

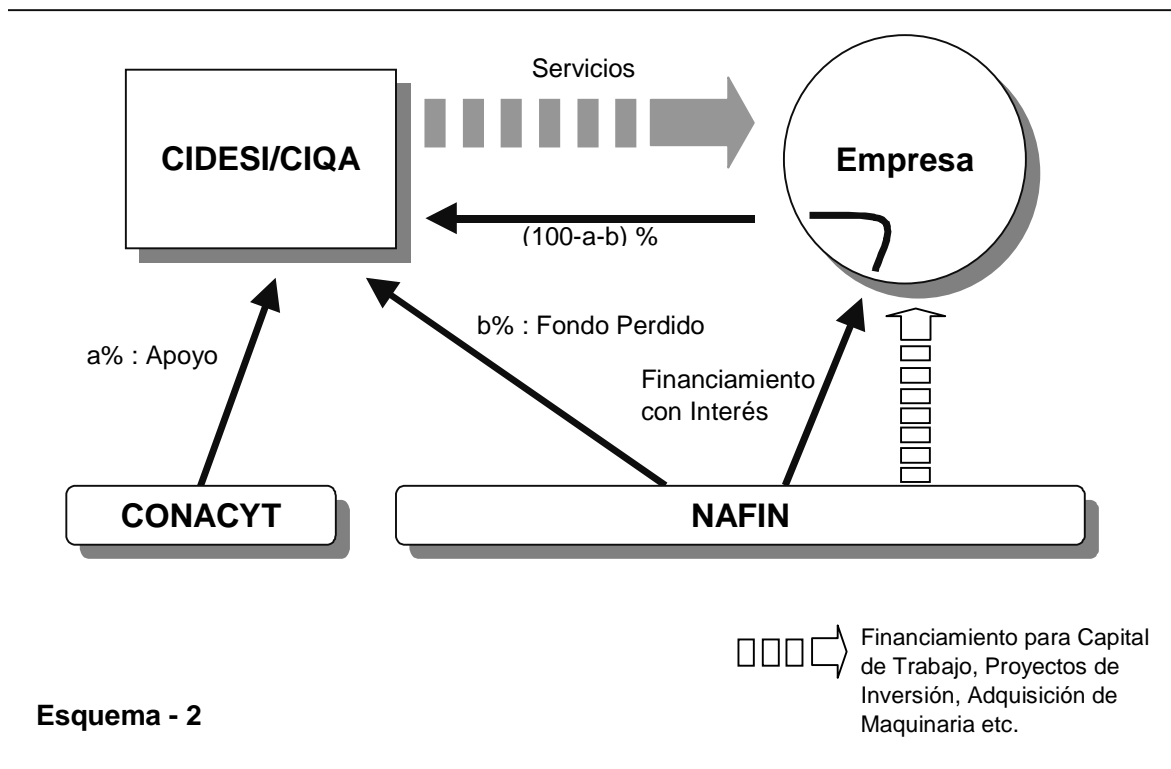
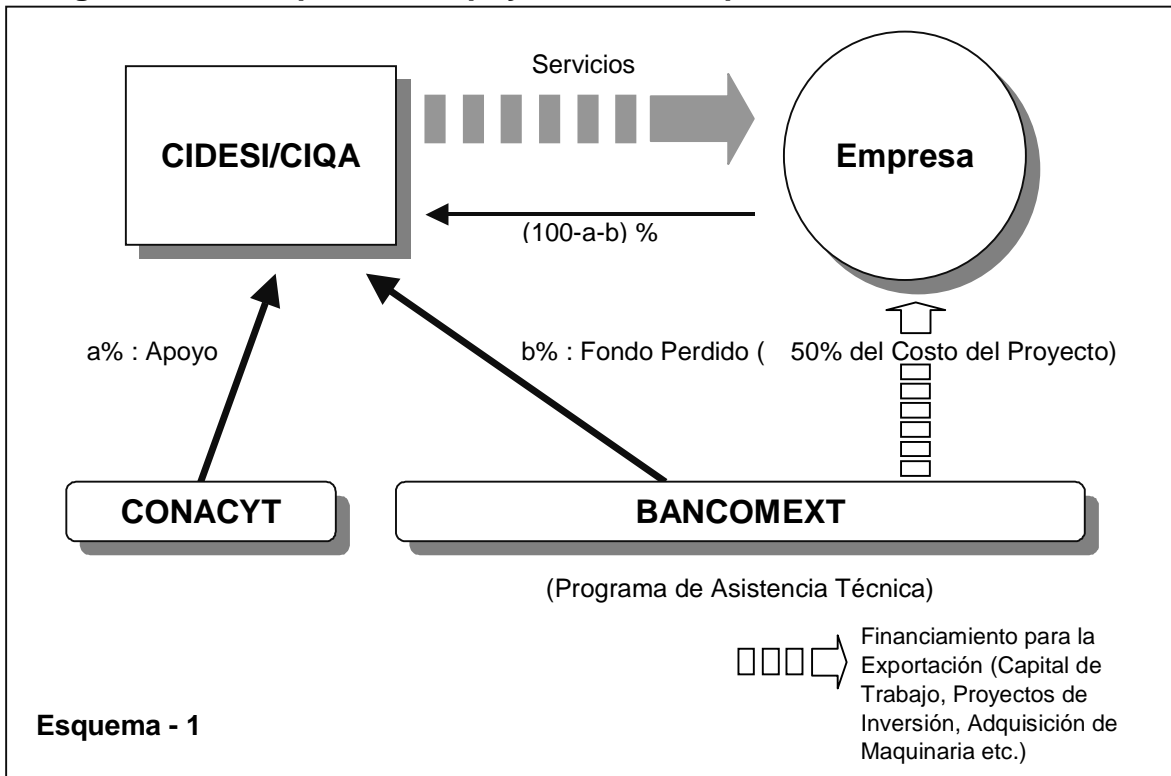
Cabe mencionar que el Programa de Asistencia Técnica (PAT) de BANCOMEXT, inició operaciones en 1996. Oficialmente, el PAT es un apoyo económico para que las pequeñas y medianas empresas exportadoras accedan a los servicios de extensión tecnológica de los centros tecnológicos, nacionales o extranjeros, con el fin de elevar su

nivel competitivo en el mercado internacional. Asimismo, el PAT contempla el apoyo para empresas potencialmente exportadoras, así como para aquellas que sustituyan importaciones. El rango de apoyo es muy amplio y la mayoría de las empresas pueden acceder al mismo. Un aspecto que apoya recurrentemente el PAT, es el cumplimiento de certificaciones requeridas en el mercado internacional, tales como ISO9000 o norma HACCP, ya que los clientes en el exterior demandan que las empresas mexicanas cumplan con dicha normatividad. El programa cubre por regla general el 50% del costo total de la asistencia técnica que corresponda. Las empresas modelo participantes recibieron apoyo del PAT para la contratación de los servicios de extensión tecnológica de CIDESI y CIQA. Por lo anterior, el PAT de BANCOMEXT, debe ser considerado en el futuro como uno de los programas de apoyo más importantes para que las empresas pequeñas y medianas puedan acceder a los servicios de extensión tecnológica de los centros tecnológicos, nacionales e internacionales. Es deseable realizar un acuerdo global para asegurar el apoyo continuo y evitar obstáculos en el procedimiento.

Figura B-12 señala un ejemplo de apoyo por parte de BANCOMEXT y NAFIN para Servicios de Extensión Tecnológica.

Existe también otro programa CIMO (Calidad Integral y Modernización) bajo la Secretaría de Trabajo que se comenzó en 1988 con el apoyo del Banco Mundial. Fue inicialmente un programa de formación del recurso humano, sin embargo ahora cuentan con tres principales pilares; la formación del personal, el servicio informático y la consultoría hacia la pequeña y mediana empresa incluyendo la del sector de servicios. La función que tiene la CIMO al ejercer el tercer servicio o sea la consultoría es otorgar el subsidio a la empresa beneficiaria para cubrir una parte del costo generado al respecto al servicio después de evaluar la solicitud de la persona/entidad que ofrece el servicio. Los requisitos para otorgar el subsidio son relativamente blandos y la CIMO constantemente busca al objeto del subsidio. En este sentido la CIMO podría ser una de las fuentes fuertes que se ofrezca para el apoyo financiero ante la empresa beneficiaria de los Servicios de Extensión.

Figura B-12 Esquema de Apoyo Financiero para el Servicios de Extensión



1.8 Utilización de Especialistas del Exterior

Se propuso especificar y especializar el contenido de la asesoría para capacitar al personal, al mismo tiempo, llevar a cabo divulgación de las actividades hacia afuera, además de establecer una ventanilla de consulta técnica en que se recibe ampliamente el problema técnico que tiene la pequeña y mediana empresa sin limitar el tipo de problema. Estas dos cosas mencionadas son elementos necesarios para desarrollar y continuar con Servicios de Extensión Tecnológica. Para lograrlo se debe considerar la utilización de especialistas exteriores.

1.8.1 Asesor técnico

Como se mencionó arriba, aun cuando se especifica el contenido del Servicio, la demanda y problema que traen empresas cubren diversos campos incluyendo los de nueva tecnología. No es fácil que el personal interno de la institución atienda todo aunque se atiendan los problemas traídos por totalidad de la institución. Habrá necesidad de registrar especialista exterior con conocimiento y experiencia en diferentes campos de tecnología y establecer sistema de envío de ellos como asesor técnico a las empresas junto con el personal de la institución de acuerdo con la necesidad.

1.8.2 Red de trabajo

En México los bancos nacionales (NAFIN, BANCOMEXT), Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) y otras asociaciones del gremio industrial cuentan con red de consultores tecnológicos respectivamente. El Centro Regional para la Competitividad Empresarial – CRECE) se creó en cada Estado desde 1996 y planea también utilizar consultores exteriores. Institución educativa como universidad también mantiene relación con el mismo.

Los servicios en general que han ofrecido ambos Centros a las empresas hasta la fecha es principalmente tratar con los temas específicos y no han contado con el consultor exterior en forma institucional. El primero que se tiene que hacer para estructurar una red de asesoría por especialista exterior es crear enlace con los especialistas que se encuentran con las instituciones y organismos arriba citados.

2. Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa, incluyendo las Empresas Modelo

2.1 Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa del Trabajo de Prensa

2.1.1 Tecnología de Producción

2.1.1.1 Conocimiento básico sobre las técnicas del trabajo de prensa

El trabajo de prensa está conformado básicamente por 3 elementos, la máquina de prensa, el herramental y el material sujeto al trabajo y con la combinación de estos elementos se constituye el sistema de operación. A estos 3 elementos básicos se les añade la maquinaria periférica (por ejemplo, los dispositivos de seguridad y de automatización) según sea necesario y la realización del trabajo de prensa por la operación y manejo del sistema por parte del operador es a lo que llamamos operación de prensa.

Existe la tendencia de concentrar en los herramentales el énfasis de las técnicas del trabajo de prensa. El herramental no es el único factor para la determinación de las condiciones básicas del trabajo de prensa, sino que también tenemos las condiciones dinámicas necesarias para el trabajo (por ejemplo, la fuerza y energía del trabajo) y las características de las máquinas de prensa. Del mismo modo, no debemos olvidar que existen los límites de formado debido a los atributos del material a ser trabajado (dureza, ductilidad, anisotropía, etc.) y el diseño del proceso del trabajo debido a las características de deformación. Es necesario renovar la comprensión de los 3 elementos del sistema de operación del trabajo de prensa y regresar a lo básico para estudiar y analizar si el sistema de operación actual está constituido de una forma racional.

Más aún, se debe volver a comprender que existen técnicas y conocimientos fundamentales en las técnicas del trabajo de prensa que no pueden ser aprendidos únicamente por la experiencia y técnicas que se deben aprender día con día y que es necesario esforzarse para adquirirlas aprovechando todas las oportunidades posibles. Tanto la programación de la producción, como la planeación de compra de nuevas máquinas, etc. en un futuro, no puede avanzar sin los conocimientos fundamentales sobre el trabajo de prensa anteriormente mencionados.

Este conocimiento fundamental sobre el trabajo de prensa está ausente desde los ensambladores e industrias de partes primarias hasta las empresas de partes hechas por

el trabajo de prensa y proveedores de materiales para los trabajos.

2.1.1.2 Condiciones para la selección de máquinas de prensa

Las máquinas de prensa deben contar con las condiciones dinámicas para realizar el trabajo de prensa. Estas condiciones son la fuerza y energía necesarias para el trabajo de prensa así como la velocidad del trabajo para el formado. A esto se le conoce como los 3 elementos dinámicos del trabajo de prensa.

Los 3 elementos dinámicos del trabajo de prensa, en cuanto a la prensa mecánica (*mechanical press*), son determinados por la capacidad (*capacity*), la posición en que se genera la energía (*capacity limitation*), la longitud de la carrera y el número de carreras por minuto. Del mismo modo, en las prensas hidráulicas (*hydraulic press*), son determinadas por las especificaciones de la capacidad, la velocidad de aplicación de la presión (*pressing speed*) y la fuerza de la bomba (*pump power*).

Para realizar correctamente el trabajo de prensa, primeramente se debe haber comprendido muy bien lo mencionado anteriormente y sobre eso es necesario seleccionar la máquina de prensa adecuada al trabajo y dar avance a las operaciones. En la situación actual, la selección de las máquinas de prensa se realizan generalmente por estimación y en un caso extremo, se emplean desconociendo por completo las especificaciones. Al creer que se continuará con la adquisición de máquinas de segunda mano y el empleo de éstas mismas, es indispensable para la empresa el conocimiento de las especificaciones de la máquina, así como las técnicas para la medición en el piso de las mismas.

2.1.1.3 Diseño del proceso del trabajo de prensa

Los procesos quedan determinados en base a la forma de los productos, las dimensiones, el espesor de la lámina, la calidad del material, el tamaño y las condiciones de la cantidad de la producción, sin embargo, las que influyen en gran medida son la capacidad de formado (*forming performance*) de los materiales sujetos al trabajo, los límites de formado (*forming limit*) y la formabilidad (*formability*).

En cuanto a las empresas modelo, éstas no han comprendido lo que es la calidad de los materiales a ser trabajados ni las características y en especial, sobre el material suministrado por parte del cliente, al ser éste acero, la mayor parte de ellos eran de características desconocidas. Por esto, es posible que en muchos casos no se puedan obtener las causas que provocan productos defectuosos en el trabajo. Del mismo modo

se pudieron observar varias situaciones forzadas en el establecimiento de los procesos del trabajo. Es necesario aprender sobre los métodos de diseño del proceso.

2.1.1.4 Condiciones del trabajo de prensa y del herramental

El herramental es el que determina la forma, la precisión de las dimensiones, las condiciones de la superficie, etc del producto. En base a las condiciones de la forma y dimensiones, al espesor de la lámina, la calidad del material, el tamaño, la cantidad de producción, el período de producción, etc., quedan determinadas la estructura y función del herramental, así como la calidad del material de sus partes.

En cuanto al diseño de los herramentales, las características estructurales cambian dependiendo principalmente de las peculiaridades del trabajo de prensa, como por ejemplo, el trabajo de corte y punzonado, el de dobléz y formado, el de embutido y *bulging*, así como la compresión, etc. Aunado a eso, según los atributos del material a ser trabajado se determinan las características funcionales del trabajo. Y dependiendo de las condiciones de las especificaciones de la máquina de prensa, se establece la estructura para la colocación de herramentales y para la operatividad. Es decir, para realizar el diseño de los herramentales se requiere del conocimiento, en todos los aspectos, sobre las técnicas del trabajo de prensa.

Los herramentales empleados en las empresas modelo son en su mayoría de un solo proceso del tipo bloque. Una parte está siendo transformada en tipo *Semi-yoke* para procesos múltiples, sin embargo, aunado a la insuficiencia del sistema de las operaciones de prensa, lo inmaduro y pobre de los diseños de los herramentales está dificultando el que lleguen a ser de procesos múltiples (manejiéndose aquí como trabajo progresivo). Existen empresas que fabrican sus propios herramentales, pero aún la más avanzada no posee la capacidad técnica de rebasar el herramental de tipo *Semi-yoke*.

2.1.1.5 Formación de técnicos y personal con habilidades técnicas para el mejoramiento de la tecnología de producción

Para dirigir de forma apropiada el trabajo de prensa es necesario contar con técnicos competentes y personal con habilidades técnicas. También para poder corresponder al trabajo de prensa que se volverá cada vez más de un nivel avanzado, es necesario que los técnicos adquieran constantemente nuevos conocimientos y habilidades técnicas. La formación de técnicos y personal con habilidades técnicas es un tema apremiante para todas las empresas.

2.1.2 Administración de Empresas y Administración de Producción

2.1.2.1 Estrategias y políticas sobre los aspectos de la administración de la planta

Es necesario dar importancia aún más a la postura administrativa de satisfacer al cliente y bajo el liderazgo de la cabeza administrativa, promover el mejoramiento de la planta y el KAIZEN de la administración de producción.

A pesar de ser trabajos de subcontratación, los recursos administrativos de la planta, que tiene como oficio la elaboración de objetos, no dejan de ser los equipos e instalaciones, el personal y las técnicas. A través del proceso de KAIZEN y sus resultados, se debe procurar la formación y aseguramiento del personal y el desarrollo así como la acumulación de tecnología (*know how*).

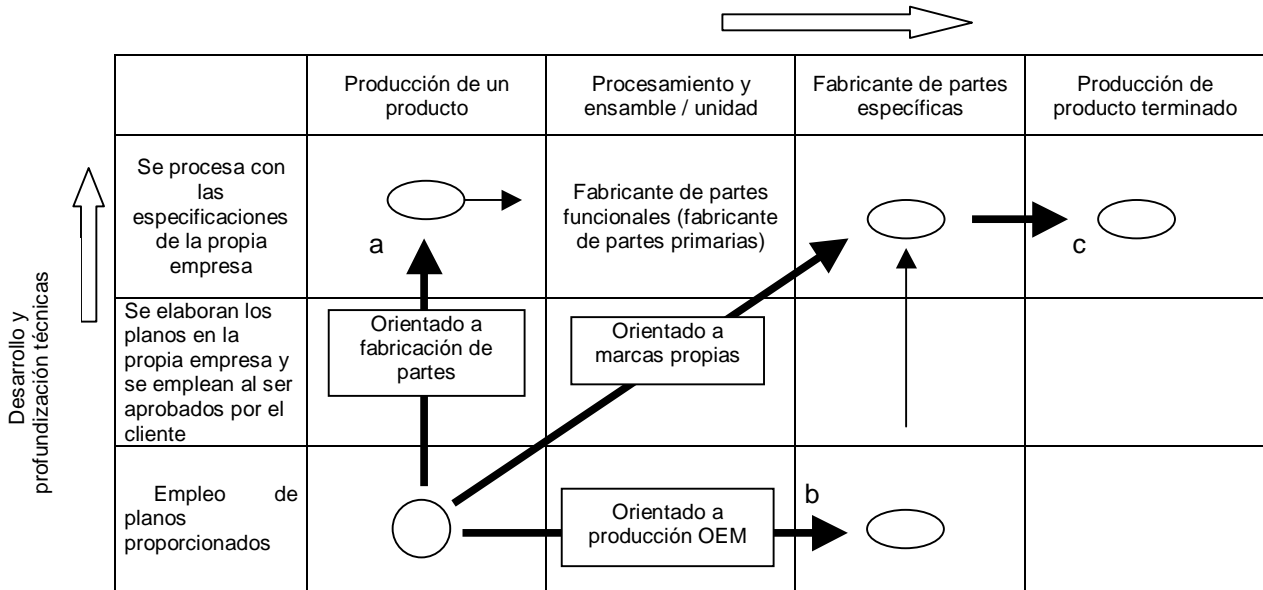
Dar importancia a la ganancia en cada período de cierre es algo lógico, sin embargo, se cree que es demasiado acentuado el que se piense que la planta es un método para poder asegurar ganancias en un corto plazo. Se debe señalar una postura administrativa práctica y útil, una vez que se impliquen a los directivos de la planta, que busque junto con la "ganancia", la "productividad" y el "crecimiento" y tomar el mando sobre esto.

2.1.2.2 Pensamiento que funciona como principio para la orientación hacia el "crecimiento"

(1) Dirección del desarrollo de las empresas de pequeña escala

Para la dirección del desarrollo de las empresas (en el mismo rubro), existe la dirección para aumentar los límites del trabajo y fabricación (coordenada x), como se muestra en la siguiente figura y la dirección del desarrollo y profundización técnica que trae consigo el mantenimiento de la supremacía (coordenada y); a pesar de no aparecer en la figura, también tenemos la dirección del aumento de la cantidad que amplía los tratos con varios clientes del mismo tipo (coordenada z). Sin embargo, en la situación real se corresponde con las direcciones de la coordenada x con la coordenada y.

Aumento de los límites del procesamiento y fabricación



(Nota) En los planos se incluye el del producto, el del proceso y el del herramental

(2) Elementos principales del crecimiento de las empresas por patrones

Al profundizar las técnicas que llegan a ser el punto fuerte de las empresas, las formas de crecimiento que pueden elevar el porcentaje del valor agregado son aquellas con dirección hacia: “la profundización de las técnicas (a)”, “aumento sumando los elementos de los productos (b)” y “La transformación (c)” para que llegue a ser del tipo de producción de productos terminados de los de las marcas de la propia empresa.

- Patrón de crecimiento
- Profundización hacia la producción de un producto**son importantes los elementos técnicos relativamente.**
 - Aumento del tipo de producción por unidad.....**son importantes los elementos técnicos y del producto.**
 - Innovación de la producción hacia el producto terminado**mercado, producto, tecnología, todo es importante.**

Empresa del tipo producción de un producto:

Tratar de elevar el nivel de la capacidad técnica para poder realizar propuestas de partes y/o especificaciones de herramientas con respecto a la empresa o sea cliente que hace el pedido.

Empresa del tipo producción por unidades:

Tratar de elevar el nivel de la capacidad técnica para poder realizar propuestas sobre VE o sobre el diseño del plano de la parte, después de haber recibido el plano del producto terminado.

Será importante la tecnología de ensamble y de sistematización; el objetivo final será ser fabricante de máquinas especiales (por ejemplo: empresas de partes primarias para automóviles).

Empresa del tipo producción de producto terminado:

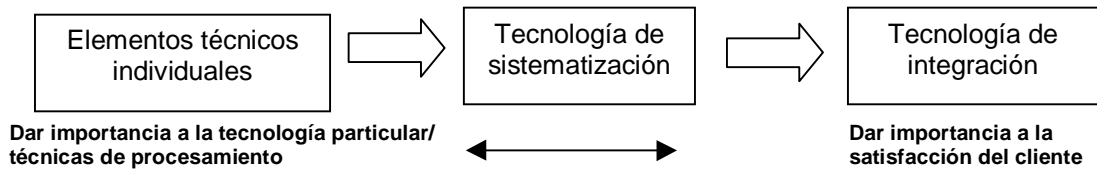
Llevar a cabo el diseño de la funcionalidad del producto y depender del fabricante externo para el procesamiento de partes. Es importante el acercamiento al mercado y la distribución de los recursos administrativos hacia el mercado, producto y tecnología llega a ser el tema estratégico.

Las empresas del tipo de producción de productos terminados dan importancia a las técnicas y tecnología propias de los productos desde que son empresas en pequeña escala y concentran los recursos administrativos en el desarrollo técnico.

(3) Proceso de crecimiento y características técnicas

Si desde la etapa de profundización de las técnicas elementales individuales, como las técnicas del procesamiento y las de medición se desarrollan hacia las técnicas de sistematización en las que se incorporan los productos elementales y las técnicas administrativas, se llega a una nueva etapa. Esta etapa es la de las tecnologías de sistematización. En el caso de la industria manufacturera, esto significa que se está entrando a la etapa del diseño. La calidad y el costo del producto se determina casi por completo en esta etapa de proceso crítico y es también una etapa en la que se puede establecer una relación muy estrecha de confianza con el cliente. Resumiendo, es una etapa en la que se da importancia a la calidad del diseño.

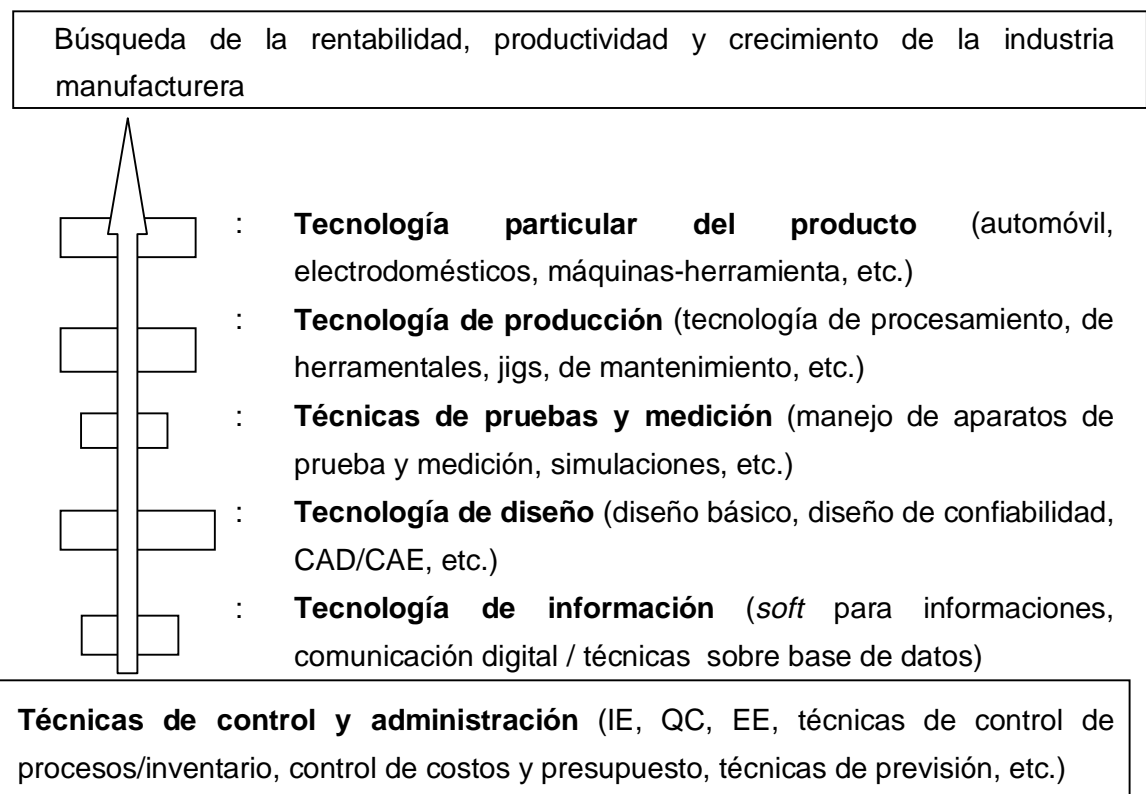
La siguiente etapa es aquella en la que se busca la supremacía en el mercado, se concede importancia a la opinión de la mercadotecnia y del cliente y se pretende la superioridad en la calidad en los mercados.



- Elementos técnicos individuales: Dar importancia a las técnicas de procesamiento, técnicas de medición, técnicas de mantenimiento y calidad de fabricación.
- Tecnología de sistematización: Dar importancia a la confiabilidad en el diseño, al control de la confiabilidad y a la calidad del diseño.
- Tecnología de integración: Dar importancia a la satisfacción del cliente y establecimiento de medidas estratégicas para la supremacía en los mercados, calidad en los mercados.

(4) Pilares del sistema de las técnicas elementales y la relación de las técnicas administrativas

Para vincular a los resultados de la empresa (rentabilidad, productividad, crecimiento) las técnicas esenciales relacionadas, es necesario introducir dentro del control de la planta, las técnicas de control y administración para aprovechar las técnicas esenciales. Concretamente, se realizan a través del KAIZEN del QCD.



2.1.2.3 Sobre los aspectos de la administración de producción

Elevar la precisión de la información sobre el programa de producción del cliente y realizar un esfuerzo para disminuir cambios en el itinerario y cambios de preparación repentinos que ocurren debido a intromisiones.

El fundamento para elaborar buenos productos a bajos costos es el KAIZEN de los procesos de fabricación y la estandarización y estabilidad.

Analizar y estudiar desde diversos aspectos las “fortalezas y debilidades” de la planta con la participación de los jefes administrativos (dueños de empresas) y utilizarlo para la elevación del nivel del QCD.

2.1.2.4 Sobre los aspectos de las actividades de KAIZEN

Basándose en el proceso y los resultados del KAIZEN de procesos y KAIZEN de la operación, integrar las técnicas de administración y la tecnología de producción como uno solo en las tareas y aumentar aún más las fortalezas de la planta.

Para avanzar con fuerza en las actividades del KAIZEN es indispensable la comprensión y apoyo del más alto nivel de administración. (dueño).

Los jefes administrativos del más alto nivel mismos deben esclarecer la postura para fortalecer las condiciones de la empresa a través del KAIZEN y promoverlos con entusiasmo.

Para procesar buenos productos a bajos costos, es de especial importancia el aseguramiento de la precisión y el control de mantenimiento de los equipos e instalaciones de producción (máquinas de prensa y herramientas). Más que dar importancia a la construcción de la planta (el exterior) se debe preocupar por tener los fundamentos para la administración de una planta que conceda importancia a la capacidad de los equipos e instalaciones y/o al personal (el interior).

2.1.2.5 Puntos concretos para el KAIZEN de la administración de producción

Considerando las propuestas hasta el momento, al resumir los puntos de fortalecimiento para la realización, esto quedaría como sigue.

Durante el período de la realización, llevar a cabo un informe del progreso a los jefes administrativos (dueño de la empresa) una vez al mes. Y junto con eso, celebrar las juntas internas de análisis.

La empresa y los consultores (por ejemplo, CIDESI), en caso de contar con su asistencia, no se debe trabajar por temas separados teniendo en ambas partes un “encargado de la administración de producción” y otro “encargado de la tecnología de producción”, sino enfocar los objetos con el propósito de ver realizados rápidamente los resultados y ante todo es importante la realización concentrada del trabajo en equipo de ambos encargados.

2.2 Propuestas para el Fortalecimiento de la Pequeña y Mediana Empresa del Trabajo de Procesado de Plásticos

2.2.1 Tecnología de Producción

2.2.1.1 Máquina de moldeo

- (1) A pesar de que tanto la cantidad de pedidos como las ganancias tienen relación en este aspecto, se deben calcular las ganancias debido a la renovación de una máquina de moldeo. Lo importante es que no se calcule el costo y las ganancias sólo con el precio de la máquina, sino que lo que se quiere proponer es que se piense en términos del costo total incluyendo hasta el acabado.
- (2) Precauciones con respecto a la renovación
 - a. Son preferibles las máquinas de moldeo que son elaboradas por fabricantes de máquinas herramienta con las que se puede exigir mucho.
 - b. Son preferibles las máquinas de moldeo que son de gran peso. Es posible el *Shot-up*.
 - c. Es preferible que la presión del dispositivo de fijación de presión (*Pressure-clamping*), para evitar el deterioro de los moldes, sea baja.

2.2.1.2 Equipos e instalaciones adjuntos a la máquina de moldeo

- (1) Es bajo el interés hacia el regulador de temperatura de moldes, sin embargo, son equipos que se deben poseer para el mejoramiento del rendimiento del moldeo.

2.2.1.3 Equipos para la medición de moldes y productos moldeados

Fue una sola empresa modelo la que reunía una máquina de medición tridimensional, casi nadie poseía el mármol de trazado y muchas de ellas no contaban con un cuarto para medición. Para un control de calidad completo es indispensable un mármol de trazado y un cuarto de medición y es importante tomar los datos exactos y aún más, analizarlos.

2.2.1.4 Moldes

- (1) Son pocos los casos en los que un buen molde es proporcionado por el cliente. En la situación actual, a pesar de que los moldes *Hot-runner* son los más empleados,

no se poseen reguladores de temperatura de moldes y la regulación de la temperatura se realiza por medio de un termostato o una resistencia variable. Con esta situación es evidente el tener gran cantidad de productos defectuosos. Una de las medidas sería proponer al cliente una estructura del molde en el que se encontrara separada la parte del *Hot-runner*, de la cavidad.

- (2) Con un molde *Side-gate* los productos defectuosos son escasos y casi no han surgido problemas. En la medida de lo posible, se debe solicitar esta forma o una estructura de *Pin-gate* al momento del diseño del molde del cliente.
- (3) Se observó que dentro de los moldes proporcionados se encontraban algunos que eran suministrados como se dejaban con el acabado de trabajo EDM. En estos casos se hace necesario un agente desmoldante, el tiempo de un ciclo (*One-cycle-time*) no es estable y esto trae la inestabilidad de la calidad y el aumento de productos defectuosos. Existen varios métodos como es el que al momento del procesado EDM se agrega polvo de silicón de aproximadamente 10μ y se realiza un procesado de electroerosión o el método de pulido químico, etc. Son excepciones inadmisibles los problemas en los que se adopta una actitud pasiva con respecto al cliente o las situaciones en las que se crean productos defectuosos por la aparición de las marcas del eyector debido a no se limpiaron ni siquiera las nervaduras. Este tipo de solicitudes deben ser sencillas de aceptar por parte del cliente.
- (4) Se dice normalmente que por cada cavidad que se aumenta en los moldes de los que se toman varias piezas, la precisión baja un 4% (precisión del molde, precisión de moldeo). Una empresa modelo disminuyó la cantidad de piezas a tomar, realizó el mejoramiento en la forma del molde en la que separó la parte del *Hot-runner* de la cavidad y así aumentó la cantidad de producción. Este es un buen caso que sirve como referencia para las demás empresas.

2.2.1.5 Técnicas de moldeo

Se puede decir que es admirable el que se cubran los defectos de moldes y los defectos de las máquinas por medio de las técnicas de moldeo; sin embargo, lo mejor es que los moldes se reparen y reconstruyan para ampliar las condiciones del moldeo. Se debe comprender que la mayoría de los productos defectuosos se pueden mejorar con correcciones y reparaciones de los moldes.

2.2.1.6 Taller de reparación de moldes

Posteriormente al moldeo es necesario mandar a reparar y corregir los moldes sin falta. Con esto se evitan los problemas de moldes al momento de la siguiente producción y se puede llegar a mejorar la productividad. Esto significa que para una planta de moldeo es indispensable un taller de reparación de moldes. La importancia sobre este aspecto todavía no ha quedado comprendido del todo.

2.2.1.7 Diseño del molde

Son numerosas las empresas que piensan de forma muy compleja el diseño del molde y no se involucran en esto. El diseño de los moldes no es un trabajo de la empresa de fabricación de moldes, primero se debe comprender que es el trabajo de la planta de moldeo. El molde es un método y no un objetivo del moldeo.

2.2.1.8 Normas de los productos

Las normas sobre los productos son la constitución del control de calidad de los productos moldeados y es absolutamente necesario para el proveedor que recibe el pedido. Sin embargo es deficiente la comprensión sobre esta situación. Se debe elaborar un formato urgentemente y tomar las medidas necesarias.

2.2.1.9 Formato de normas para la recepción de materia prima comprada

La mayoría de las empresas no tiene preparados los formatos de normas para la recepción de materia prima comprada. En México existe una notable diferencia en cuanto a dimensiones entre el fabricante de materia prima y la planta de moldeo. El fabricante de materia prima no reconoce los defectos de calidad de su propio producto y parece ser que existe una tendencia a culpar al usuario por sus equipos y técnicas de moldeo como causantes de los problemas.

2.2.1.10 Instrucciones para el moldeo, Diario de moldeo

Las instrucciones para el moldeo son el primer paso para el control de calidad. Se deben realizar a toda costa.

2.2.1.11 Desarrollo de los productos propios de la empresa

Son escasas las empresas que cuentan con productos propios y existen algunas en las

que la tasa de operación de las máquinas moldeadoras empeoran extremadamente a finales y principios de cada año por lo que los operadores son despedidos. Es una tarea urgente el desarrollar productos propios de la empresa para poder cubrir, por lo menos, los costos fijos de la planta.

2.2.2 Administración de Empresas y Administración de Producción

2.2.2.1 Administración

(1) Liderazgo de los administradores

Se carece de un liderazgo de los administradores. Un buen ejemplo es que el responsable de la planta no obedece las políticas del director de recibir asesoría de los consultores.

(2) Extensión hacia nuevos terrenos

Al extenderse hacia nuevos terrenos es necesario adquirir de manera suficiente las costumbres, los estándares de calidad, etc. de ese medio. Para la extensión hacia nuevos terrenos en donde se incluyen el desarrollo de nuevos productos y la construcción de rutas de venta, son necesarios tiempo y capital. Esta extensión se debe tratar después de haber consolidado los cimientos actuales.

(3) Relación con el cliente

Existen empresas en donde la forma de pensar respecto al cliente es inadecuada. Es necesario hacer comprender perfectamente al personal que la base del control de calidad es la satisfacción del cliente. Se debe pensar que el mantener una buena relación con el cliente es el primer punto esencial.

(4) Habilidad del administrador

1) Postura del administrador

Se encuentran jefes de planta a quienes al hacerles la indicación de una tarea contestan diciendo: "Ese punto ya lo sabía". Existe una gran diferencia entre lo que se sabe y lo que realmente se aplica en la empresa.

2) Separación del administrador del piso de producción

Se encontró un caso en el que el trabajo del administrador de producción no estaba

reflejado en el piso de producción.

3) Manifestación de la capacidad administrativa del administrador

Existe una empresa la cual escuchaba las opiniones de los técnicos en el taller de moldes, intentaba el mejoramiento del lugar de trabajo y llevaba a cabo mesas redondas en el lugar de trabajo con el objetivo de elevar la moral y tratar de hacerlo eficiente. Es un método bastante bueno para obtener la colaboración de los trabajadores.

4) Falta de administradores

Hay una empresa que realiza el control total con 2 de los administradores ya que no se ha establecido el encargado del control de calidad. No es necesario buscar a alguien del exterior, se debe seleccionar a un operador capaz en el piso de producción, capacitarlo y hacer que se encargue del control de calidad.

5) Adaptación de los administradores a nuevas situaciones

En noviembre de 1998 en una visita realizada se manifestó, como una política administrativa, la voluntad por parte de un responsable de producción: "quisiéramos estandarizar las inspecciones para no entregar productos defectuosos al cliente". Sin embargo, como la prueba de muestreo de AQL de 1% que se realizaba en ese momento tenía limitaciones y existían posibilidades de que llegaran productos defectuosos al cliente, se asesoró capacitando al personal para que este mismo realizara la inspección a 100%. Desde ese entonces, los operadores llevan a cabo la totalidad de las inspecciones pero el administrador no confía en esa inspección. Sin embargo, la inspección a 100% es más adecuada que la de muestreo, también para poder enseñar al operador las normas de calidad e ingeniando los métodos de inspección es una forma efectiva para no entregar productos defectuosos al cliente.

(5) Falta y exceso de la cantidad de trabajo

1) Fortalecimiento de las actividades de ventas

Se encontró un caso en el que la planta estaba en una situación de paro de actividades por la insuficiencia de trabajo. Es necesario obtener trabajos aunque sea aumentando al personal de ventas. Por otro lado, es necesario preguntar al cliente la razón por la cual no pueden obtener el trabajo. Ya sea que el precio de venta sea alto, la calidad sea mala o haya retrasos en las fechas de entrega se deben buscar las

causas y tomar las medidas necesarias.

- 2) Exceso de la cantidad de trabajo y comprobación de la capacidad de la propia empresa

Hay un caso en el que se cree que la empresa realiza más de lo que su capacidad puede dar. No se debe realizar mucho en una sola vez, se debe hacer que aumente gradualmente el trabajo.

2.2.2.2 Administración de producción

- (1) Promoción de la estandarización del trabajo

- 1) Forma de obtener los datos de inspección y falta de estandarización del trabajo

Se debe llevar a cabo la estandarización de los métodos de inspección, asimismo, a pesar del cambio del personal, se debe hacer que se emplee la misma forma de ejecución y realizar sin falta la sucesión cuando se reemplace al personal.

- 2) Aprovechamiento de datos

En la mayoría de las empresas, los datos extraídos por el departamento de control de calidad no están siendo aprovechados para la disminución de productos defectuosos. Al mismo tiempo que se aprovechan los datos para la disminución de productos defectuosos se debe estandarizar el trabajo de ejecución de las medidas.

- 3) Elaboración de normas de calidad

Son numerosos los casos en los que no existen las normas de calidad y es un asunto urgente el elaborar unas normas de calidad adecuadas. En cuanto a la apariencia, es necesario anunciar y controlar las muestras límite para las cuales se emplean los productos reales y las dimensiones importantes que se necesitan cuidar. Las dimensiones importantes deben estar dentro de la tolerancia de $\pm 3\sigma$ (sigma, desviación estándar).

Es necesario elaborar una norma de calidad y que a pesar de que los inspectores cambien por turno, hacer que los resultados de la inspección sean iguales. El confiar a la subjetividad del inspector un juicio tan importante como el de considerar si es un producto bueno o defectuoso es inadecuado.

4) Inspección total (a 100% de producción)

En cuanto al moldeo por soplado, el operador realiza a media la inspección del bote moldeado cuando lo retira del molde. Posteriormente, el encargado del control de calidad realiza una inspección por muestreo pero por medio de este no se puede satisfacer la política del responsable de la producción de no mandar productos defectuosos al cliente. Al realizar la capacitación para que los operadores realicen la inspección de todos los productos se cumple con la política de no entregar productos defectuosos al cliente.

5) Anuncio de las instrucciones de operación

En el piso de producción no hay instrucciones de operación. Se debe elaborar la hoja de las instrucciones de operación en donde se indique lo que se debe y lo que no se debe hacer.

6) Obtención del certificado de la serie ISO9000

Se denota el entusiasmo hacia la obtención del ISO9000 en muchas empresas. Se debe tomar en cuenta de que, 1) lo que finalmente pide el cliente es la QCD de productos, y 2) si no se emplean datos efectivos, no se podrá aprovechar la filosofía del ISO9000.

7) Manejo inadecuado de productos

Es necesario elaborar una norma para el manejo de los productos y hacer que el operador lo comprenda perfectamente.

(2) Medidas para productos defectuosos por contaminación

Dentro de los productos defectuosos son numerosos los que son por contaminación y se tienen dificultades para las medidas a tomar. Se busca por donde entra la suciedad, sin embargo, la planta en general es polvorienta y sobre las cajas de cartón se acumula un polvo fino. Si no se cierra herméticamente la planta para que no entre el polvo del exterior, la erradicación de los productos defectuosos por contaminación será complicada.

(3) Control completo de materiales

Se elaboró y presentó por parte del Equipo de asesores un formato para que se realizara el control de los materiales, sin embargo, este no ha sido utilizado. Lo

importante es primero llevar a cabo el análisis de la situación actual para el mejoramiento, y que los administrativos estén dispuestos a realizarlo.

(4) Mantenimiento de la maquinaria

1) Datos sobre el mantenimiento de la maquinaria

El administrador de la producción elabora los datos sobre la situación de operación de la maquinaria incluyendo el mantenimiento de la misma pero los motivos de paro de las máquinas son abstractos, por lo que, aunque lo observe alguien ajeno es notorio que no se puede aprovechar para el mejoramiento. En el piso de producción se anotan en forma concreta en un cuaderno los datos sobre averías de máquinas, el empleo de estos datos sería efectivo para el mantenimiento de la maquinaria.

2) Mantenimiento completo de la maquinaria

Es necesario establecer un sistema que inmediatamente y en forma completa tome las medidas necesarias al momento de surgir una no conformancia en la maquinaria. En caso de haber adquirido maquinaria de segunda mano, lo que se pudo ahorrar por el bajo precio se gastará en la máquina para que funcione normalmente.

3) Mantenimiento efectivo de la maquinaria

Es importante llevar a cabo el mantenimiento y arreglo de la maquinaria cuando el trabajo es escaso.

(5) Mejoramiento

1) Mejoramiento de la operación de ensamble

Para el ensamble de partes de baterías, se pasa por un proceso de inspección pero las líneas no están ordenadas y tampoco la forma de operación es la idónea. Se debe mejorar en base a las reglas de la optimización de movimientos para que el trabajo sea más cómodo.

2) Realización efectiva para el mejoramiento

Aún en el caso de empresas de pequeña escala en donde solo se encuentra una persona bajo el jefe de planta es necesario emprender el mejoramiento dependiendo del contenido del trabajo.

3) Racionalización del proceso de ensamble

Como se realizaba el ensamble en aproximadamente 4 procesos transportando el producto unos 20 metros, en esa ocasión se asesoró para que el ensamble se llevara a cabo junto a la máquina. Estas situaciones en las que fácilmente se logra la racionalización sin costo alguno son las que no se han realizado. Es importante que se estudien los fundamentos del *IE* para así aprender el sentido del mejoramiento.

(6) Perfeccionamiento de las 5S

1) Continuación de las 5S

Lo importante es continuar con lo que alguna vez se señaló y se realizó.

2) Ejecución de las 5S

Existe una empresa en la que las 5S están aplicadas a una parte del interior pero en otras partes muy sucias.

(7) Administradores

1) Encargados del control de calidad

Si la contratación de otra persona es complicada se debe capacitar a alguien apto de entre los operadores y formarlo para que funcione como encargado del control de calidad.

2) Falta de administradores

Se dice que no se encuentran elementos capaces para el control de calidad y el control de procesos (administración de producción en sentido estricto, planeación de la producción y regulación de la producción) pero esto se puede solucionar capacitando a personas aptas de entre los operadores del piso de trabajo y encargándoles la tarea por separado del control de calidad y la administración de la producción.

(8) Moldes

1) Mantenimiento de moldes

Como los moldes son viejos y el desgaste es intenso, son numerosos los casos en los que surgen las rebabas. Pero cuando estas son en grandes cantidades afectan también en la calidad, por lo que se hace necesario tratar esta situación reparando el

molde.

2) Prueba con el molde del cliente

En caso de que la producción se realice empleando el molde del cliente, se debe analizar y estudiar al momento de hacer la cotización qué tipo de molde es, probarlo una vez para saber qué productos se obtienen, conocer cuántos segundos del tiempo de ciclo, etc. Es necesario saber si el cliente queda satisfecho con el producto de prueba y en caso contrario, si va a ser necesario reparar el molde, si esto sucede, investigar cuál sería el costo por esto y se tendrá que incluir en la cotización el costo por la reparación. Se tiene la impresión de que todavía hay casos en los que no se consideran suficientemente estos pasos para la elaboración de la cotización.

3) Condiciones de conservación del molde

Las condiciones de conservación de los moldes no son buenas, están oxidadas.

4) Disminución del tiempo de cambio del molde

Con sólo modificar el orden de las operaciones para el cambio del molde se puede reducir el tiempo de pérdida y es posible el mejoramiento en la tasa de operación de las máquinas y la disminución del *lead time* de producción.

(9) Idoneidad del control de procesos

Ocurrió algo absurdo al momento del cambio del molde, a pesar de haber terminado con esta operación, como el material no estaba seco no se podía sacar la producción arrancando la máquina. Esto es un ejemplo de que el control de procesos (planeación de producción y regulación de producción) no se realiza correctamente.

(10) Area de proyección y cotización de precios

Se debe calcular la fuerza de cierre con fundamento en el área de proyección, determinar una máquina y realizar el cálculo de la cotización en base a la proporción de la máquina. Si hay errores en esto, se cotizará a la baja y significará grandes pérdidas.

3. Propuestas a SECOFI y a las Instituciones Correspondientes

El presente Estudio de la Transferencia de Tecnología Esencial es un proyecto propuesto en el Plan Maestro para el fomento de la industria de soporte y se ha realizado bajo los siguientes principios.

- La mayor parte de las pequeñas y medianas empresas de México en la actualidad no han llegado a obtener el nivel de tecnología para fabricar productos que satisfagan la Q (calidad), C (costo) y D (entrega) válidos en el mercado internacional. Es decir, en el estado actual no pueden llegar a formar industrias de soporte.
- Las empresas aspirantes a ser industrias de soporte no tienen la oportunidad de obtener nueva tecnología directamente desde el exterior ni esperar la transferencia tecnológica por parte de las empresas clientes. De donde se puede esperar una transferencia de tecnología de forma constante es de las instituciones de apoyo tecnológico de diversos ramos en el país.
- Por consiguiente, se debe elevar el nivel de tecnología de las instituciones de apoyo tecnológico y construir las bases para una asesoría técnica de servicios de extensión hacia las empresas en forma continua en un futuro.

Se seleccionaron como tecnologías esenciales las del trabajo de prensa y procesado de plásticos, sin embargo, la tecnología de la producción no es el único objeto de esta transferencia, la tecnología sujeta a la transferencia comprende también las técnicas de administración de la producción. Durante un período de dos años, un grupo de expertos japoneses en los ramos de tecnología de la producción, administración de la producción y administración de empresas realizaron como objetivo de este Estudio, la transferencia de tecnología a los miembros del Departamento de los Servicios de Extensión de CIDESI en Querétaro y de CIQA en Saltillo.

Con base en la experiencia obtenida en este Estudio 1) dirigido a la transferencia de tecnología por medio de métodos similares de ahora en adelante, y al mismo tiempo, 2) hacia el fomento de las industrias de soporte, al fomento de pequeñas y medianas empresas y al fomento de las instituciones de apoyo tecnológico en México se resumen a continuación las impresiones y propuestas. En este Estudio, el análisis de la situación actual de las políticas de fomento de las pequeñas y medianas empresas no está incluido

en su principal alcance y no se han realizado estudios especializados para ese fin.

3.1 Momento Favorable para el Fomento de las Industrias de Soporte

El nombre de industrias de soporte es un término relativamente nuevo que se refiere al “grupo de empresas que suministran partes, componentes, materiales, materiales para embalaje, etc. a la industria de ensamble”. Es en el mercado abierto de productos y partes, una corriente principal del mundo actual, en donde cada una de las industrias de ensamble, bajo un estándar común de calidad, han venido construyendo un sistema de abastecimiento de partes traspasando fronteras.

Bajo el sistema de maquiladora, una gran industria de ensamble existe en México como la empresa maquiladora y dentro de la corriente del TLC esa enorme industria de ensamble está promoviendo el suministro nacional de los diferentes tipos de partes. Es decir, México atraviesa por un momento favorable que no se repetirá para las industrias de soporte. Al mismo tiempo, es uno de los países en que el fomento de las industrias de soporte es actualmente el asunto urgente en lo que respecta a la economía nacional.

3.2 Condiciones para el Exito de la Transferencia de Tecnología – Ambiente / Clima Tecnológico

Existen dos tipos de transferencia de tecnología. Una de ellas es cuando se introduce nueva tecnología al emprender una nueva industria con el objetivo de hacerla crecer y la otra, cuando se introduce tecnología práctica para el fortalecimiento de industrias que ya existen en el país en pequeña escala pero por el bajo nivel técnico no poseen competitividad. La transferencia de tecnología en este Estudio se refiere al segundo caso, por lo que no tiene como objeto la transferencia de nuevas tecnologías que pudieran generar problemas relacionados a patentes. Esto se debe a que la situación real es que, el conocimiento básico sobre tecnologías esenciales y la mayor parte del *know how* ya difundidas en los lugares de producción de los países industrialmente desarrollados, es todavía novedoso para las pequeñas y medianas empresas de México.

La dificultad de la transferencia de tecnología y especialmente sobre la transferencia de tecnología práctica anteriormente mencionado, se debe a que se tiene como objeto aquello que no se puede expresar ni manifestar completamente en forma escrita. La transferencia de tecnología es la transferencia del *soft*. Es decir, si no se asegura el suelo que lo reciba y cultive, el ambiente y el personal competente adecuado, el éxito llega a ser dudoso. A diferencia de la transferencia de tecnología basada en el término de los negocios entre las empresas privadas, el aumento de los efectos o el éxito de la

transferencia hacia organizaciones públicas se debe no sólo al contenido y el programa del proyecto, sino al ambiente/clima tecnológico del país.

El ambiente tecnológico es la historia y cultura que se refiere a la “manufactura de objetos”; sin embargo, en forma concreta esto se refiere a la situación del personal competente y a los equipos e instalaciones de producción, al estado de la calidad de los materiales y al suministro, al del mercado de productos y a las políticas del país sobre tecnología. Dentro de esto y especialmente, dentro de los proyectos de transferencia tecnológica como el del presente Estudio, lo que sostiene la llave (éxito) es el personal competente objeto de dicha transferencia, es decir, la contraparte. Dentro del marco de las políticas tecnológicas, se debe comprender correctamente la importancia del proyecto de transferencia tecnológica y el hecho de tomar las medidas adecuadas incluyendo a las condiciones laborales para que la contraparte pueda recibir bajo un ambiente estable dicha transferencia, es un requisito indispensable para el éxito de la misma.

3.3 Necesidad de las Políticas de Desarrollo para la Industria de Soporte Independientes a las Políticas de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa en General

La mayor parte de las empresas que están comprendidas en la categoría de industrias de soporte, excluyendo las de autopartes primarios que en su mayoría son grandes empresas, se incluyen dentro de las pequeñas y medianas empresas en cuanto a escala. Por lo que, no sólo en México sino en varios países, el desarrollo de las industrias de soporte en la mayoría de los casos es considerado como una parte de las políticas de fomento de la pequeña y mediana empresa. Sin embargo, las políticas de desarrollo de las industrias de soporte en realidad tienen que enfrentarse con los mercados de partes que son controlados por la industria de ensamble que funge como comprador, conformado por un número pequeño de grandes empresas. Para eso es necesario un acercamiento específico y es necesario planearlo de forma separada a las políticas de desarrollo de la pequeña y mediana empresa en general. Lo importante de las políticas de desarrollo de las industrias de soporte consiste en; 1) que se requiere de políticas que tomen como mayor prioridad las estrategias de abastecimiento de los compradores de los sistemas de proveedores por subcontratación, y 2) que se exija una alta capacidad técnica y tecnológica para poder competir en los mercados internacionales.

Los clientes que son los ensambladores y las estrategias para un abastecimiento global de partes basados en el estudio de mercados por la industria de partes primarias son los que influyen en la industria de soporte. A diferencia de las políticas de desarrollo de la pequeña y mediana empresa en general, las políticas para la industria de soporte no

elevantarán sus resultados sin la estrecha relación con ensambladores y la industria de partes primarias. Lo que los ensambladores y la industria de partes primarias de México desean es el desarrollo de la industria de soporte local que satisfaga el QCD y son varias las empresas que ya han empezado en forma independiente con el desarrollo de las empresas proveedoras. Así es como para este movimiento se solicita el apoyo gubernamental y dentro de las 6 estrategias propuestas en el anteriormente mencionado Plan Maestro, al mismo tiempo que *“la elevación del nivel tecnológico”, “la activación de los contratos de proveedores subcontratistas”* y *“el mejoramiento del soporte financiero”* en especial, son los que poseen mayor importancia.

Es casi imposible que las industrias locales puedan llegar a desarrollarse como industrias de soporte sólo con los principios del mercado. En un país del sudeste asiático existe el ejemplo de que con un motor usado y reuniendo partes usadas se construyen automóviles que son aprovechados en gran medida por los habitantes del lugar. Originalmente, esto comenzó sólo como reconstrucción de jeeps pero este ocupa el 60-70% de la cantidad de nuevos automóviles registrados anualmente en el país. Sin embargo, a pesar de tal situación, el mayor problema que posee actualmente la industria automotriz del país es la falta de industrias de soporte. En el sector automotriz que está desarrollando una severa competencia tecnológica dentro de los mercados mundiales de cada ensamblador, se está avanzando con un ímpetu excesivo el desarrollo de nuevas tecnologías conjuntamente con la normalización y estandarización de tecnologías básicas. Existen debates pasivos con respecto a las políticas de fomento de desarrollo de las industrias por parte del gobierno pero es difícil para las industrias locales abandonadas el poder traspasar los obstáculos para llegar a industrias de soporte. Son indispensables las políticas de desarrollo adecuadas.

3.4 Políticas para el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa y para la Industria de Soporte e Instituciones Públicas de Apoyo

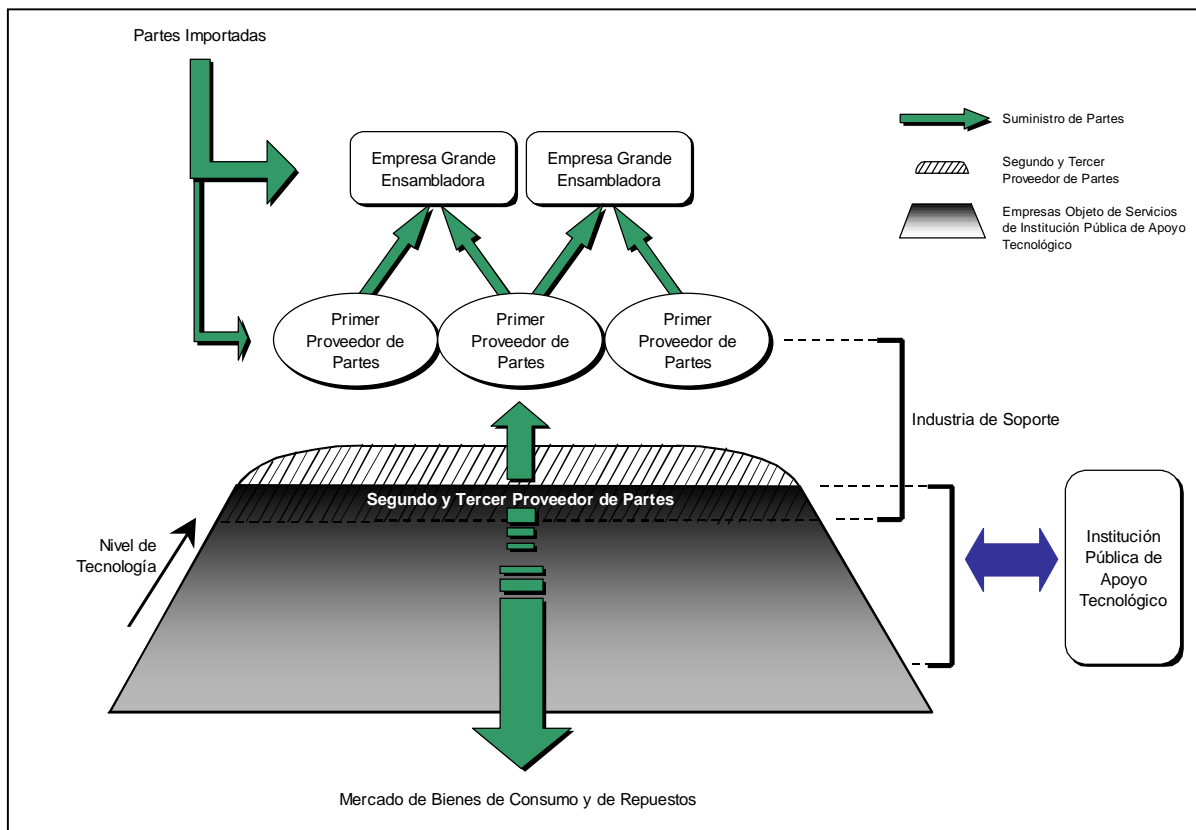
No se puede decir que todas las pequeñas y medianas empresas pretenden la producción de OEM (equipo original) como industrias de soporte. En esta ocasión, dentro de las empresas modelo se incluyeron las que producen artículos consumibles y las que proporcionan productos al mercado de repuestos, teniendo una diversidad de productos. Sin embargo, la totalidad de las pequeñas y medianas empresas se esfuerzan para el mejoramiento de temas como la tecnología de la producción y las técnicas de administración de la producción que son métodos importantes para alcanzar la elevación de los resultados. Lo que se espera de las industrias de soporte es una alta capacidad técnica de nivel internacional y eso, desde luego, sólo es posible con la adquisición y

aprendizaje de tecnología básica. Los puntos que se sintieron profundamente en la transferencia de tecnología hacia las empresas modelo en este Estudio fue el hecho de que las empresas, en general, carecen de esta tecnología básica y más aún, no tienen el lugar para adquirirla. Con esta situación, el salto hacia la producción de OEM no será fácil.

Dentro del marco de las políticas del desarrollo de la pequeña y mediana empresa y del de las industrias de soporte, si requerimos del papel de las instituciones públicas de apoyo, la primera obligación de estas sería la contribución al mejoramiento de la capacidad tecnológica fundamental de la pequeña y mediana empresa. Las instituciones públicas de apoyo tecnológico cargan con la obligación de ser las instituciones de ejecución de las funciones del gobierno con respecto al “mejoramiento técnico” bajo las políticas de desarrollo de la pequeña y mediana empresa, no bajo las de industrias de soporte. Se podría decir que para esta pequeña y mediana empresa que, pretendiendo la elevación de la capacidad técnica se encuentra aislada, las instituciones de las que puede esperar apoyo técnico como la introducción de nueva tecnología, capacitación, obtención de información, etc., son únicamente aquellas como el CIDESI y CIQA que están afiliadas principalmente a la Secretaría de Educación Pública (SEP). Esto se debe a que no pueden esperar una transferencia de tecnología por parte de las ensambladoras, que son grandes empresas, o por las de partes primarias. Confiando sólo en los principios de mercado, no se puede esperar la elevación de la capacidad tecnológica de la pequeña y mediana empresa en general.

Al ir aumentando la capacidad tecnológica fundamental de la pequeña y mediana empresa en general, éstas tendrán la posibilidad de crecer como industria de soporte comenzando la producción de OEM empezando por aquellas que posean el nivel de tecnología más alto. Con respecto a la obtención de la tecnología necesaria para pretender una mayor calidad una vez logrado un nivel técnico fijo después de haber adquirido la tecnología fundamental, el medio principal para obtenerla sería la transferencia por parte de las empresas clientes más que las instituciones públicas de apoyo tecnológico. En realidad son muchas las ensambladoras y las industrias de partes primarias que se muestran emprendedoras en cuanto a la formación de industrias proveedoras locales de partes. Es difícil esperar en gran medida una tecnología de este nivel por parte de las instituciones públicas de apoyo tecnológico; esta circunstancia es igual también en Japón.

En la figura se señalan las empresas objeto de servicios de las instituciones públicas de apoyo tecnológico.



3.5 Importancia del Fortalecimiento de las Instituciones de Apoyo Tecnológico

Las instituciones afiliadas a la SEP realizan servicios de capacitación y asesoría hacia las empresas y existen resultados sobre esto. Sin embargo, la situación real es que la mayor parte del trabajo de estas instituciones consiste en la investigación de la tecnología de punta y/o la inspección y análisis de materiales. Son pocas las instituciones que buscan las pequeñas y medianas empresas fabricantes, que manejan de forma dinámica la tecnología de la producción y las técnicas de administración de la producción fundamentales adheridas al lugar de producción y las que contribuyen a la industria.

Reiterando lo dicho, la mayor parte de la pequeña y mediana empresa en México se encuentra abandonada en una situación en la que no puede recibir servicios técnicos de forma satisfactoria. El presente Estudio incluye una parte del proyecto de "fortalecimiento de centros de tecnología" el cual fue propuesto en las conclusiones del Plan Maestro, pero desde el punto de vista de los servicios técnicos hacia la pequeña y mediana empresa se renueva la propuesta de realización del Proyecto de fortalecimiento de las instituciones de apoyo tecnológico en todo el país.

En cuanto al establecimiento de medidas del proyecto de fortalecimiento, se deben considerar los siguientes dos puntos.

3.5.1 Instituciones de Apoyo Técnico Correspondientes a Cada Tecnología Esencial

Como trabajo de procesado de materiales para la elaboración de partes tenemos la fundición, el forjado, el trabajo de prensa, el procesado de plásticos, más aún, el acabado y los tratamientos posteriores. Estas técnicas son fundamentales para todas las industrias manufactureras y no se puede esperar el fomento de éstas si la tecnología esencial es de bajo nivel. Las técnicas de administración de la producción en la industria manufacturera son aquellas que para fabricar productos que puedan satisfacer en su totalidad el QCD se emplean de tal forma que aprovechen suficientemente en primer lugar, la tecnología de la producción y seguido a eso, los equipos e instalaciones, el material y el personal.

Con motivo del presente Estudio, CIDESI y CIQA han comenzado con los Servicios de Extensión especializados en el trabajo de prensa y procesado de plásticos respectivamente. Actualmente sólo se consideran las empresas cercanas al lugar en donde se encuentran éstas, sin embargo, se espera que paulatinamente los servicios se desplieguen en el ámbito nacional. El Equipo del Estudio recomienda enérgicamente a las dos instituciones, que además de continuar con el trabajo de investigación e inspección hasta el momento, dé a conocer totalmente una técnica esencial y avance en la difusión del trabajo de consultoría. Si en ambas instituciones se va acumulando información no sólo técnica sino del sector de las empresas del trabajo de prensa y del de procesado de plásticos, éstas instituciones funcionarían como centros integrales de ambas técnicas esenciales en México. Y aunque el trabajo de consultoría fuera solamente sobre técnicas de administración de la producción de otros ramos de la industria, el hecho de que el encargado posea perfecto conocimiento sobre una técnica esencial es una gran ventaja. Ahora bien, dentro de lo que el Equipo de Estudio pudo obtener, en la actualidad, CANACINTRA como gremio industrial por cada técnica esencial, cuenta con cada una de las comisiones seccionales, y en cada Estado se encuentran agrupaciones industriales.

Junto con el trabajo de prensa así como el de procesado de plásticos ya se ha comprendido de manera suficiente la importancia de los herramientas y en el

presente Estudio también se ha dedicado mucho tiempo a ellos. En las pequeñas y medianas empresas de México todavía son muchos los ejemplos en los que el trabajo se realiza con herramientas suministrados o prestados. Son muchos los casos en los que dentro de la planta se trabaja en el mantenimiento de los herramientas pero es inusitada la elaboración de los mismos y aunque existen especialistas en la fabricación de herramientas, éstos son escasos. A pesar de haber observado casos en los que la empresa diseña herramientas sencillos con sus propios diseños, se puede decir en forma generalizada que se encuentran en la etapa en la que deben adquirir los conocimientos básicos. Bajo estas circunstancias, para llegar a tener los centros de tecnología de los trabajos de prensa y de procesado de plásticos en conjunto de acuerdo a la altura de su fama, evidentemente el tema de los herramientas no se debe esquivar. Dentro de ambas instituciones, CIDESI posee desde máquinas herramienta de uso general hasta centro de maquinado y cortador de hilo y ya ha empezado con los diseños y fabricación de herramientas sencillos. El hecho de que CIDESI se convierta en una institución de apoyo tecnológico integrado correspondiente al trabajo de prensa, a pesar de que en el aspecto del *soft* se requiera de la continuidad de la transferencia de tecnología de presente Estudio y en el aspecto del *hard* se necesiten adquirir una parte faltante de máquinas herramienta y prensas para pruebas, es suficientemente posible.

Como uno de los acercamientos hacia el fortalecimiento de las instituciones de apoyo tecnológico en todo el país, aquí proponemos el que *se designe y fortalezca una institución de apoyo tecnológico que actúe como sede por cada tecnología esencial*, concretamente, que se apliquen en las instituciones de apoyo ya existentes otras tecnologías esenciales de los temas equivalentes a nuestro Estudio. Es indispensable la intervención dinámica del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), la institución superior a CIDESI y CIQA, la cual ha venido apoyando conjuntamente con SECOFI para el Estudio durante todas las etapas.

3.5.2 Formación de la Red Mutua de las Instituciones de Apoyo Tecnológico

Como instituciones de apoyo tecnológico en México, excluyendo las instituciones educativas de universidades, existen las instituciones afiliadas a la SEP-CONACYT en donde se incluyen a CIDESI y a CIQA, el CAST (Centro de Asistencia y Servicios

Tecnológicos) afiliado a la SEP-CONALEP y otras instituciones que son procedentes de agrupaciones industriales de empresas privadas.

No se ha realizado la investigación detallada de todas estas instituciones pero cada una de ellas posee una rama de investigación especializada y posee también servicios característicos hacia la industria. Al mismo tiempo, existe una parte del trabajo que mutuamente coincide, por lo que deben poseer una parte faltante de equipos y personal capacitado que podría ser complementado mutuamente.

Limitándonos al apoyo técnico hacia las empresas, la asistencia que solicita la empresa es muy variada, por lo que son comunes los casos en los que no se pueda corresponder con una sola institución o un solo departamento a dicha solicitud. De igual manera, en el proceso de la asesoría a las empresas modelo en este Estudio, existe un caso en el que fue posible la asesoría de una alta calidad gracias a la colaboración de la Gerencia de Tecnología de Materiales de la institución. Es deseable que el personal de la institución sea especialista en una técnica pero esto no siempre resulta ser una condición necesaria. Se deben descubrir los problemas y sus causas y aún más, dominar los métodos de asesoría para diagnósticos y de las propuestas de mejoramiento adecuadas. Para eso se requiere, más que nada, de una capacidad y flexibilidad para juzgar en forma general la necesidad de solicitar la colaboración apropiada de expertos externos, según sea necesario.

El Equipo del Estudio ha venido aconsejando en ambas instituciones la importancia y necesidad de que exista una colaboración y armonía entre los diferentes departamentos y aquí, proponemos la colaboración entre las diferentes instituciones de apoyo, con el mismo objetivo. Concretamente, se puede pensar en un sistema de recomendación mutua de instituciones adecuadas para una empresa con su problemas, en un sistema de empleo mutuo de equipos e instalaciones para completar la falta de los mismos, en la mutua celebración de seminarios y programas de entrenamiento, etc.

Actualmente ya se ha llevado a cabo en cierto grado la colaboración de las instituciones de apoyo. Sin embargo, para la promoción aún más de esto, podría ser que además de las restricciones regionales existan otros problemas sobre los sistemas que se deban resolver.

3.6 Medidas para Unificar el Perfil y la Certificación de Consultores

La asesoría y capacitación técnica hacia la pequeña y mediana empresa es el trabajo

de las instituciones de apoyo y, al mismo tiempo, el terreno de actividades de los consultores independientes. Sin embargo, en México la masa de estos consultores independientes es escasa. No se ha realizado un estudio detallado pero se puede decir que son pocos los consultores que hayan adquirido conocimiento contemporáneo sobre una técnica esencial específica y que aunado a eso, posean suficiente experiencia estando en el piso de producción. Existen consultores que ayudan a las empresas para la obtención del ISO9000 u otros que ayudan en la introducción de métodos específicos para la administración de la producción, sin embargo, no existen sistemas de titulación legitimados ni éstos se han sistematizado. Son varias las instituciones que emplean consultores propios y les encargan trabajos pero es difícil decir que estas personas sean calificadas de manera suficiente para lo que la empresa solicita, por ejemplo, sólo de 3 a 5 años de experiencia como condición para su contratación. Esto al mismo tiempo significa la falta de un sistema que califique correctamente el personal de las instituciones de apoyo tecnológico que posee suficiente capacidad y que ha recibido la transferencia de tecnología por medio del presente Estudio.

La introducción de un sistema de titulación unificada a nivel nacional en forma adecuada para consultores es un tema que se incluía en las conclusiones del Estudio del Plan Maestro. Se propone que se inicie con la unificación del título de consultor después de una revisión y la centralización de registros, empezando por lo menos por las instituciones gubernamentales.