

24 323817



Universidad Anáhuac
del Sur

UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR

Con estudios incorporados a la
Universidad Nacional Autónoma
de México

Escuela de Ingeniería

“ ESTABLECIMIENTO DE UN MODELO DE TRANS-
FERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA INDUSTRIA
MAQUILADORA EN MEXICO ”

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

p r e s e n t a :

LILIANA DEL CARMEN AVILA ROQUE

Director de Tesis: Ing. FERNANDO OCAMPO CANABAL

MEXICO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

INTRODUCCION	Pág. 1
CAPITULO 1	
1.1 HISTORIA Y PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO	Pág. 4
1.2 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	Pág. 13
1.3 LA IMPORTANCIA DE ASIMILAR Y CREAR TECNOLOGIA	Pág. 18
1.4 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA	Pág. 23
CAPITULO 2	
2.1 EL IMPACTO DE LAS MAQUILADORAS EN MEXICO	Pág. 28
2.2 EL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA Y SUS ALREDEDORES	Pág. 38
CAPITULO 3	
3.1 DESCRIPCION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	Pág. 54
3.2 PASOS A SEGUIR EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	Pág. 59
3.3 TENDENCIAS EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	Pág. 65
CAPITULO 4	
4.1 MODELO PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LOS PROCESOS DE MAQUILA	Pág. 69

4.1.1	SELECCION DEL EQUIPO RESPONSABLE PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	Pág. 71
4.1.2	DOCUMENTACION	Pág. 73
4.1.3	CAPACITACION	Pág. 87
4.1.4	ACTUALIZACION	Pág. 90
4.1.5	MONITOREO	Pág. 93

CAPITULO 5

5.1	EXPERIENCIAS PRACTICAS	Pág. 96
5.2	ALCANCES Y LIMITACIONES DEL MODELO	Pág. 108

CONCLUSIONES	Pág. 110
--------------------	----------

APENDICE 1	Pág. 113
------------------	----------

APENDICE 2	Pág. 119
------------------	----------

BIBLIOGRAFIA	Pág. 125
--------------------	----------

INDICE DE FIGURAS	Pág. 129
-------------------------	----------

INDICE DE CUADROS	Pág. 131
-------------------------	----------

I N T R O D U C C I O N

I N T R O D U C C I O N

Después de hacer un análisis de cómo nació, ha crecido y se desenvuelve el grupo de los cuatro (Corea del Sur, Hong Kong, Taiwan y Singapur), de las maquiladoras norteamericanas instaladas en estos lugares y de la transferencia y asimilación de tecnología que surgió, nació la idea de crear un Modelo de Transferencia de Tecnología en nuestro país : MEXICO.

Es indudable que la ingeniería mexicana está comenzando una nueva etapa, llena de grandes posibilidades, retos y triunfos. Es precisamente ahora cuando mas la necesita el país. Se puede plantear para ella como tarea, aprender de la Industria Maquiladora de Exportación la tecnología de punta utilizada en este sector, motivandonos hacia una asimilación adecuada. Una vez que esta asimilación se dé, debemos utilizarla y aplicarla a la industria nacional con el fin de ayudar a México a lograr un desarrollo industrial y la máxima independencia tecnológica posible.

Es así como surge esta Tesis, con el deseo de contribuir, en la medida de las posibilidades que puede tener un trabajo de esta naturaleza, a alcanzar un desarrollo industrial; considerando que hay muchos aspectos interesantes que no han sido analizados y que pueden ayudar al proceso de asimilación de tecnología. Algunos de ellos, los que se consideran importantes, son los que se incluyen en este trabajo.

Dentro de los primeros tres capítulos se da un marco de referencia sobre la Industria Maquiladora y sus alrededores, así como una introducción a lo que es tecnología, tanto su asimilación, como su innovación y transferencia. En el capítulo dos se dan algunas estadísticas de cómo esta industria se ha desarrollado y cómo han ido creciendo las ciudades fronterizas para poder brindar apoyo a las maquiladoras. Por otra parte, en el capítulo tres, se estudia lo referente a la transferencia de tecnología en la Industria Maquiladora de Exportación.

Al no existir ningún medio formal de transferencia de tecnología en los procesos de maquila surge el capítulo cuatro, en el que se propone un modelo para la asimilación e innovación de tecnología.

Con el fin de dar justificación a esta Tesis, en el capítulo cinco se justifica y delimita el alcance de este Modelo de Transferencia de Tecnología para la Industria Maquiladora en México.

C A P I T U L O 1

1.1 HISTORIA Y PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO

Una industria maquiladora es aquella encargada de ensamblar o manufacturar productos provenientes de diversos países, para más tarde regresarlos total o parcialmente terminados.

Los componentes y maquinaria provenientes del exterior se encuentran sólo "de paso", ya que se utilizarán, o ensamblarán, durante el proceso y serán regresados como parte del producto final.

En lo que a materia prima o componentes se refiere, los maquiladores quedan en libertad de seleccionar productos mexicanos o extranjeros.

La industria maquiladora en México tuvo su origen formal en un acuerdo entre los Secretarios de Hacienda y Crédito Público y de Industria y Comercio (actualmente Secretaria de Comercio y Fomento Industrial) a mediados de 1965 en el que, sin modificación a la legislación vigente, acordaban el otorgamiento de facilidades administrativas a la industria para la importación temporal de maquinaria, equipo y componentes, exentos del pago de derechos de importación, como un incentivo para la creación de empresas manufactureras que se orientaran a satisfacer las gigantescas demandas del mercado estadounidense.

Con base en ese instrumento de fomento se efectuaron los primeros esfuerzos de promoción de la industria maquiladora en México, que entre 1965 y 1968 resultaron en el establecimiento de varias

plantas en la zona fronteriza.

Las primeras plantas instaladas en estos años tenían tan sólo una superficie cubierta de 1160 y 2200 metros cuadrados. Empleaban alrededor de 300 empleados que utilizaban sencillas mesas de ensamble.

La industria maquiladora se vió fuertemente impulsada en 1968, gracias a que Radio Corporation of America (RCA) tomó la decisión de establecer en Ciudad Juárez una planta para manufacturar yugos y transformadores de alto voltaje para televisores a color, con características que la colocaban en una categoría aparte dentro de la industria. Tenía una superficie cubierta de 11,150 metros cuadrados, empleaba 1200 personas y realizó inversiones considerables en equipo de producción.

La presencia de RCA en México dió credibilidad al programa de plantas maquiladoras. A partir de su establecimiento, fue posible a los promotores mexicanos mostrar estas operaciones grandes y muy elaboradas como evidencia de que eran viables y rentables al sur de la frontera.

Así fue que en el periodo de 1972 a 1974 se tuvo el primer ciclo de expansión masiva, espectacular, de la industria. Durante esos años iniciaron operaciones maquiladoras en México empresas tales como General Electric, Sylvania, General Instrument, American Hospital Supply, Ampex, Allen Bradley, AMF Corporation, Globe Union y muchas más.

Ese rápido crecimiento fue frenado por la recesión de la economía estadounidense durante 1975 y 1976. Mas, sin embargo, la

reactivación de la economía norteamericana a partir de 1977 se hizo sentir en la industria maquiladora mexicana, que pronto reinició su crecimiento.

En 1978 tuvo lugar otro hecho importante : Packard Electric, división de General Motors, estableció en México la primera maquiladora de la industria automotriz. Puso así un ejemplo que pronto fue seguido por Ford y Chrysler y por múltiples empresas de fabricación de autopartes.

En 1982 coincidieron dos circunstancias relevantes para el desarrollo de la industria maquiladora : la devaluación substancial del peso mexicano, haciendo los costos de mano de obra todavía más atractivos y competitivos en los mercados internacionales de lo que eran; y el despegue de la economía estadounidense en uno de los periodos de expansión ininterrumpida más largos que se registran en la historia.

A S P E C T O S R E L E V A N T E S :

1.- Complejidad en los Productos y Procesos :

Las primeras fábricas tenían procesos de ensamble manual de componentes electromecánicos; electrónica más bien sencilla y elemental; fabricación de productos de madera; elaboración de piezas de fundición; y mucho de costura y confección, que llegó a representar hasta el 30% del empleo total de la industria, pero con el tiempo se fue reduciendo su participación hasta algo así como el 10 %.

Conforme las plantas fueron adquiriendo experiencia, se

fueron percatando de que en México no sólo tenían mano de obra adiestrada a bajo costo, sino que los técnicos e ingenieros mexicanos poseían capacidades y actitudes conducentes a aceptar nuevos y mayores desafíos de productos y procesos cada vez más complejos, elaborados y rentables.

Así, de embobinar yugos y transformadores se pasó a ensamblar chasis completos de televisión; de arneses de alambre para automóviles a motores, e incluso a automóviles completos; y de fabricar molduras y puertas de madera, a gabinetes de alta calidad para televisores.

Una consecuencia lógica de este desarrollo ha sido que las plantas maquiladoras reciben cada vez mayor autoridad de sus empresas matrices para la toma de decisiones en la organización de su propia producción, incluyendo el desarrollo autónomo de sus procesos y sistemas operativos, que en los primeros años frecuentemente recibían ya pre-estructurados.

2.- Tamaño de las Plantas :

Las plantas maquiladoras han ido aumentando considerablemente en tamaño; en ese proceso, se presentan dos fenómenos particularmente significativos.

a) La introducción de las "macro-maquiladoras", plantas muy grandes que se constituyen, por sí mismas, verdaderos polos de desarrollo industrial. Entre ellas cabe mencionar la planta de motores de Ford Motor Company en la ciudad de Chihuahua, con un edificio de 70000 metros cuadrados, que ha atraído a la comunidad a todo un conjunto de industrias de apoyo; y la planta

de gabinetes de madera para televisores de la Zenith Corporation en Ciudad Juárez, con más de 80000 metros cuadrados bajo techo, y que tiene un ambicioso programa de compra de insumos en México.

b) La llegada de las empresas de maquiladoras múltiples, cuyos volúmenes de producción son tan elevados o tan variados que no pueden atenderse en una sola instalación y, como consecuencia, establecen grupos grandes de fábricas. Un ejemplo notable es la División Packard Electric de General Motors, con cerca de 20 plantas manufactureras de alambrados para automóviles diseminadas en todo el estado de Chihuahua, en Nuevo Laredo y Monterrey.

Estas grandes instalaciones industriales tienen como resultado que la actividad maquiladora mexicana adquiera una importancia relativa mucho mayor ante la empresa matriz, que depende considerablemente de esa capacidad de producción en México. Como resultado, el enfoque de administración de esos conjuntos industriales es de largo plazo, con gran énfasis en el desarrollo de personal mexicano a niveles gerenciales y ejecutivos.

3.- Localización de la Industria :

La industria maquiladora empezó y se desarrolló preponderadamente en las ciudades de la franja fronteriza, pero desde finales de la década de los setenta empezó a desplazarse hacia el interior, de manera que actualmente se le encuentra no sólo en la mayoría de las poblaciones medianas y grandes de los estados fronterizos, sino también en ciudades interiores tales como Torreón, Guadalajara, León, Aguascalientes y Mérida.

Sin embargo, este desplazamiento hacia el sur ha resultado más lento y difícil de lo que en un principio se esperaba, y la expectativa de que en un futuro relativamente cercano se redistribuya la industria maquiladora, con mayor presencia en el interior que en la frontera, no está cerca de realizarse.

Ello se debe principalmente a limitaciones de infraestructura (sobre todo de transporte y comunicación) que dificultan la operación de las plantas, en comparación con las grandes ventajas que en esos aspectos tiene la zona fronteriza.

Las plantas que en el interior son deseables para el país porque propician que la casi totalidad de su derrama económica quede en México, en contraste con las de la frontera, en que una buena parte se vuelve a gastar en el extranjero.

Además, por su misma cecanía a la industria nacional facilitan una mayor integración de insumos mexicanos.

A pesar de las dificultades y obstáculos para el desplazamiento de la industria maquiladora hacia el sur, hay una tendencia que seguramente continuará y se acentuará en el futuro, como resultado de la saturación inevitable de la frontera norte, ante el ritmo dinámico de crecimiento que hasta ahora registra.

4.- Principales Ramas de la Industria Maquiladora :

En el siguiente cuadro se muestran las principales ramas de la Industria Maquiladora en 1987. Se mencionan el número de empresas y el personal ocupado por éstas, además se dan los porcentajes que cada una ocupa dentro del total a manera de comparación.

PRINCIPALES RAMAS DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA

CUADRO 1.1
(enero-agosto 1987)

	EMPRESAS (unidades)	%	PERSONAL (unidades)	%
Mat. y Acc. Eléctricos y electrónicos	254	21.8	81,296	25.9
Equipos y Accesorios automotrices	111	9.5	59,460	19.0
Maquinaria y Aparatos Eléctricos y Electrónicos	91	7.8	51,491	16.4
Prendas de vestir	174	14.9	31,831	10.1
Muebles, Partes y Prod. de madera y metal	137	11.7	15,194	4.8
Otras	401	34.3	74,334	23.7
Total	1168	100.0	313,606	100.0

FUENTE : REVISTA EXPANSION

Es interesante observar cómo los materiales y accesorios electrónicos y eléctricos ocupan un lugar muy importante dentro de esta industria en 1987. Más adelante, en el capítulo dos (cuadro 2.4), se verá cómo han variado las ramas de esta industria a través de la última década.

5.- Nacionalidad de la Industria :

Desde sus inicios, la operación de las maquiladoras en México significó una clara expresión de apertura comercial : participación del 100% de capital extranjero en las empresas, siendo la mayoría de éstas, plantas de capital estadounidense. Aunque siempre ha habido un buen número de plantas mexicanas, éstas han sido en su mayoría pequeñas o medianas instalaciones que en su conjunto representan una porción bastante minoritaria del volumen total de la industria.

Desde hace aproximadamente 10 años han existido algunas plantas de capital europeo y japonés, pero no en cantidades ni tamaños importantes, aunque, tan sólo en el año de 1987 se abrieron por lo menos ocho maquiladoras japonesas.

6.- Participación de Inversionistas Mexicanos en la Industria Maquiladora :

Las áreas en que los inversionistas mexicanos han participado más activamente en la industria maquiladora en el pasado, así como en sus perspectivas a futuro, son :

A) Construcción de edificios y desarrollo de parques industriales.- Los promotores privados de parques industriales jugaron un papel de importancia vital en los inicios del programa; no sólo fueron quienes por su cuenta y riesgo desarrollaron prácticamente la totalidad de la actividad promocional que atrajo a las primeras plantas maquiladoras a México, sino que al construir fraccionamientos industriales:

diseñados exclusivamente para este tipo de industria ofrecieron los elementos de infraestructura necesarios para su crecimiento y propiciaron un principio regulador a su desarrollo urbano.

B) Servicios de albergue y subcontratación .- Estos servicios consisten básicamente en que el operador de plan de albergue o subcontratista recibe equipo y componentes a consignación de un cliente extranjero y realiza operaciones de ensamble o manufactura por cuenta de dicho cliente, entregándole el producto terminado o semi-terminado.

Aunque existen algunas operaciones de plan de albergue y subcontratación con capital extranjero, en su mayoría son propiedad de mexicanos que por esta vía han encontrado la forma de convertirse en maquiladores. En algunos casos son ya empresas de tamaño respetable, con nóminas que exceden los mil trabajadores.

Estas organizaciones constituyen uno de los sectores más dinámicos de la industria nacional y, lo que es más importante, con una demostrada capacidad para captar y adaptar tecnologías de los clientes a los que dan servicio de manufactura.

C) Abastecimiento de insumos a la industria .- Este es el gran desafío y la gran oportunidad para el inversionista mexicano. La industria maquiladora importa componentes y materiales en cantidades muy superiores a los mil millones de dólares anuales, que constituyen un mercado natural para la industria mexicana.

1.2 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

La tecnología, es decir, el conocimiento organizado para fines de producción, siempre ha desempeñado un papel muy importante en la actividad económica, ya sea que esté incorporada en la fuerza de trabajo, en el equipo, o en los sistemas de información. La transferencia de tecnología puede efectuarse en diferentes combinaciones de conocimientos de la fuerza de trabajo importada o bien local, maquinaria y sistemas de información, o "know how", y se extiende desde la importación de estos tres elementos hasta el uso exclusivo de los conocimientos tecnológicos locales.

Sin embargo, la implantación de una "Infraestructura Tecnológica-Científica" (ITC) es de importancia vital para un adecuado mecanismo de transferencia. Por tal motivo se le debe dar un impulso mucho mayor a las actividades que tengan como objeto crear la ITC en los países en desarrollo.

Existen dos corrientes en cuanto a discusiones acerca de la llamada "transferencia de tecnología". Por un lado, hay quienes pregonan las muchas ventajas de los recién llegados los que, supuestamente, están en la posibilidad de usar libremente toda la riqueza mundial acumulada en ciencia y tecnología, con el objetivo de crecer económicamente de un modo rápido y continuo. Por otro lado, está el grupo que considera que la brecha económica existente entre las potencias industriales y el resto del mundo está destinada a seguir ensanchándose y continuará siendo un obstáculo aún creciente para los países en desarrollo. No encontrando así una vía de escape de una

dependencia tecnológica permanente.

Existen cuatro formas para lograr la transferencia de tecnología :

A) TRANSFERENCIA ADAPTATIVA :

Tecnología extranjera (T) provista en el año 1¹, se ve adaptada por la infraestructura científico-tecnológica productiva (P) en el año 2.

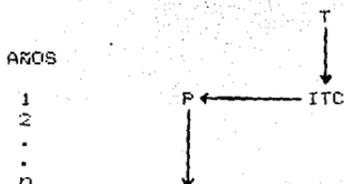


FIGURA 1

Este tipo de transferencia no es muy efectiva, ya que el proceso se da antes de que se incorpore a la actividad productiva y es más bien durante ésta que la transferencia puede alcanzar su punto óptimo.

B) TRANSFERENCIA COMPLETA :

La tecnología (T) provista en el año 1 se implanta en el mismo período en la producción haciéndosele al mismo tiempo sujeto de actividades locales de investigación. En el año n cuando la tecnología debe renovarse, la ITC estará capacitada para efectuar esa tarea.

1 El concepto de año se usa únicamente para denotar un lapso de tiempo

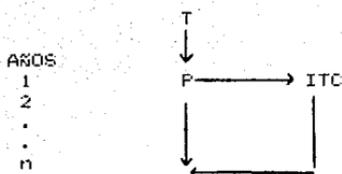


FIGURA 2

Este modelo es uno de los mejores a seguir ya que la transferencia se está dando durante el periodo de producción, despertando así inquietudes que pueden ser satisfechas, ya sea por propia investigación de la ITC o por los mismos elementos innovadores. Además, la ITC estará preparada para crear su propia tecnología en un futuro.

C) TRANSFERENCIA ADAPTATIVA COMPLETA :

Es la combinación de los dos casos anteriores.

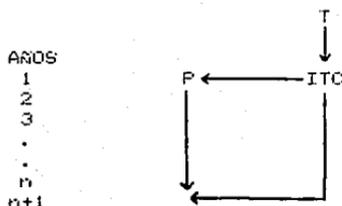


FIGURA 3

Este puede ser el tipo de transferencia más completa, ya que se adquiere la tecnología, se asimila mientras se aplica y la ITC queda lo suficientemente capacitada para crear o desarrollar su propia tecnología más adelante. Este modelo de transferencia es el óptimo a seguir en los procesos de maquila.

D) SEUDO TRANSFERENCIA :

La tecnología externa (T) funciona sólo como un insumo de la producción, sin tener ninguna repercusión en la infraestructura tecnológica y científica local. Las repercusiones ocasionadas por ella son mínimas ya que en realidad a esta tecnología "encapsulada", no se le puede llamar transferencia.

Este es el caso de las grandes empresas privadas y sus subsidiarias en el exterior, en donde cada n años, con objeto de renovar la tecnología es necesario adquirirla de nuevo en el exterior.

La Seudo-Transferencia no debe ser utilizada, de ninguna manera, en procesos de maquila. Este tipo de transferencia no permite un desarrollo de la ITC, quedando el país maquilador, en este caso México, dependiente de la tecnología y procesos extranjeros.

Si se utilizara este método, México no podría desarrollarse industrialmente.

Es de suma importancia recalcar que no se busca una dependencia de las fuerzas del mercado, sino lograr un nivel de vida mínimo aceptable para todo individuo y verdadera soberanía nacional.

"La dependencia de las fuerzas del mercado y la liberación indiscriminada de las condiciones de transferencia tecnológica puede conducir a una "trampa tecnológica", según Manfred Nitsch.

La transferencia masiva e incontrolada de tecnología operativa de

los países industriales a los sistemas productivos de los países en desarrollo puede provocar :

- 1) El desplazamiento de los servicios ofrecidos por el sistema nacional de innovaciones, con la consiguiente frustración del personal calificado.
- 2) La distorsión de los patrones de consumo en favor de bienes de consumo de alta calidad para las clases de altos ingresos, con la consiguiente disminución del ahorro y reasignación de los recursos en deterioro de la producción de bienes.
- 3) La creación del empleo y la generación de ingresos para los grupos de alto ingreso, a expensas de los de bajo ingreso, con el consecuente aumento de la pobreza general".²

Es así como la importancia de la tecnología va más allá de una dependencia de transferencia de productos de la ciencia y tecnología, es decir, debe hacerse un esfuerzo mayor con objeto de crear una infraestructura tecnológico-científica en los países en desarrollo. Esto evitará todas las consecuencias negativas incluyendo el alto costo patentado.

² Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico. Miguel S. Wionczek.

1.3 LA IMPORTANCIA DE ASIMILAR Y CREAR TECNOLOGIA

La asimilación de tecnología es una función que de alguna forma existe en toda organización industrial. En algunas está claramente identificada y se realiza en forma sistemática y sus efectos se observan en los resultados globales de la empresa; en otras existe en forma aleatoria y difícilmente se observan sus efectos, ya sean positivos o negativos.

La poca capacidad competitiva de numerosas empresas industriales en México, de todas las magnitudes : grandes, medianas y pequeñas, se ha debido en gran parte a que el aspecto tecnológico ha sido relegado a un nivel de poca importancia en la organización. Esto ha provocado que los conocimientos se pierdan con el transcurso del tiempo, porque las actualizaciones y formas de realizar las actividades se quedan en los individuos y no en las organizaciones.

En realidad, la asimilación de tecnología debería ser una actividad implícita en todas las funciones técnicas de una organización, y su implementación sistemática es una necesidad para propiciar la continuidad de la empresa. De hecho, la asimilación de tecnología siempre se realiza en todas las actividades de una empresa, lo que sucede es que no se hace en forma sistemática y, al dejar que se realice en forma intuitiva por parte de los individuos, la eficiencia asimilativa pasa a depender de sus aptitudes y que al abandonar la empresa se la

llevan como parte de su experiencia propia.

En México, a través de muchos años de descuidar esta actividad, se ha hecho evidente la necesidad de estructurar mecanismos que, en forma explícita, se aboquen a hacer uso eficiente de los conocimientos tecnológicos. A esta necesidad, junto con los mecanismos para captar, difundir y utilizar información tecnológica en la organización, se le ha denominado : " Asimilación Tecnológica ".

Esta, es un proceso de aprovechamiento racional y sistemático del conocimiento, por el cual, el que tiene una tecnología, profundiza en su conocimiento, incrementando notablemente su avance en la curva de aprendizaje respecto al tiempo. Los objetivos son : primero, ser competitivos; y segundo, ser capaces de generar optimizaciones que incrementen calidad y productividad.

La asimilación de tecnología no es un fin en sí mismo, sino un medio para que las funciones técnicas dirigidas al objetivo de producir un bien o un servicio dentro de una empresa, se realicen lo más eficientemente posible, debido a que cuentan con la mejor información y conocimientos disponibles.

UBICACION Y COBERTURA DE LA ASIMILACION DE TECNOLOGIA :

Ubicación :

Gestión de tecnología.- La gestión de tecnología es el conjunto de funciones técnicas que contribuyen a mejorar los costos de operación, la calidad de los productos y el servicio a los

clientes. La asimilación de tecnología forma parte, por lo tanto, del concepto general de gestión de tecnología.

Cobertura :

* Planeación tecnológica.- Es un proceso intelectual que pretende determinar el estado actual y el futuro deseado en el campo de la tecnología en una empresa. Esto se consigue mediante el establecimiento de objetivos, estrategias y planes de operación. Esto se realiza con base en un análisis de sus recursos, de la competencia y de amenazas y oportunidades en su entorno.

* Adquisición y venta de tecnología.- Esta función comprende todas las actividades relacionadas con la compra-venta de conocimientos técnicos, que abarca desde la selección, evaluación, negociación, adquisición y transferencia de tecnología para una empresa compradora, hasta la administración de los mecanismos de protección a la propiedad intelectual para una empresa generadora de tecnología.

* Adaptación de tecnología.- Consiste en la adecuación de la tecnología a la capacidad requerida, a las condiciones físicas del lugar de instalación, y a los recursos materiales y humanos disponibles en el sitio de la planta.

* Desarrollo de tecnología. - Esta actividad se refiere al aprovechamiento sistemático de todas las mejoras a los procesos y productos, vía la estandarización de innovaciones que surjan tanto en la propia unidad como en unidades externas. En este aspecto, se abarcan también las actividades relacionadas con la

optimización de la producción, el ahorro de energía y otras.

* Ingeniería.- Esta actividad, fundamental en cada proyecto, incluye todas las labores que llevan, de la tecnología a la operación industrial de cada proceso a través del cálculo, diseño y dimensionamiento de maquinaria, de equipo de proceso y de servicios auxiliares, generación y archivo de órdenes y catálogos de compras, distribución y construcción de plantas, arranque y conservación de las mismas.

* Asimilación de tecnología.- Consiste en el conocimiento detallado y documentado del proceso, del equipo, de las condiciones de operación de la planta y del producto, y el registro de todas las modificaciones que sufran durante su uso.

* Auditoría Tecnológica.- Debido a que en las organizaciones industriales la primacía de lo urgente sobre lo importante relega a un segundo plano a aquello que no se inspecciona, esta función consiste en el seguimiento sistemático de la aplicación, desarrollo y asimilación de la tecnología a las áreas operativa y de producto, con el fin de mantener un control para el apego a los procedimientos y métodos.

Son muchas las razones para asimilar tecnología :

- a) Por el conocimiento detallado del proceso, éste se ve constantemente mejorado debido a innovaciones menores que se efectúan bajo control.
- b) El conocimiento del valor en el uso del producto permite mejorar constantemente el diseño de productos, los materiales que intervienen en el proceso, etcétera.

La calidad se incrementa, ya que, al tener detallados todos los procedimientos y manuales operativos, se facilita la tarea del control y medición, así como la detección de posibles mejoras para los procesos de manufactura y para asegurar la calidad.

La capacitación del personal de nuevo ingreso se facilita y uniforma.

La rotación de personal en todos niveles ha roto con muchos esfuerzos técnicos que, en ocasiones, significa pérdidas de años de trabajo. La asimilación de tecnología, en su misma definición, se presenta como una solución a este problema, con base en la documentación respectiva.

1.4 LA TRANSFERENCIA DE TENOLOGIA EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA

Como ya se ha mencionado, se han venido desplazando hacia México tecnologías cada vez mas complejas y novedosas.

En el ámbito de la producción se ha visto, por ejemplo, a las plantas electrónicas pasar de ensamble manual a inserción automática (con inversiones respetables en equipo complejo) y de ésta a circuitos de montaje superficial con nuevas y todavía mayores inversiones en equipo aún más moderno y sofisticado, al mismo tiempo que su control de calidad ha evolucionado de la inspección visual al uso cada vez más difundido de pruebas computarizadas; y en toda la industria es muy usual encontrar talleres de maquinado dotados de equipos de control numérico, laboratorios y talleres con instalaciones de diseño y de manufactura computarizados (CAD y CAM) que son utilizados ampliamente por los técnicos mexicanos.

Avances semejantes se han logrado en la administración de la producción, que opera con entregas justo a tiempo e inventarios cero a través de una frontera internacional, con métodos estadísticos de proceso, procedimientos de control de calidad que permiten a las plantas calificar para la manufactura de artículos con especificaciones de tipo militar, etc.

Resultado de este desarrollo es el creciente porcentaje de personal técnico en la industria, con el consecuente aumento en las nóminas, en el nivel adquisitivo general de la población y

en la derrama efectuada en las comunidades donde se asienta la industria maquiladora.

Para que una maquiladora funcione y realice sus fines de forma óptima, deberá tener una tecnoestructura autosuficiente : un cuadro de gerentes, ingenieros y administradores mexicanos capacitados que supervisen y controlen todos los aspectos de la operación. La participación del personal norteamericano debe limitarse a supervisar el desempeño global y mantener contacto con la casa matriz.

Existen varios factores que deben considerarse cuando se transfiere cualquier tecnología a México, éstos son :

- * los niveles de educación y la habilidad mexicana;
- * la selección y reclutamiento de mano de obra directa, supervisores, administradores y gerentes;
- * la capacitación a los empleados;
- * las diferencias entre culturas y
- * los distintos idiomas.

El reclutamiento de personal representa un reto muy importante para lograr una transferencia de tecnología eficaz. Los gerentes de las maquiladoras norteamericanas advierten que los candidatos mexicanos para puestos de gerencia, ingeniería o de carácter técnico, que hablan inglés, no deben seleccionarse necesariamente con preferencias sobre candidatos que no lo hablen, los cuales pueden estar mejor calificados y ser más productivos con el transcurso del tiempo. La elección debe

basarse únicamente en la escolaridad, experiencia de trabajo, habilidad en relaciones humanas y comunicaciones, habilidades para escuchar y el potencial como candidatos a futuros gerentes. El inglés puede enseñarse pero las habilidades inherentes no. Con esto queremos demostrar que el idioma no es una barrera para la transferencia de tecnología.

El consenso de los gerentes experimentados de la industria maquiladora es que las habilidades administrativas pueden enseñarse también a los administradores, ingenieros y empleados técnicos mexicanos para ayudar a estructurar una base administrativa para crecimiento futuro.

El proceso de transferencia de tecnología, en cualquier tarea gerencial, la motivación común y probada constituye una herramienta esencial.

Deben entenderse las tradiciones culturales del pueblo mexicano y mostrar comprensión y flexibilidad para establecer y hacer valer las reglas de personal.

No hay duda por parte de los gerentes en tecnología para desplazar sistemas automatizados que valen millones de dólares a México, como parte de la transferencia de tecnología.

El carácter confidencial de la tecnología, los diseños, procesos o equipos no son tampoco un factor limitante en la mayoría de las transferencias. Sin embargo, los operadores de las maquiladoras ejercen normalmente un control estricto sobre el acceso a estas áreas.

La capacidad de las plantas maquiladoras tecnoestructuradas para fabricar y entregar productos certificados de acuerdo con normas rígidas es un testimonio de la alta calidad generada en estas plantas en la actualidad.

En este capítulo hemos visto, de una manera general, las características más sobresalientes de la Industria Maquiladora de Exportación.

Se ha dado una explicación sobre tecnología y algunos de los aspectos que ésta abarca. Además, a manera de introducción, se ha tratado lo referente a transferencia de tecnología en la Industria Maquiladora hoy en día.

C A P I T U L O 2

2.1 EL IMPACTO DE LAS MAQUILADORAS EN MEXICO

Al inicio del establecimiento de la industria maquiladora, el mercado laboral fronterizo se caracterizaba por una sobreoferta de fuerza de trabajo, condición que mantenía deprimidos los salarios y las prestaciones laborales. Algunos estudios señalan que en 1966 las principales ciudades fronterizas tenían una tasa de desempleo que oscilaba entre 50 y 90 %.

Hoy el panorama ha cambiado radicalmente. El crecimiento de esta industria se ha producido a una velocidad que hoy existe la situación inversa. La demanda de empleo permite que los trabajadores cambien de trabajo con facilidad, atraídos por el mayor salario o prestaciones que ofrecen otras empresas.

Los gerentes de personal comentan que en esta industria : " son los trabajadores los que seleccionan a la empresa y no ésta a su personal ". Esta realidad se refleja con claridad en la elevada rotación de personal que aunque ha tendido a disminuir, sigue siendo indicativa de que la demanda de empleo sigue prevaleciendo sobre la oferta.

Por otra parte, la rotación de personal ha dado lugar al surgimiento de un mercado de trabajo interno, que permite a los trabajadores de una empresa "escalar" puestos en escalafón, permitiendo en pocos años acceder a puestos de mayor responsabilidad e ingreso.

En 23 años de actividad esta industria ha respondido con mucho al objetivo central para la que fue impulsada : el abatimiento del desempleo y el crecimiento económico en la zona fronteriza.

No obstante, numerosos analistas han destacado que pese a contribuir con 13.6 % de la Población Económicamente Activa (PEA) del sector manufacturero nacional y generar divisas por más de \$1500 millones de dólares, este crecimiento económico no se ha traducido en un desarrollo de la región. Y no les falta razón. Las carencias notables en vivienda, agua, luz, servicios educativos y médicos, transporte y comunicaciones, entre los más importantes, contrastan con los resultados aportados por las empresas maquiladoras. Con esto queremos decir que las empresas han podido satisfacer sus propias necesidades, más no las de sus trabajadores. Los servicios para éstos son escasos.

Sin embargo, esta situación está asociada en gran parte a la falta de integración de las empresas nacionales en el desarrollo de esta zona. El crecimiento de la industria maquiladora ha dado lugar a una demanda enorme de servicios y productos que las empresas nacionales han dejado pasar. Sin duda empresas ligadas a los giros de construcción, comercio, comunicaciones y transportes han estado desperdiciando la oportunidad de integrarse al espacio creado por la industria maquiladora. Este número de ramas industriales susceptibles de integrarse es mayor si se considera a aquellas empresas que pueden proveer insumos a la industria de este sector, pues los parques industriales están poblados por jóvenes obreros y obreras vestidos con ropa de colores llamativos y modernos y que contrastan con la edad y

calidad del vestido de los obreros de las zonas industriales del centro del país.

Pero la diferencia entre esta joven industria y las de las zonas centro del país son más que esto. No es extraño encontrar canchas de basquetbol o voleibol a los lados de las plantas maquiladoras, y una ojeada rápida a los periódicos locales dan cuenta de los encuentros deportivos de los equipos de éstas. Tampoco es extraño encontrar limpios y amplios comedores con una sección al aire libre. En muchos de estos comedores los alimentos que proporcionan son notoriamente de buena calidad. Incluso algunas empresas importan cortes americanos de carne para la comida diaria de los trabajadores. Por esta razón es habitual encontrar a ejecutivos de la empresa en los comedores de las fábricas.

Llama la atención poderosamente la filosofía productiva de esta industria, y que puede ser resumida en la sentencia " haciéndolo bien desde la primera vez ".

Este tipo de empresas no admiten piezas o productos defectuosos y han aplicado un sistema de control que les permite asegurar 100 % de la calidad de sus productos. Naturalmente, esto ha demostrado que la fuerza de trabajo mexicana compite en calidad , y no sólo en precio, a nivel internacional.

La industria maquiladora, particularmente a partir de 1982, es reconocida como una importante fuente de empleos en la zona Norte de México, así como una de las pocas industrias de crecimiento sostenido en el país.

Cálculos recientes indican que esta industria proporciona trabajo a más de 384,000 personas, 23 % más que en 1986, y que crece rápidamente conforme se establecen nuevas plantas. Alrededor del 40 % de las empresas se encuentran establecidas en Baja California Norte, a lo largo del corredor Tijuana-Mexicali, pero Chihuahua es el estado número uno en ocupación total (con casi 152,000 empleados) debido a las grandes instalaciones que hay en Ciudad Juárez, justamente al otro lado de El Paso, Texas, y en la población de Chihuahua, más al sur de Juárez. Se espera un fuerte crecimiento en áreas como Monterrey y Nuevo Laredo, y también en ciudades del interior como Guadalajara.

Una idea más clara a cerca de la cantidad de plantas que se abrieron de 1987 a 1988, se muestran a continuación en algunas estadísticas proporcionadas por el American Chamber of Commerce of Mexico, A.C.

C U A D R O 2 . 1

LOCALIZACION DE PLANTAS MAQUILADORAS EN LOS PRINCIPALES ESTADOS

L O C A L I Z A C I O N	AGOSTO 1987		AGOSTO 1988	
	PLANTAS	TRABAJADORES	PLANTAS	TRABAJADORES
TOTAL NACIONAL	1,169	313,620	1,441	383,570
BAJA CALIFORNIA NORTE	477	63,463	586	79,747
BAJA CALIFORNIA SUR	12	551	16	870
COAHUILA	79	19,583	90	23,331
CHIHUAHUA	259	127,979	319	151,411
ESTADO DE MEXICO Y CD. DE MEXICO	14	878	14	1,210
JALISCO	27	5,918	24	6,013
NUEVO LEON	23	2,702	42	6,653

FUENTE : AMERICAN CHAMBER OF COMMERCE OF MEXICO, A.C.

C U A D R O 2 . 1

LOCALIZACION DE PLANTAS MAQUILADORAS EN LOS PRINCIPALES ESTADOS

L O C A L I Z A C I O N	AGOSTO 1987		AGOSTO 1988	
	PLANTAS	TRABAJADORES	PLANTAS	TRABAJADORES
SONORA	106	30,949	122	35,741
TAMAULIPAS	129	51,961	172	66,197
OTROS ESTADOS	43	9,636	56	12,397

FUENTE : AMERICAN CHAMBER OF COMMERCE OF MEXICO A.C.

La mayor parte de los empleos generados han sido con base en el salario mínimo, ya que es precisamente la capacitada y productiva mano de obra barata lo que hace que el programa de maquiladoras sea tan atractivo. Podría parecer lógico que la importante generación de empleos repercute, hasta en los niveles medio y alto administrativo, ya que 1,200 plantas necesitan de 1,200 gerentes y una cantidad proporcional de personal administrativo y técnico. Esto, sin embargo, no ha sido el caso.

Tradicionalmente los puestos altos en las plantas maquiladoras están en manos de extranjeros, y aún cuando en estos momentos algunos puestos son ocupados por mexicanos, la proporción todavía es quizá no mayor de 15 % a 20 %. Hablamos de plantas de propiedad extranjera y operadas también por extranjeros, ya que los fabricantes y las operadoras de albergue por lo general se organizan de diferentes maneras, tal como se explicó en el capítulo 1.

Desde los inicios de esta industria, a mediados de los años 60, compañías estadounidenses establecieron sus operaciones en México bajo la supervisión de un gerente o administrador estadounidense, por lo general alguien con experiencia en la compañía matriz y con gran conocimiento de las líneas de productos a ensamblarse. Bajo el supuesto de que las operaciones del lado mexicano de la frontera raramente iban a ser otras que las del ensamble básico, el empaquetado y el envío, por lo general se ponían a cargo de gerentes de planta transferidos,

y la contabilidad y el control interno a menudo se encargaban a extranjeros, ya que los controladores estadounidenses estaban familiarizados con las políticas de la compañía y con sus procedimientos, y podían actuar recíprocamente con el personal de la casa matriz con el que tienen contacto frecuente. Los gerentes de personal eran a menudo la excepción de la regla, ya que el idioma y la comprensión de la Ley Federal del Trabajo, y las políticas administrativas a niveles nacional y local hacían conveniente que en esos puestos hubiese talento mexicano. Este talento, para las maquiladoras, debe considerarse dentro del contexto de la oferta y la demanda en el resto del país. Si bien es cierto que la reducción de empleados en la rama manufacturera en muchas partes de México aumentó la disponibilidad de trabajadores capaces que presten sus servicios por hora, igualmente es cierto una fuerte demanda de gerentes bilingües de nivel medio. Lo mismo puede decirse con respecto a los miembros de las gerencias más altas y técnicas.

En cuanto a infraestructura se refiere, es cierto que las ciudades maquiladoras no se han desarrollado como debieran, pero sin embargo se ha llevado a cabo un crecimiento inevitable. Para que el lector tenga un panorama un poco más amplio, se hablará a continuación del Desarrollo de la Infraestructura en Reynosa : Segun nos dicen Bert M. Diamondstein y Arturo D. Torres, al asimilar el hecho de que el gobierno mexicano no cuenta con los fondos para el desarrollo de infraestructura en Reynosa, la Asociación de Maquila de Reynosa ha hecho importantes mejoras en

ese lugar con fondos privados.*

La industria maquiladora en Reynosa se desarrolló, como en otras áreas fronterizas, sin gran planificación. La mayoría de las plantas utilizaron agua de pozo para los sanitarios, agua embotellada para beber, tanques de almacenaje para sistemas rociadores y fosas sépticas para el drenaje. El suministro de la electricidad se hizo más crítico y un crecimiento posterior simplemente no era posible, a menos que se construyeran algunas obras.

La Asociación de Maquila de Reynosa decidió hacer algo al respecto, con la aprobación de las autoridades y a partir de 1985 ha construido la siguiente infraestructura :

1.- Pavimento. La Asociación pavimentó las calles dentro y alrededor del área de los parques. El proyecto fue totalmente financiado, coordinado y supervisado por la Asociación.

2.- Electricidad. Con objeto de asegurar la disponibilidad y continuidad de la energía eléctrica, la Asociación pagó la construcción de una subestación eléctrica de 20,000 KW, cercana al área de parques industriales, a la Comisión Federal de Electricidad.

3.- Comunicaciones. La Asociación promovió, financió y coordinó conjuntamente con Teléfonos de México, S.A., la

* Actualmente Reynosa cuenta con dos parques industriales para maquiladores solamente, y cuatro parques más del mismo tipo están en etapa de construcción.

instalación de una torre de comunicación de microondas y el equipo necesario para proporcionar a las compañías en el área telecomunicaciones internacionales más rápidas y eficientes. Las empresas contribuyeron no sólo con los fondos para la construcción de la torre y la compra del equipo, sino también para el terreno sobre el que se construyó la torre.

4.- Agua. La Asociación de Maquila de Reynosa financió y, en coordinación con el Departamento de Obras Públicas de Reynosa, extendió las líneas de agua potable aproximadamente cinco kilómetros al área del parque industrial. Además, pagó y coordinó la construcción de las líneas de distribución del agua a todas las compañías que participan en el proyecto.

5.- Drenaje. En la actualidad la Asociación trabaja con el Departamento de Obras Públicas de Reynosa en la extensión y construcción de las líneas del drenaje y en el sistema de distribución.

Todos los esfuerzos y el arduo trabajo de los miembros de la Asociación hasta ahora parecen haber sido recompensados, y la principal zona industrial de Reynosa tiene la infraestructura necesaria para proporcionar los servicios de una operación eficiente en las maquiladoras.

El éxito también ha dado frutos en otras áreas. Propietarios de otros terrenos han invertido el dinero necesario para desarrollar otros parques industriales en Reynosa. El resultado fue una importante contribución al desarrollo industrial de esa zona de la frontera.

2.2 EL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA Y SUS ALREDEDORES

Desde 1980 la industria maquiladora en México no ha cesado de crecer y el dinamismo que ha adquirido en esta década se puede considerar como la punta de lanza que marcará el futuro de desarrollo económico del país.

La instalación de maquiladoras en México data de 1965. En ese año se ubicaron 12 plantas maquiladoras que generaron un total de 3,000 empleos.

Entre 1980 y 1987 se ha más que duplicado el número de empresas de maquila instaladas en el país, dando ocupación a 13.6 % de la población económicamente activa del sector manufacturero. Ha generado ingresos por servicios de transformación por \$ 1,572.5 millones de dólares y se estima que este año esa cifra ascenderá a \$ 2,000 millones de dólares, valor equivalente a dos tercios de las exportaciones estimadas del sector automotriz.

El acelerado crecimiento de este sector ha permitido que se convierta en uno de los rubros más sobresalientes por su contribución a los ingresos provenientes de servicios no factoriales, siendo sólo superado por el sector turismo.

La actividad productiva que realizan las empresas maquiladoras se ha incrementado más que el mismo número de éstas.

En el cuadro 2.2 se puede observar que mientras que en 1980 las 620 firmas maquiladoras establecidas en México consumían insumos,

tanto de origen nacional como importado, por valor de \$ 1,777.8 millones de dólares, para 1987 los 1,259 establecimientos maquiladores consumieron \$ 5,638.8 millones de dólares en insumos.

Sin embargo, la participación de las empresas nacionales en el suministro de estos insumos prácticamente no ha variado desde el comienzo de la década. Aunque en términos absolutos éstos se han incrementado, sólo han podido mantener su posición a lo largo de los últimos ocho años.

C U A D R O 2 . 2

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACION EN MEXICO 1980-1988

AÑO	NUMERO DE EMPRESAS	PERSONAL OCUPADO INDUSTRIA MAQUILADORA	EN LOS ESTADOS FRONTERIZOS *	PARTICIPACION (%) EN LA PEA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA
1980	620	119,546	94.1	5.2
1981	605	130,973	94.1	
1982	588	122,493	98.3	5.2
1983	629	173,128	83.0	8.7
1984	722	202,078	97.2	8.9
1985	789	217,544	93.0	9.1
1986	987	268,388	95.3	11.3
1987	1,259	322,743	93.6	12.7
1988	1,341 ¹	355,521 ¹	92.7 ¹	13.6 ¹

FUENTE : REVISTA EXPANSION.

* BAJA CALIFORNIA NORTE, SONORA, CHIHUAHUA, COAHUILA Y TAMAULIPAS

1 PRIMER CUATRIMESTRE

C U A D R O 2 . 2

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACION EN MEXICO 1980-1988

ARO	VALOR AGREGADO (MILLONES DE DOLARES)	INGRESOS POR SERVICIOS DE TRANSFORMACION (MILLONES DE DOLARES)	PARTICIPACION SERVICIOS NO FACTORIALES (3) (%)	INSUMOS CONSUMIDOS TOTALES (4) (MILLONES DE DOLARES)	PARTICIPACION DE LOS INSUMOS NACIONALES (%)
1980	772.5	771.7	10.2	1,777.8	1.7
1981	977.3	851.3	10.7	2,260.3	1.3
1982	811.0	851.3	17.3	1,920.3	1.3
1983	828.2	818.4	16.9	2,906.7	1.3
1984	1,160.9	1,155.3	19.5	3,801.6	1.3
1985	1,265.8	1,267.5	21.3	3,850.4	0.9
1986	1,295.5	1,294.5	22.2	4,390.9	1.1
1987	1,635.4	1,582.5	22.9	5,638.8	1.2
1988	659.4 ¹	431.6 ²	21.5 ²	2,299.6 ²	1.7 ²

FUENTE : REVISTA EXPANSION

1 PRIMER CUATRIMESTRE

2 PRIMER TRIMESTRE

3 INCLUYE ADEMAS DE SERVICIOS POR TRANSFORMACION, TRANSPORTES DIVERSOS, VIAJEROS AL INTERIOR, VIAJEROS FRONTERIZOS, OTROS SERVICIOS.

4 CONVERSION POR MEDIO DEL PERIODO DEL TIPO DE CAMBIO CONTROLADO A PARTIR DE 1982

Vale la pena mencionar que uno de los obstáculos para incorporar un porcentaje mayor de insumos nacionales a los procesos de las maquiladoras ha sido la lejanía de las empresas que ofrecen sus productos a éstas. En la medida que el sistema de transporte nacional no se modernice, esta lejanía seguirá constituyendo un "cuello de botella" importante.

Naturalmente la baja participación nacional en los insumos consumidos se ha reflejado en la estructura del valor agregado. Este ha ido en ascenso desde principios de la presente década. En 1987 el valor agregado --conformado por la suma de materias primas, empaques nacionales, sueldos, salarios, prestaciones sociales, gastos diversos y utilidades-- ha crecido 111.7% en relación a 1980.

El componente mayor del valor agregado lo constituyen los sueldos, salarios y prestaciones. En dólares, el monto destinado a este concepto ha mostrado una tendencia creciente pero errática. En gran medida este comportamiento está asociado al monto desembolsado por el incremento absoluto de asalariados en esta industria y a los márgenes de subvaluación observados a lo largo de esta década. En la medida que el deslizamiento del peso ha sido menor, los montos requeridos del dólar para realizar estos pagos han tendido a crecer.

No obstante que el número de maquiladoras que se han internado a lo largo y ancho del país ha crecido, no se puede afirmar aún que esta tendencia ha adquirido un peso mayor. En efecto, la información disponible hasta el mes de abril de 1988 muestra que prácticamente desde 1980 la participación de los estados

fronterizos (Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Sonora y Tamaulipas) en el número de establecimientos maquiladores instalados en el país no ha variado, manteniéndose por arriba de 90% en promedio.

Esta situación se debe en gran medida a la falta de infraestructura en comunicaciones y transportes en el interior del país, lo que dificulta la puesta en marcha de procedimientos como el de "justo a tiempo", más conocido como la estrategia de inventarios "just-in-time", que reduce a cero los costos por inventarios. Este sistema establece la recepción de los embarques de materias primas procedentes de Estados Unidos a horas fijas, así como del retorno del componente o producto en las mismas condiciones, en forma tal que no se produce almacenamiento ni antes ni después del proceso de ensamble.

El desarrollo de la industria maquiladora en México ha estado vinculado de manera estrecha a la evolución de la producción y el comercio exterior de Estados Unidos. Esta vinculación se ha regido en parte por el régimen aduanero conformado por las fracciones arancelarias 806.3 y 807, que eximen de gravamen a los componentes de artículos importados a Estados Unidos en proporción a los componentes en materias de origen estadounidense que contengan.

Así, estas dos fracciones constituyen la base que permite la reimportación de materiales y artículos de origen norteamericano que se procesan o ensamblan en el exterior.

Aunque dichas fracciones arancelarias no sean tema de esta tesis, se dará, por su importancia en el contexto de este trabajo, una

breve explicación con el fin de comprender el paso de materias primas a través de la frontera.

Señala Reginald Davis en su trabajo "Industria maquiladora y Subsidiarias de Coinversión", que la fracción 806.3 de la tarifa aduanera se aplica a los artículos de metal, excepto de metales preciosos, manufacturados o procesados en Estados Unidos, que se exportan a otro país para su procesamiento y sean retornados a Estados Unidos para procesamiento posterior.

Al ser reimportados a Estados Unidos, estos artículos se gravan con impuestos únicamente sobre el valor del procesamiento en el exterior a la tasa aplicable a los artículos considerados como tales.

La fracción 807, en cambio, se aplica a artículos que se ensamblen en el exterior a partir de materiales y componentes de origen estadounidense que sean retornados a Estados Unidos. Se requiere que los materiales o componentes estadounidenses se hubieran exportado ya en condiciones para su ensamble, sin mayor fabricación y que los mismos no pierdan su identidad física o adquieran mayor valor en el exterior, excepto por su ensamblaje y otras operaciones relacionadas.

En el cuadro 2.3 se puede observar que las importaciones bajo estas dos fracciones han crecido rápidamente desde 1982.

C U A D R O 2 . 3

IMPORTACIONES DE ESTADOS UNIDOS FRACCIONES 806.3 Y 807 POR MEXICO
(MILLONES DE DOLARES)

	1982	1986	CRECIMIENTO PORCENTUAL
FRACCION 806.3	33	90	172.72
FRACCION 807	2,817	6,367	126.03

FUENTE : REVISTA EXPANSION

Como ya lo hemos mencionado, el número de establecimientos maquiladores y el empleo que generan han crecido considerablemente entre 1980 y 1988. Hoy en día podemos darnos cuenta que mientras la participación de algunos de ellos crece a un ritmo acelerado, la de otros va disminuyendo.

El cuadro 2.4 nos muestra que los grupos de alimentos, textiles, calzado y cuero, equipo y aparatos eléctricos, electrónica y otras ramas han tendido entre 1980 y 1988 a reducir su participación en el valor agregado como resultado de la disminución de la productividad en estas ramas.

En contraste, los grupos de productos de madera, química, transporte y equipo y herramientas han mostrado que el ascenso de su productividad media les ha permitido captar una porción mayor de los excedentes generados. Cabe señalar que estos resultados dejan entrever la afirmación de una tendencia a uniformar la productividad en la industria maquiladora.

El sector externo de la economía ha adquirido un peso cada vez mayor a partir de 1982. Este se ha caracterizado por una disminución progresiva del peso de las exportaciones petroleras y por un ascenso del sector manufacturero construido por dos nuevos ejes en expansión: la industria manufacturera de exportación y la industria maquiladora de exportación.

El cuadro 2.5 constata esta afirmación y muestra el crecimiento entre 1980 y 1988 de la participación de la industria maquiladora como porcentaje de las exportaciones manufactureras en este período.

C U A D R O 2 . 4

PARTICIPACION EN EL VALOR AGREGADO Y EN EL PERSONAL OCUPADO DE LOS GRUPOS DE ACTIVIDAD
ECONOMICA DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO

AÑO	A L I M E N T O S		T E X T I L E S		C A L Z A D O Y C U E R O	
	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO
1980	1.6	1.3	11.6	14.7	2.1	1.4
1981	1.3	1.2	10.3	13.8	1.6	1.4
1982	1.4	1.3	8.1	11.8	1.7	1.6
1983	1.6	0.9	7.6	10.8	1.5	1.8
1984	1.2	0.9	6.8	9.6	1.7	2.0
1985	0.8	0.9	6.9	10.1	1.6	2.1
1987	0.9	0.9	6.5	10.1	1.2	1.8
1988 (enero)	1.0	0.8	5.3	9.6	1.2	1.8

FUENTE : REVISTA EXPANSION

C U A D R O 2 . 4

PARTICIPACION EN EL VALOR AGREGADO Y EN EL PERSONAL OCUPADO DE LOS GRUPOS DE ACTIVIDAD ECONOMICA EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO

AÑO	P R O D U C T O S MADERA Y METAL		E L E C T R O N I C A		Q U I M I C A	
	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO
1980	3.8	2.7	34.5	32.2	*	*
1981	3.6	2.5	32.6	32.7	*	*
1982	3.1	2.4	32.2	32.3	*	*
1983	4.5	3.2	28.7	30.4	*	*
1984	4.5	3.1	28.1	30.5	0.1	*
1985	4.0	3.1	25.7	26.9	0.1	0.04
1986	4.3	3.9	24.7	25.6	0.4	0.1
1987	4.5	4.4	23.4	25.2	0.5	0.1
1988 (enero)	7.0	4.0	25.8	26.3	1.1	0.3

FUENTE : REVISTA EXPANSION

* = NO SIGNIFICATIVO

CUADRO 2.4

PARTICIPACION EN EL VALOR AGREGADO Y EN EL PERSONAL OCUPADO DE LOS GRUPOS DE ACTIVIDAD ECONOMICA EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO

AÑO	TRANSPORTE		EQUIPO HERRAMIENTAS		APARATOS ELECTRICOS	
	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO
1980	8.2	6.3	1.7	1.5	22.3	24.9
1981	13.0	8.4	1.7	1.2	22.9	25.5
1982	17.0	9.7	1.5	1.0	22.1	26.1
1983	20.0	13.0	1.6	1.0	21.4	24.4
1984	20.0	14.7	2.4	1.1	21.7	21.8
1985	26.1	18.9	1.6	1.1	18.7	20.7
1986	23.6	19.6	2.0	1.4	20.4	19.7
1987	23.2	19.4	1.8	1.2	18.6	17.9
1988 (enero)	23.6	19.8	2.1	1.4	16.7	15.9

FUENTE : REVISTA EXPANSTON

C U A D R O 2 . 4

PARTICIPACION EN EL VALOR AGREGADO Y EN EL PERSONAL OCUPADO DE LOS GRUPOS DE ACTIVIDAD
ECONOMICA EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO

AÑO	E Q U I P O Y O T R O S	
	VALOR AGREGADO	PERSONAL OCUPADO
1980	14.2	14.0
1981	13.0	13.3
1982	12.9	13.8
1983	13.1	14.5
1984	13.5	14.3
1985	14.3	16.2
1986	15.9	16.9
1987	19.8	19.0
1988 (enero)	16.2	19.3

FUENTE : REVISTA EXPANSION

C U A D R O 2 . 5

PARTICIPACION DEL VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO
 COMO PORCENTAJE DE LAS EXPORTACIONES 1980-1987

AÑO	EXPORTACIONES TOTALES	EXPORTACIONES DE MANUFACTURAS (MILLONES DE DOLARES)	VALOR AGREGADO INDUSTRIA MAQUILADORA	PARTICIPACION PORCENTUAL	
	(1)	(2)	(3)	3/2	3/1
1980	15,132.2	2,651.0	772.5	29.1	5.1
1981	19,419.6	2,688.2	977.3	36.4	5.0
1982	21,229.7	3,017.6	811.0	26.9	3.8
1983	22,312.0	4,582.7	828.2	18.1	3.7
1984	24,196.0	5,594.8	1,160.9	20.7	4.8
1985	21,663.0	4,978.0	1,265.8	25.4	5.8
1986	16,030.7	7,115.6	1,295.0	18.2	8.1
1987	20,655.3	9,907.4	1,635.4	16.5	7.9
1988*	10,713.0	5,604.2	1,014.0	18.1	9.5

FUENTE : REVISTA EXPANSION, MEXICO 1988

*PRIMER SEMESTRE

Como se muestra en el cuadro anterior, el valor agregado proporcionado por la Industria Maquiladora como porcentaje de las Exportaciones totales crece rápidamente. Esto es, en 1980 la relación Valor Agregado/Exportaciones Totales era tan sólo del 5.1 %, esta relación ha crecido considerablemente ya que en el primer semestre de 1988 era ya del 9.5 %.

Por otra parte, la relación de las Exportaciones Manufactureras/Exportaciones Totales va disminuyendo año con año. Así de un 29.1 % en 1980, pasó a un 18.1 % para el primer semestre de 1988.

Con el fin de que se tenga una idea más clara y precisa de cómo ha crecido y se desenvuelve la Industria Maquiladora en los diferentes estados de la República Mexicana y en sus distintas ramas, se presentaron, en este capítulo diversos cuadros estadísticos para la comprensión de dicha industria.

Es de esta manera como podemos darnos cuenta del impacto de las maquiladoras en México y el crecimiento de esta industria y sus alrededores.

C A P I T U L O . 3

3.1 DESCRIPCION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

No fue sino hasta mediados de los años sesenta que la opinión pública de México comenzó a preocuparse en forma creciente por su subdesarrollo científico y técnico y su dependencia respecto de los adelantos generados en el extranjero. Se advirtió que se desarrollaban muy pocas labores de investigación aplicada congruentes con las necesidades tecnológicas de la industria nacional; se constató que se procedía, en general, al trasplante de las tecnologías extranjeras, sin intentos serios de adaptación a las condiciones locales; se empezó a comprender que México contaba con un sistema educativo desorganizado y de muy deficiente funcionamiento en todos sus niveles; se comprobó que no se reconocían ni respetaban las conexiones y relaciones entre la investigación pura, la aplicada y el desarrollo tecnológico; en una palabra, se reconoció que la brecha científica y tecnológica que separaba a México de los países avanzados tendía a acrecentarse rápidamente.

La toma de conciencia provino de varias direcciones, principalmente de tres grupos que, por razones distintas, coincidieron en expresar públicamente su preocupación por el subdesarrollo científico y tecnológico del país. Primero, economistas y sociólogos plantearon dudas sobre la viabilidad de

continuar a largo plazo un modelo de desarrollo de las décadas pasadas y subrayaron las manifestaciones, limitaciones y peligros de la dependencia tecnológica del exterior. Segundo, los grupos de científicos y técnicos que habían terminado sus estudios en el extranjero y regresaban al país, no sólo habían sido testigos del desarrollo científico y tecnológico en países avanzados, sino denunciaron la ausencia de condiciones adecuadas para propiciar un desarrollo científico y tecnológico propio. Finalmente, los medianos y pequeños empresarios industriales nacionales, amenazados por el creciente control tecnológico del país por las empresas extranjeras, nacionales o mixtas, subrayaron la necesidad de contar con una base técnica que les protegiera y cimentara al mismo tiempo un desarrollo industrial autónomo.

Las voces de estos tres grupos de profesionales independientes, jóvenes científicos formados en el exterior y empresarios nacionalistas empezaron a imponerse. Lograron así que el Estado reconociera la urgencia de definir, si no una política nacional de ciencia tecnología, al menos una serie de prioridades y de acciones. Por ejemplo, en 1967, la creación del Comité para el estudio del Fomento de la Ciencia y la Tecnología.

Con esto vemos que la sociedad mexicana ha ido atravesando por un periodo de transición entre la dependencia tecnológica del exterior y el inicio del desarrollo científico y tecnológico, realizando los ajustes internos en sus estructuras educativas, científicas y tecnológicas y aprovechando más racionalmente los avances científicos y técnicos importados, como es el caso de la

industria maquiladora.

"Al tratar de examinar el papel que hasta la fecha ha jugado la tecnología procedente del exterior en el desarrollo industrial de México surge el problema de la extremada escasez de información. Esta carencia obedece tanto a la limitada importancia que el Estado mexicano concedía hasta hace pocos años a la contribución del avance tecnológico al proceso de desarrollo, como al hecho de que las empresas, públicas y privadas, nacionales y extranjeras, se niegan por lo general a divulgar información sobre este aspecto de sus operaciones, considerando que la información relativa a las modalidades de sus acuerdos de compra de tecnología extranjera forma parte de la esfera estrictamente confidencial de sus actividades."¹

En general, se conviene aceptar, según Miguel S. Wionczek, que hasta el momento :

a) la parte decisiva de los conocimientos técnicos y de los procesos tecnológicos que en la actualidad se usan en la planta industrial de México provienen directamente del exterior, en especial de Estados Unidos. Esta situación es particularmente notoria en las actividades industriales dinámicas y modernas,

1 Miguel S. Wionczek, Gerardo M. Bueno, Jorge Eduardo Navarrete. La transferencia Internacional de Tecnología: El caso de México.

tanto productoras de bienes de consumo duradero, como de bienes intermedios y bienes de capital. En cambio, en la industria tradicional productora de satisfactores primarios y de otros bienes de consumo sencillo, que también en general trabaja con una tecnología extranjera, su participación es mínima;

b) son escasas las instancias en las que la tecnología importada está siendo sujeta a procesos de adaptación interna, como no sean los de la instalación de plantas de tamaño abajo del óptimo. El tamaño óptimo de cada planta varía dependiendo de lo que se esté produciendo o ensamblando, y está dada por la capacidad de absorción del mercado;

c) del acervo general de tecnología extranjera que utiliza el país no es posible definir qué parte corresponde a la tecnología libremente disponible en el ámbito mundial y que llega al país a través del personal adiestrado en el exterior, los libros y otra literatura técnica; qué parte viene incorporada en los equipos, maquinaria y otros bienes de capital importados, y qué parte se obtiene a través de la inversión extranjera directa, y

d) sin embargo, parece que la forma más importante de transferencia de tecnología extranjera a México son los acuerdos contractuales al nivel de empresa.

Debemos aclarar que estos contratos v/o leyes sobre transferencia de tecnología no son materia de esta tesis, aunque por su gran importancia mencionaremos, únicamente, los puntos más importantes

de éstos dentro de la industria maquiladora.

"Este tipo de empresas comúnmente celebran contratos que contemplan asistencia técnica, administrativa o el uso de patentes, marcas y otros conocimientos técnicos. Aunque el contrato posiblemente no contemple el uso de tecnología, muchas veces incluye cláusulas que se refieren a actos que constituyen transferencia de tecnología según la Ley Sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas. A fin de que sean válidos en México, los contratos de tecnología deben cumplir con la ley y ser inscritos en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología."²

En el apéndice 1 se presenta un breve resumen de la Ley Sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas. Se citan aquellos puntos estrechamente relacionados con la Industria Maquiladora de Exportación.

2 Reginald L. Davis. Industria Maquiladora.

3.2 PASOS A SEGUIR EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Ya se había señalado anteriormente que la información disponible sobre las actitudes de las empresas y organizaciones del sector privado en materia de transferencia de tecnología extranjera y de desarrollo tecnológico autónomo es bastante escasa en virtud de distintos factores, entre los que se cuenta :

a) lo incipiente de las investigaciones sobre las empresas y las actitudes empresariales en México;

b) el hecho de que hasta hace pocos años no existía interés alguno por investigar el papel de la tecnología en el desarrollo industrial del país;

c) la actitud de hermetismo con que la mayor parte de las empresas rodean sus actividades, especialmente en lo que se refiere a sus transacciones internas e internacionales en materia de tecnología productiva.

Esta es una forma muy lógica de actuar por parte de las empresas innovadoras, ya que la experiencia obtenida en Medio Oriente las impulsa al hermetismo. El grupo de los cuatro (Singapur, Hong Kong, Corea del Sur y Taiwan) asimiló la tecnología utilizada en las industrias ensambladoras, de capital extranjero, localizadas en estos cuatro países. Lograron aplicarla a la industria nacional y de esta forma competir contra sus innovadores para más tarde abarcar su mercado. Debido a esto, las empresas de capital extranjero procurarán ser muy cautelosas en cuanto a lo que

transferencia de tecnología se refiere.

Sin embargo, después de una ardua investigación, la American Chamber of Commerce of Mexico A.C., me proporcionó algunos datos sobre los métodos o modelos establecidos en la industria maquiladora para la transferencia de tecnología :

EL PAQUETE :

Stephen Donahoe, presidente de North and Donahoe, una firma consultora con base en San Diego y Los Angeles, ha rastreado la evolución del potencial tecnológico de la industria maquiladora mexicana durante los últimos cinco años, y afirma que "el éxito está mayormente relacionado con el equipo de administración responsable de la transferencia a México, así como por el paquete de tecnología."

Un plan completo de transferencia de tecnología, incluye, según el Sr. Donahoe, lo siguiente :

1. LA SELECCION DE UN EQUIPO DE ADMINISTRACION ESTADOS UNIDOS-MEXICO. Es importante identificar a los miembros clave que provienen del que otorga la licencia y del concesionario, aun cuando la transferencia sea dentro de la compañía.
2. PREPARACION DEL PAQUETE TECNOLÓGICO ESPECIFICO. Esto es vital para la implantación del programa completo. El diseño del paquete tiene que ser reducido a elementos comprensibles e implementables y el equipo y el procedimiento deben sufrir varias

pruebas antes de comenzar la producción.

3. DOCUMENTACION EN ESPAÑOL. Este es, con frecuencia, un punto que se pasa por alto en la transferencia de tecnología. Una visita a una maquiladora de mediana a alta tecnología demostrará que es necesario.

4. ENTRENAMIENTO Y APOYO TÉCNICO DEL OTORGADOR DE LICENCIAS. Esto será decisivo para la progresiva implantación y el éxito de nueva tecnología, ya sea en equipo y en procesos.

5. PROGRESIVO APOYO DE LOS ESTADOS UNIDOS. Desde el punto de vista tanto de servicio como de apoyo técnico, esto es esencial. Debería haber frecuentes y programadas comunicaciones entre las operaciones.

6. COORDINACION DEL EQUIPO. El equipo de administración debe estar de acuerdo en cuanto a los objetivos, resultados esperados el calendario de implementación. La planeación mejorará significativamente la probabilidad de un programa de transferencia de tecnología que resulte viable.

Una vez que todos los elementos se instalen en el lugar apropiado, el programa debe ser implantado en forma agresiva por el equipo de administración conjunta. Planes alternos deben ser desarrollados por cualquier contra tiempo.

Debemos aclarar que los extranjeros estarán siempre pendientes de una transferencia de tecnología "a medias", es decir, una transferencia de conocimientos parcial a cerca del mantenimiento, operación de la línea, etc; más no del conocimiento total y profundo de la tecnología de punta. Más sin embargo, los que reciben a estas plantas están siempre pendientes de la asimilación total de esta tecnología.

Por los pasos anteriores nos podemos dar cuenta que este punto de vista es de aquel grupo interesado en una transferencia de tecnología total.

Gordon Reed, presidente de Gordon Reed Associates, Inc., una firma consultora con base en San Diego, hizo las siguientes observaciones : "Tijuana, con su concentración japonesa y estadounidense de ensamble electrónico, tiene compañías del sector salud utilizando cuartos limpios y empresas de equipo militar con base en California, que están claramente a la cabeza de la transferencia tecnológica. Ingenieros y técnicos mexicanos empleados por estas compañías de alta tecnología, están rápidamente mejorando en niveles de destreza al estar expuestos a estos procesos y disciplinas."

La electrónica industrial y del consumidor doméstico probable - mente se ha convertido en la más sofisticada de las industrias de la frontera, mientras que las plantas de capital intensivo que surten a las industrias automovilísticas, farmacéutica y plástica, se han incrementado. Fabricación de metales, maquinaria y fundiciones son tecnologías relativamente nuevas en

la industria maquiladora.

Frank Zona, vicepresidente de finanzas para Sistemas de Baterías, S.A de C.V., con base en Ciudad Juárez, una afiliada de Gates Energy Products, Inc., comenta que el desarrollo más significativo en esta compañía en el área de transferencia de tecnología ha sido en la ingeniería de diseño y sistemas de información. La ingeniería de diseño fue transferida el año pasado a El Paso para acercar más esta función a la asamblea de operaciones de Ciudad Juárez.

Técnicos y trabajadores entrenados se adaptan rápidamente al uso del equipo nuevo en el proceso productivo. Manimex, S.A de C.V., una maquiladora establecida en Reynosa, introdujo arcos automáticos de soldadura y una mesa cortadora computarizada en 1987; ambos procedimientos aumentan la calidad y productividad, a la vez que reducen costos.

No pocas compañías han efectuado significativos compromisos tecnológicos en sus operaciones en maquiladoras mexicanas. El ensamble automatizado de un tablero de circuito impreso, que incluye soldadura de onda, limpieza, control de calidad, el ensayo y la clificación final, así como la tecnología del montaje de superficie para la más reciente generación de tableros de circuitos impresos, son unos ejemplos.

El sistema robótico es evidente en algunas escrupulosas especificaciones militares y muchas aplicaciones industriales. Su instalación y mantenimiento son proporcionados por técnicos

mexicanos que ha sido entrenados en los Estados Unidos y que tienen acceso al servicio técnico de apoyo en movimiento. Habrá un uso incrementado de la robótica en áreas donde el elemento humano no puede hacerle frente a los requerimientos tecnológicos.

3.3 TENDENCIAS EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Las tendencias en reciente transferencia de tecnología no deben generalizarse. Individualmente, hay algunos ejemplos sobresalientes de instalaciones y equipos a nivel mundial, especialmente en nuevas construcciones y nuevas compañías. Debemos tomar nota de las siguientes tendencias :

1.- Mediante el mejoramiento de las instalaciones existentes y el equipo, muchas compañías están elevando los límites de productividad y eficiencia de equipo de producción, equipo y documentación, aseguran una alta calidad a bajo precio. La sofisticada asignación de recursos, aumenta la producción sin aumentos significativos de costos.

2.- "Las nuevas tecnologías necesitan otro tipo de gerente maquilador. Tiene que ser bicultural, dedicado a un entrenamiento continuo y a la superación en todas las destrezas del oficio. El empresario tiene que hacer extensa a su organización las metas tecnológicas perseguidas."³

3 Richard Campbell, Jr. y Dennis P. Hodak. Industria Maquiladora

Los inversionistas, y técnicos, generalmente están inquietos por lo siguiente : 1) protección de la propiedad intelectual y procesos exclusivos, ya que la piratería y la competencia van en aumento; 2) las bases sobre tarifas y términos de convenios pueden resultar difíciles a veces; 3) carencia de infraestructura material, electricidad y agua, y medios de comunicaciones deficientes, todo lo cual puede reducir la calidad y la producción total de facilidades sofisticadas; y 4) no hay suficientes técnicos mexicanos entrenados para poder hacer frente a los niveles actuales de demanda.

En muchos casos, la falta de comunicación ha creado problemas de operación muy graves y si la documentación en español que la respalda está incompleta, los problemas se multiplican.

Richard Campbell y Dennis P. Hodak afirman en su artículo que :
" aunque hay problemas serios a resolver en ambos lados de la frontera de Estados Unidos y México, las compañías llevarán al máximo sus participaciones tecnológicas en la industria maquiladora mexicana."

En este capítulo se ha dado la descripción, los pasos a seguir y las tendencias de la transferencia de tecnología que hoy en día existen en la Industria Maquiladora de Exportación.

Debido a la escasa información que se tiene a cerca de modelos

de transferencia de tecnología aplicables en la industria maquiladora, y a que la transferencia de tecnología seguirá siendo por mucho tiempo un mecanismo importantísimo de transmisión de conocimientos para la producción; se elabora en esta tesis un modelo de transferencia de tecnología para la industria maquiladora en México.

C A P I T U L O

4

4.1 MODELO PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LOS PROCESOS DE MAQUILA

En este capítulo se presenta un Modelo de Transferencia de Tecnología para la Industria Maquiladora de Exportación. Con él se pretende asimilar, documentar y aplicar la tecnología de punta, utilizada en el proceso de maquila, para que en un futuro, no muy lejano, podamos aplicarla a la industria nacional.

Las características fundamentales que debe reunir un programa de transferencia son :

- a) Que participe todo el personal con funciones técnicas.
- b) Que se establezca un sistema claro y seguro de documentación.
- c) Que exista acceso a la información que se genere.

Para esto, es necesario hacer un planteamiento global del sistema de documentación que se seguirá y que deberá iniciarse con la captura de información en los centros generadores o plantas maquiladoras y culminar con la implantación de un mecanismo de control adecuado para su observación y periódica actualización.

Para poder lograr estos objetivos, se han clasificado, dentro del modelo, cinco pasos importantísimos que son :

4.1.1 Selección del equipo responsable para la transferencia de tecnología

4.1.2 La Documentación

4.1.3 La Capacitación

4.1.4 La Actualización

4.1.5 El Monitoreo

4.1.1 SELECCION DEL EQUIPO RESPONSABLE PARA

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Este equipo está constituido, principalmente, por el Ingeniero de Producción, el Ingeniero de Mantenimiento, el Supervisor, el Psicólogo Industrial o el Lic. en Relaciones Industriales y el Administrador.

El papel de todos ellos es muy importante dentro del modelo de transferencia de tecnología, ya que serán los responsables de recopilar y clasificar toda la documentación a cerca de : la planta, la producción; la capacitación; la actualización de la tecnología; y el monitoreo del modelo.

Sin ellos, la transferencia de tecnología podría estar ocurriendo sólo a nivel personal, es decir, con cada uno de los empleados y obreros, viéndose ésta inadecuadamente asimilada y desperdiciada ya que este personal dejará la planta tarde o temprano.

La información debe ser procesada, documentada y estar al alcance de todos para que la tecnología sea asimilada y no se quede a nivel personal.

Para que dicha tecnología pueda comenzar a "fluir", es decir, se empiece a dar una transferencia, es necesario contar con un agente externo que proporcione a los maquiladores la opción de asimilar e innovar tecnología extranjera.

Dado que toda maquiladora debe registrarse en alguna Cámara Industrial, se sugiere que éstas hagan del conocimiento del maquilador mexicano la existencia del modelo propuesto en esta Tesis. Dicho sujeto quedará en completa libertad de utilizar el Modelo de Transferencia de Tecnología aquí propuesto. Podrá contactar al Comité Revisor (integrado por elementos de las Empresas Maquiladoras, Firms de Ingeniería y Consultorías) para dar noticia de sus actividades tecnológicas, así como para poder tomar parte de todas las actividades propuestas por él.

Es así como estas Cámaras pueden ser el "agente detonador" que inicie al maquilador en su tarea de asimilar, innovar y transferir la tecnología de punta.

4.1.2 DOCUMENTACION

4.1.2.1 Definir nuestra posición :

Para que un modelo de transferencia de tecnología realmente funcione, debemos preguntarnos en dónde estamos, a dónde queremos llegar y con qué recursos contamos.

No se puede generalizar ya que cada planta maquiladora es diferente y se desarrolla de distinta manera. Además, es importante mencionar que no todas tienen el mismo nivel en cuanto a asimilación de tecnología. Es por esto que cada empresa, según sea su caso, debe ubicarse dentro de los siguientes niveles de asimilación tecnológica para que así puede definir su posición, tanto de ubicación actual como hasta dónde se quiere llegar. Los tres niveles de asimilación tecnológica son :

- I Dependencia
- II Creatividad Incipiente
- III Excelencia

I Dependencia :

a) Procedimientos y métodos de manufactura del producto.

Las decisiones están en manos del propietario de la tecnología.

Hay experiencia en producir el producto.

b) El producto en el mercado.

Se busca mediante el producto, saber lo que quiere el usuario ya que no se conoce el uso del producto en su totalidad.

c) Productividad : mano de obra, equipo, materiales, etc.

Los materiales y materias primas son extranjeros y no hay interés por consumir los nacionales.

d) Mercadotecnia : calidad, servicio, imagen, participación de mercado, etc.

Se busca mantener la posición de mercado.

II Creatividad Incipiente

a) Procedimientos y métodos de manufactura del producto.

Se inician adaptaciones y sustituciones en materias primas, diseño y especificaciones mínimas. Aunque cualquier modificación requiere de la participación del personal extranjero.

b) El producto en el mercado.

Se identifican las especificaciones que dan valor de uso al producto en nuestro mercado y se empiezan a optimizar. Se conocen las aplicaciones y el uso del producto.

c) Productividad : mano de obra, equipo y materiales, etc.

Se compete a nivel mundial en cuanto a costos globales (las ventajas en mano de obra suelen compensar desventajas en

gastos de transporte, materias primas, etc.)

d) Mercadotecnia : calidad, servicio, imagen, participación de mercado, etc.

Se reconoce a nivel mundial la calidad, costo y servicio de los productos.

III Excelencia

a) Procedimientos y métodos de manufactura del producto.

Se tienen procesos que optimizan el uso de los recursos propios en forma totalmente competitiva. Se puede competir con el licenciatarío en nuestro mercado, sin necesidad de protección contra las importaciones. Se domina el mercado y se tiene una fuerte posición de negociación con proveedores.

b) El producto en el mercado.

Se dominan las aplicaciones y uso del producto, así como las variables críticas de diseño. Se da servicio propio. Se compete a nivel mundial (se exporta más del 30%). Se tiene personalidad e identidad de productos propios. Se investiga y desarrolla para satisfacer necesidades del futuro.

c) Productividad : mano de obra, equipo y materiales, etc.

Se es competitivo en todos y cada uno de los renglones de costo. Procesos y productos en constante optimización. Se tiene una clara posición ventajosa en cuanto a costo y calidad.

d) Mercadotecnia : calidad, servicio, imagen, participación de mercado, etc.

Se acredita marca y nombre a nivel mundial. Los clientes mundiales nos buscan.

4.1.2.2 Información que se desea asimilar :

En muchas ocasiones el equipo de transferencia de tecnología estará consciente de la necesidad de incurrir en nuevos campos de la tecnología innovadora.

Las necesidades de nuevos conocimientos ocasionarán que el equipo de trabajo vaya más allá de la información conocida. Cuando esto ocurra, el responsable de la actividad de transferencia debe preguntarse y asimilar qué tecnología utilizar para cada aspecto de la industria, o problema en particular, es decir, cuál es aquella más conveniente.

Una vez seleccionada esta información, el equipo debe evaluarla, complementarla, utilizarla y archivarla para que así quede a la disposición de todo aquel que la necesite.

Este tipo de información se obtiene, básicamente, a través de cinco paquetes tecnológicos distintos :

- a) Tecnología de Producto
- b) Tecnología de Proceso
- c) Tecnología de Producción
- d) Tecnología de Equipo
- e) Tecnología de Mercado

Las fuentes de información correspondientes a cada uno de los paquetes se lista a continuación : (el equipo de transferencia utilizará sólo aquella que le sea necesaria, ya que cada industria tendrá sus propias necesidades)

a) Tecnología de producto :

- * Descripción del producto
- * Especificaciones de prueba (para control de calidad)
- * Dibujos del producto (para producción y ensamble)
- * Normas y estándares oficiales aplicables al producto
- * Modelo prototipo
- * Manuales de operación del producto
- * Manuales de mantenimiento del producto
- * Manuales de control de calidad
- * Información sobre usos y aplicaciones
- * Fórmulas y composiciones
- * Especificaciones de materiales y mezclas
- * Listado de partes o insumos
- * Instructivos de ensamble
- * Especificaciones de empaque
- * Lista de proveedores
- * Suministro de información técnica y general sobre productos
- * Análisis o evaluación del capital de inversión

Fuentes usuales de información : fabricantes de productos, un alto grado de creatividad incipiente por generación propia, datos del entorno vía centros de información especializados.

b) Tecnología de Proceso :

- * Especificaciones del proceso para control de calidad
- * Normas oficiales y estándares aplicables al proceso
- * Análisis de capacidades instaladas
- * Descripción del proceso paso a paso
- * Arreglo general
- * Diagramas de flujo y de bloques del proceso
- * Balances de materiales y energía
- * Especificaciones de materias primas
- * Especificaciones de reactivos
- * Especificaciones de productos en proceso
- * Especificaciones de materiales de empaque
- * Especificaciones de producto terminado
- * Especificaciones de subproducto
- * Diseño para tubería
- * Diseño para la instalación mecánica
- * Diseño para la instalación civil
- * Diseño para la instalación eléctrica
- * Manuales de operación
- * Manuales de mantenimiento
- * Reporte de laboratorio
- * Reporte de planta
- * Análisis de los subproductos que se obtienen o se obtendrán
- * Análisis de posibilidades de nuevos procesos tecnológicos

Fuentes usuales de información : firmas de ingeniería

c) Tecnología de Producción :

- * Especificaciones del proceso para producción
- * Especificaciones del proceso para control de calidad
- * Hojas de proceso con toda la información relevante para producción (tiempos y movimientos)
- * Hojas de proceso con toda la información relevante para control de calidad
- * Normas oficiales y estándares de protección contra la contaminación
- * Normas oficiales y estándares de tratamiento de desechos
- * Balance de materiales, cálculo diario de rendimientos, control de costos
- * Análisis de seguridad industrial
- * Manual de mantenimiento
- * Estudio de los inventarios de producto terminado
- * Análisis de la capacidad instalada en las operaciones clave de transformación, armado y acabado
- * Diseño y puesta en práctica de sistemas de cómputo-procesamiento de datos
- * Manuales de seguridad
- * Manuales de aseguramiento de la calidad
- * Manuales de control de inventarios, producto terminado, semiterminado y materia prima
- * Manuales de control de manejo de materiales

Fuentes usuales de información : firmas de ingeniería y consultoría.

d) Tecnología de Equipo :

- * Especificaciones de maquinaria y equipo
- * Partes de repuesto
- * Dibujos de herramientas o dispositivos
- * Carpetas de cálculo de equipo
- * Manuales de mantenimiento de equipo
- * Manuales de calibración de instrumentos
- * Instalación y arranque de maquinaria y equipo
- * Selección de equipo
- * Selección y servicios de adquisición de equipo
- * Distribución de planta
- * Especificaciones de la planta-instalación
- * Diseño arquitectónico-estructural de planta
- * Planos de construcción y suministro de maquinaria y equipo

Fuentes usuales de información : proveedores de materias primas y equipo.

e) Tecnología de Mercado :

- * Especificaciones del producto en el mercado
- * Estadísticas de precios
- * Estrategias de promoción
- * Estudios de mercado (Pronóstico de Mercados Potenciales)
- * Análisis de Industrias Consumidoras
- * Métodos de planeación y control
- * Sistemas de comunicación

- * Sistemas de distribución
- * Servicios al cliente o Servicios técnicos de venta
- * Catálogos de empaques
- * Creación de nuevos productos
- * Redes de distribución : regional, nacional e internacional
(Tarifas de fletas y seguros)

Fuentes usuales de información : Agencias de Publicidad,
Despachos de Diseño y Especialistas en Investigación de Mercados.

4.1.2.3 Lista de información que será complementaria a los
paquetes :

Una vez que el equipo de transferencia de tecnología realiza un
inventario de la información que se tiene y la archiva por
paquetes, se debe realizar una lista de la información que
deseamos para completar dichos paquetes.

Se debe elaborar una Carpeta Tecnológica de Experiencias que
permita la recopilación de las experiencias de los obreros, que
con su creatividad pueden aportar valiosas ideas acerca del
manejo de equipo y materiales. De esta manera se resuelve el
problema de la inadecuada asimilación, tal como se explicó en el
inciso 4.1.1.

Esta Carpeta Tecnológica de Experiencias está abierta a todo el
personal de la planta que desee colaborar con información. El
equipo de transferencia deberá tomar en cuenta a aquellos que

colaboren y crear incentivos que fomenten dicha actividad.

4.1.2.4 Documentar la información en Proyectos Nuevos y Operaciones Existentes :

La forma varía según el tipo de industria, los productos que maneja y el tipo de organización.

Para un proyecto nuevo, la tecnología está en una fase incipiente de asimilación y el éxito que se tenga en acelerar la curva del aprendizaje dependerá en mucho de la eficiente documentación de toda la ingeniería que se realiza durante la ejecución del proyecto.

A continuación se presenta un listado de los documentos que se manejan en proyectos nuevos, encontrándose éstos divididos en dos grandes grupos :

1. Ingeniería Básica
2. Ingeniería de Detalle

Dentro de la Ingeniería Básica tenemos :

- 1.1 Manual de diseño del proceso
- 1.2 Manual de diseño de la planta

1.1 Manual de diseño del proceso :

- a) Descripción general del proceso
- b) Diagramas de bloques del proceso

- c) Propiedades físicas y químicas de materias primas, productos en proceso, productos terminados y subproductos
- d) Balances de materia y energía del proceso
- e) Diagramas de tubería e instrumentación del proceso
- f) Descripción de la operación y control del proceso
- g) Control de calidad de materias primas, productos y subproductos
- h) Problemas de contaminación y eliminación de desechos

1.2 Manual de diseño de la planta :

- a) Arreglo general de la planta
- b) Lista de equipos y relación de motores
- c) Lista de instrumentos
- d) Especificaciones de operación de equipos e instrumentos
- e) Especificaciones de materiales para equipos y tuberías
- f) Criterios de diseño civil, mecánico, eléctrico y de instrumentación

Dentro de la Ingeniería de Detalle tenemos :

2.1 Libros de proyecto

2.2 Manual de operación y arranque

2.1 Libros de proyecto :

- a) Ingeniería Civil.- Estudio de mecánica de suelos; dibujos de

localización de la planta; cimentaciones y estructuras de edificios y equipos; dibujos arquitectónicos; dibujos de espuelas de ferrocarril; memorias de cálculo civiles; especificaciones generales de construcción; y red de drenajes.

b) Ingeniería Eléctrica.- Distribución de fuerza (arreglos de equipo de subestación y tableros de distribución, además de planos de rutas de las líneas); planos de alumbrado y contactos en edificios y áreas exteriores; especificaciones de equipo eléctrico; etc.

c) Ingeniería Mecánica y tuberías.- Especificaciones de equipos; especificaciones de tubería; memorias de cálculo de tuberías y ductos; dibujos de arreglos de equipos; arreglos de tubería e isométricos; especificaciones de elementos de seguridad; etc.

2.2 Manual de operación y arranque :

- a) Instructivos de operación de equipos
- b) Instructivos de mantenimiento
- c) Instructivos de pruebas de equipos
- d) Instructivos de puesta en marcha de la planta

En el caso de operaciones ya existentes, tal vez no exista una definición clara en cuanto a la nomenclatura de lo que contiene cada documento relacionado con la tecnología.

A continuación se dará una clasificación de cuatro tipos de documentos que incluso pueden facilitar la tarea de documentar :

DOCUMENTO : Datos de diseño y construcción

Contiene planos y datos de cálculos; se genera durante la construcción; se utiliza para verificar datos, proponer y registrar cambios; y es utilizado por el departamento de ingeniería. Por ejemplo, modificaciones al proceso y ampliaciones de la planta.

DOCUMENTO : Procedimientos

Describen las actividades de dos o más áreas de la empresa, ya sea para interaccionar o para obtener un servicio una de otra. Se presenta un listado de actividades paso a paso hasta llegar al objetivo final. Son utilizados para hacer eficiente la comunicación mediante un orden administrativo. Suelen utilizarlo todos los individuos de la empresa, y su actualización se realiza con el uso mismo del procedimiento. Por ejemplo, administración de sueldos, requisiciones de compra, gastos de viaje, control de presupuesto, gastos de oficina y cursos de capacitación.

DOCUMENTO : Manuales operativos

Describen la forma de ejecutar trabajos específicos propios de una área cuyo control depende de una persona. Se generan internamente en cada área, en los aspectos de ingeniería y producción, y se suele acudir a firmas de ingeniería o a los grupos de ingenieros de planta (*) para su elaboración, para aspectos comerciales, jurídicos y otros. Se utiliza para establecer normas internas, para detectar desviaciones, uniformizar los sistemas de producción mediante el

control de variables y para llevar un registro de innovaciones. Lo utilizan sólo los responsables directos del trabajo que se describe, y ellos mismos lo actualizan, generalmente con base en innovaciones menores. Por ejemplo, manual de aseguramiento de calidad, manual de control de proceso, y manual de mantenimiento.

DOCUMENTO : Sistemas

Consiste en la mecanización de la información, cuando por su volumen y repetitividad los medios manuales se tornan riesgosos y consumidores de horas-hombre. Se genera por la necesidad de procesar información rápida y eficiente, son programas que se adquieren o se desarrollan internamente. Se utilizan para ahorrar horas-hombre, para dar rigidez y congruencia y para dar oportunidad a la información. Suelen ser servicios de apoyo para toda la organización. Se actualiza incrementando el número de actividades que pueden ser mecanizadas. Algunos ejemplos son : el control de inventarios, nóminas, control de pedidos, etc.

(*) Dado el tamaño de cada planta, aquellas que rebasen a los 500 trabajadores podrán tener su propio grupo de ingenieros de planta. De esta forma no se recurrirá a firmas extranjeras, lo que evitará que la tecnología salga del país.

4.1.3 LA CAPACITACION

La Capacitación o Adiestramiento del Personal es el proceso por medio del cual los individuos aprenden las habilidades, conocimientos, actitudes y conductas necesarias para cumplir con las responsabilidades de trabajo que se les asigna.

Los programas eficientes de entrenamiento pueden dar como resultado un aumento de la producción, la reducción de la rotación de empleados y una mayor satisfacción por parte de estos últimos. Se deben incluir en el entrenamiento a todos los empleados, desde los mandos intermedios hasta los obreros y aplicarse no sólo a los trabajadores no experimentados, sino también a los experimentados, recién contratados por la compañía. Un programa de entrenamiento debe incluir también a aquellos que asciendan, así como el re-entrenamiento periódico de los empleados actuales.

A pesar de que el entrenamiento para el trabajo debe ser responsabilidad de las industrias, hay muchas compañías que parecen hacer todo lo posible para evitar esa responsabilidad.

No debe pensarse que el contratar personal experimentado no requerirá de una buena capacitación. Tampoco que el no experimentado podrá ser capacitado por personal experimentado de la planta. Estos tipos de errores nos conducirían a una inadecuada asimilación de tecnología.

Para que esta asimilación pueda darse, tanto mandos intermedios

como obreros deben poseer una buena capacitación. He aquí una idea de como enseñar a nuestro personal a asimilar la tecnología de punta :

Los mandos intermedios, tales como : Ingenieros, Administradores, Supervisores, Técnicos, Contadores, Licenciados en Relaciones Industriales, Psicólogos Industriales, etc.; deben tener un proceso de integración con el personal extranjero realizando diferentes actividades, no necesariamente de trabajo. Con esto se pretende que estos mandos intermedios comiencen a conocer la forma de pensar de sus compañeros de trabajo, su cultura, la manera en que analizan los problemas, sus intereses, etc. De esta forma podrán asimilar mejor la tecnología con que trabajan, ya que comprenderá mejor las rutas, metas, objetivos, etc. Es así como se crearán las Semanas de Integración de Ingeniería, Administración, etc., respectivamente.

El obrero, de esta industria, es muy diferente al de otras industrias del país, tal como se mencionó en el capítulo 2. Esto mismo ayuda a que ponga más interés en su trabajo, ya que se siente parte importante de cada proceso. Es muy importante mencionar que para que los obreros capten y asimilen esta tecnología de punta, la educación debe comenzar no hasta la capacitación, sino desde los primeros años de estudio : la primaria. Es necesario que pedagogos y psicólogos asimilaran esto para que en años próximos se contara con personal mucho mejor instruido.

Para que esta tercera etapa de asimilación se lleve a cabo, hay que definir qué necesita saber y desarrollar cada puesto de la organización, establecer un sistema de comunicación que asegure la comprensión y un mecanismo de control que verifique cómo se está cumpliendo el objetivo.

La capacitación se suele llevar a cabo de diferentes formas, que quedan comprendidas en una de las siguientes :

* Cursos internos .- se definen y desarrollan específicamente para cada caso y en cada empresa.

* Cursos externos .- no son específicos para la problemática de la organización, los imparten centros especializados y el adquirente del curso tiene que asimilar el conocimiento para adaptarlo a las necesidades de la organización.

* Capacitación sobre el trabajo .- consiste en aquellas acciones de capacitación en la actividad diaria que mejoran el conocimiento de las operaciones de la empresa. Esto se logra a través de la observación y la comunicación individual, participación de grupos de análisis de problemas y desviaciones al estándar, estudio autodidacta de literatura y participación en grupos creativos.

4.1.4 LA ACTUALIZACION

Cuando el conocimiento ha sido asimilado el objetivo ya no está centrado en aprender el proceso o producto, sino en mejorarlo mediante el desarrollo propio de innovaciones. Ya se conoce el cómo y el porqué de la tecnología.

Se debe crear un archivo que conste de tres partes para cada paquete tecnológico :

- 1.- El paquete (método, procedimiento, sistema, manual) que se está utilizando actualmente.
- 2.- La información que se ha descartado por obsoleta o no aplicable.
- 3.- Las novedades provenientes de reportes de los viajes de nuestros técnicos, la lectura de revistas, la asistencia a convenciones o congresos, etc.

Se propone la creación de una "Semana Tecnológica" en la cual se expongan diferentes temas sobre técnicas de manufactura, control de calidad, dirección empresarial, etc. De esta manera los integrantes del Equipo Tecnológico, así como mandos directivos e intermedios, podrán contar con información actualizada como complemento a los diferentes paquetes

tecnológicos.

Esta Semana Tecnológica debe llevarse a cabo una o dos veces por año, con el fin de intercambiar experiencias e innovaciones. También podrán participar personas especializadas en las distintas áreas, de esta manera la información será todavía más actual.

Deberá crearse la "Semana de Actualización" en la cual se dará a obreros un pequeño curso para abarcar con ellos algunos de los temas tratados en la Semana Tecnológica. Estas pláticas estarán retroalimentadas por las experiencias de los obreros en las plantas.

Con esto se pretende hacer sentir a mandos intermedios tanto como a obreros como parte esencial de la empresa.

Con el fin de crear la necesidad de nuestro personal por conocer y profundizar en la tecnología, se propone la elaboración de un programa de becas. Este programa constará de una serie de becas que el empleado puede obtener como premio por una investigación, recopilación o asimilación de tecnología adecuada. La beca constará de un curso en alguna de las universidades extranjeras que se dedican a capacitar personal. Tal es el caso de La Universidad de Wisconsin-Madison, que ofrece distintos cursos para la cuantificación de características de productos que más afectan a los intereses de los consumidores.

También tenemos a la ASQC's Milwaukee Section que trata temas como el control de calidad. Además posee una asociación que prepara pláticas mensualmente con diferentes invitados como ponentes.

Se ofrecen también varios cursos en la rama ingenieril, a través de La Escuela de Ingeniería de Milwaukee.

En México contamos con diversos cursos impartidos por "Información Tecnológica y Consultoría" (INFOTEC). Estos seminarios ofrecen distintos temas, tales como: Administración de la Tecnología, Estrategias de Manufactura, Incremento de la Productividad, Supervisión Técnica Efectiva, etc.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (en sus planteles del Distrito Federal y de Monterrey), constantemente celebra cursos sobre distintas ramas de la tecnología: computación, ingeniería electrónica, etc.

De esta forma dicho sujeto podrá seguir satisfaciendo su necesidad tecnológica y canalizandola a través del Equipo Tecnológico.

Es así como se propicia la creación de una Estructura Tecnológica Científica adecuada, tal como se mencionó en el capítulo 1.

4.1.5 EL MONITOREO

Debe crearse un Comité Revisor que se encargue de evaluar los paquetes con regularidad.

Todo paquete tecnológico debe revisarse dos veces al año. Cuando llega su turno a cada paquete, El Comité Revisor evalúa con el usuario el desempeño actual, lo apropiado de las ideas nuevas y el valor de revivir alguna idea obsoleta; con eso emite una nueva revisión, la cual hay que comunicar a todos los interesados.

El Comité Revisor estará encargado de la organización de la Semana Tecnológica así como de la Semana de Actualización. Se encargará de escoger todos los temas y actividades adecuados para la transferencia de tecnología durante estas semanas.

También evaluará los reportes de los asistentes (ver apéndice 2) para formular los "Apuntes Tecnológicos" que no serán más que la esencia de dichas semanas y su respectiva retroalimentación.

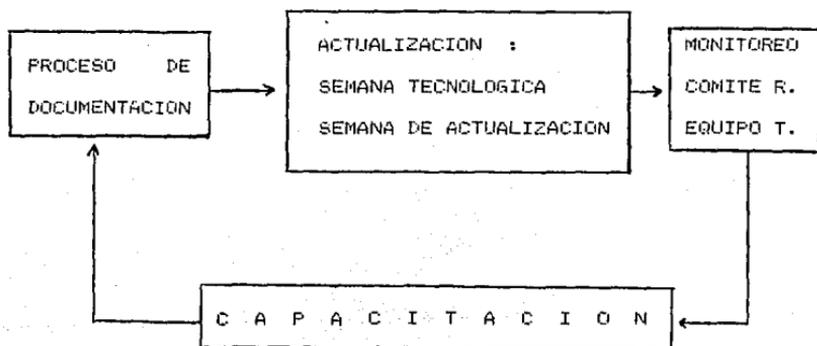
Deberá especificar, recopilar, anotar y repartir las metas y objetivos para cada rama de la industria maquiladora respectivamente, de esta manera el Equipo Tecnológico tendrá un camino definido que le sirva como guía, además de las metas y objetivos planteados por ellos mismos.

Al finalizar el semestre, el Equipo Tecnológico entregará un reporte al Comité Revisor con el fin de que éste último reúna y complemente la información por sector maquilador. De esta manera

se podrán identificar deficiencias en distintas áreas.

De las diferentes técnicas de capacitación citadas en el inciso 4.1.3, el Comité Revisor en conjunto con el Equipo Tecnológico, se encargaran de aplicar la más adecuada para cada empresa y tecnología.

Es así como se plantea un Modelo de Transferencia de Tecnología para la Industria Maquiladora en México, quedando todos los puntos mencionados en este capítulo resumidos en :



C A P I T U L O 5

5.1 EXPERIENCIAS PRACTICAS

Se ha hablado ya de un modelo de transferencia de tecnología para la Industria Maquiladora de Exportación, dicho modelo se ha creado con base a la Guía de Asimilación de Tecnología. Esta guía, dirigida por José Giral y publicada por Infotec, no es más que el resultado del trabajo de varias personas para estudiar y desarrollar una base tecnológica-científica para México.

Los estudios realizados por este grupo para conocer mejor a la Transferencia de Tecnología surgen en 1970 con los trabajos realizados por UNCTAD, ONU, etc. Se sabe que el conocimiento de una tecnología de punta trae consigo el dominio y el control. Es por tal motivo que siempre ha preocupado y se le estudia a nivel mundial.

La tecnología es el conocimiento que existe en una empresa, la transferencia de tecnología es el flujo de información de dicho conocimiento, es precisamente cuando surgen problemas de comunicación, además se necesita básicamente una igualdad de capacidad por parte de ingenieros, supervisores, técnicos, administradores, obreros, etc.

La compra de tecnología se da en la gran mayoría de las empresas, más el desarrollo de una tecnología propia casi no se da. Dicha relación es inversa, así mientras más compra de

tecnología se realice, menor será el desarrollo tecnológico propio de la empresa y viceversa.

Por desarrollo tecnológico propio se entiende la creación de laboratorios de materiales, de productos; el investigar, mejorar y crear maquinaria, instrumentos, etc. Para realizar esto la gente debe estar adecuadamente capacitada y actualizada.

Una empresa competitiva, como existen varias en el país, busca varias opciones de la compra de tecnología y sobre todo contar con una buena base tecnológica propia para poder competir.

Una vez que una empresa (A) decida entrar al mercado mundial se crea un "Círculo Virtuoso". Esto es, la empresa A tendrá que aumentar su control de calidad para poder ser competitiva, esto provocará que todas las empresas abastecedoras de materia prima, materiales y/o componentes tendrán que elevar también su control de calidad. De esta forma todas ellas formarán parte de este Círculo Virtuoso.

Esto mismo pasa hoy en día con las plantas mexicanas abastecedoras de materias primas, materiales y/o componentes; debido a que la Industria Maquiladora de Exportación exige controles de calidad muy altos, todas las empresas han tenido que mejorar notablemente.

Existe una diferencia conceptual cuando nos referimos a asimilación de tecnología. La Guía propuesta por Infotec señala que "Asimilación de Tecnología" es aquella actividad compuesta

por cuatro actividades básicas que son : documentación, difusión, capacitación y actualización.

Tomando como referencia esto y las experiencias de las personas que trabajaron en dicha Guía, lo mencionado en el modelo, planteado en el capítulo 4, viene a mejorar este concepto. En dicho modelo de Transferencia de Tecnología se entiende que existen cinco etapas fundamentales para que se de una adecuada transferencia de tecnología :

- 1.- Selección del Equipo Tecnológico
- 2.- Documentación
- 3.- Capacitación
- 4.- Actualización
- 5.- Monitoreo

Estas etapas tienen una esencia fundamental. Dentro de las primeras etapas (1-3) se lleva a cabo un proceso de Asimilación Tecnológica. Dicho proceso no es más que el aprendizaje que se efectúa de la compra de tecnología. Así al comparar dicho aprendizaje contra el tiempo y esfuerzo (dinero, gente, planeación) nos dará, como resultado, la asimilación tecnológica que se ha logrado.

Se tiene dentro de las siguientes etapas (3-5) la Innovación Tecnológica. Esto es, al hacer las compras de tecnología y obtener todos los detalles, aunado a las experiencias propias de la empresa, se podrá obtener un grado de propiedad/libertad.

Con esto se tiene que , en esencia, la primera fase de la transferencia de tecnología es la asimilación, es decir, el aprendizaje. Mientras que la segunda fase es la Innovación. Una vez realizadas estas dos actividades, la empresa estará capacitada para transferir cualquier tecnología.

Se ha hablado ya de la diferencia en cuanto a esencia, ahora se plantearán las diferencias dentro de cada una de las etapas.

CONCEPTO	GUIA INFOTEC	MODELO TESIS
Equipo Responsable	Preparación de cada paquete y organización de material	Equipo Tecnológico capacitado y asesorado por un Comité Revisor Agente Detonador
Documentación	4 Paquetes Tecnológicos Proyectos Nuevos y Existentes	5 Paquetes Tecnológicos Proyectos Nuevos y Existentes Carpeta Tecnológica de Experiencias
Capacitación	Cursos Externos Cursos Internos Cursos sobre el Trabajo	Cursos Externos Cursos Internos Cursos sobre el Trabajo Para mandos intermedios tenemos : La Semana de Integración

CONCEPTO	GUIA INFOTEC	MODELO TESIS
ACTUALIZACION	Archivo para cada paquete tecnológico	<p>Archivo para cada paquete tecnológico</p> <p>Para mandos directivos e intermedios tenemos :</p> <p>*Programa de becas</p> <p>*Semana Tecnológica con sus respectivos Apuntes Tecnológicos</p> <p>Obreros :</p> <p>*Semana de Actualización, con sus respectivos Apuntes Tecnológicos</p>
MONITOREO	Auditor	Comité Revisor
Período de revisión	De 6 a 24 meses	Cada 6 meses

Existe una Tesis de Maestría en Gestión de Tecnología ¹ cuyo objetivo es investigar la situación de la Industria Química del País con respecto a la asimilación de tecnología. Se tomaron las siguientes siete empresas como muestra :

1 Jesús Francisco Carrasco Hernández. UNAM 1989

1.- BUFETE INDUSTRIAL.

Tipo de producto : Firma de Ingenieria

Tipo de inversión : Privada Nacional

2.- INDUSTRIAS RESISTOL S.A.

Tipo de producto : Productos intermediarios

Tipo de inversión : Participación extranjera

3.- NOVUM S.A.

Tipo de producto : Hule/negro de humo/farmacéuticos

Tipo de inversión : Privada

4.- PEMEX.

Tipo de producto : Refinación/Petroquímica

Tipo de inversión : Estatal

5.- POLIOLES S.A. DE C.V.

Tipo de producto : Derivados polioxietilinaados de glicol

Tipo de inversión : Participación Extranjera

6.- SYNTEX S.A. DE C.V.

Tipo de producto : Farmacoquímicos

Tipo de inversión : Filial Extranjera

7.- MMM

Tipo de producto : Recubrimientos de Sustratos

Tipo de inversión : Filial extranjera

Los resultados de dicha encuesta son los siguientes :

1.- No existe un concepto claramente definido de lo que debiera ser asimilación de tecnología, se va desde la documentación indiscriminada pero organizada, el documentar sin un plan predeterminado, hasta tener ya un esquema determinado de lo que se quiere tener, bajo un formato ya establecido. No hay conciencia clara sobre la discriminación y desagregamiento de los parámetros tecnológicos, que permita definir con precisión lo que verdaderamente es importante y que debe conocerse.

2.- Los canales que más se utilizan para la asimilación son la consulta a licenciadores y la información procesada de planta, sin embargo no se planteó excepto en un caso, la aplicación de técnicas de simulación para el establecimiento de hipótesis de solución a las incógnitas existentes. El recurso de asesores externos casi no se utiliza.

3.- Los conceptos de desagregar el conocimiento tecnológico en secciones afines, tales como tecnología de proceso, producto, equipo, etc., no sigue un esquema definido. Se podría decir que no existe.

4.- En buena medida, no se puede hablar de una metodología propiamente dicha, aparentemente existe en una empresa y es confidencial. En otras sólo se menciona el establecimiento de normas de manejo de la información.

5.- En relación a los licenciadores no se menciona el establecimiento de guías y formatos especiales que controlen y aseguren la adecuada transferencia de tecnología.

6.-Lo mismo del punto anterior se aplica para el canal de investigación y desarrollo.

7.- Se hace muy diverso énfasis en el uso y orientación que se da al recurso de monitoreo y de los sistemas de información, aunque todos lo emplean.

8.- No todos tienen un banco de información propio.

9.- Sólomente una empresa tiene asignado formalmente personal para manejo de tecnología, aunque todas tienen grupos técnicos que tienen ese tipo de responsabilidades.

10.-Sólo una empresa mencionó que existe una cultura tecnológica, que le permite hacer la asimilación de tecnología sin necesidad de un seguimiento específico, sólo se da énfasis a la capacitación.

11.-Se tiene un apoyo de la dirección de la empresa, pero por lo general no está claramente definido".²

A partir de estos resultados haremos una comparación con lo que se propone en nuestro Modelo, ésta se presenta a continuación :

1.- Se plantea un concepto claro de lo que es transferencia de tecnología. Se tiene como primer paso la asimilación de tecnología que consta de tres actividades (creación del Equipo Tecnológico, Documentación, y Capacitación). Como segundo paso se tiene la innovación tecnológica (Capacitación, Actualización,

2 Tesis Encuesta Asimilación de Tecnología. Jesús Francisco Carrasco Hernández. UNAM. México 1989

Monitoreo). Con estos dos pasos tan importantes, las empresas podrán definir, más claramente, sus actividades. Empezarán por una documentación organizada, hasta obtener un objetivo deseado.

2.- En el Modelo se propone la creación de un grupo de consulta formado por ingenieros de la misma planta. Las consultas se pueden realizar a este grupo o al Comité Revisor. Se obtienen, con esto, tres grandes ventajas : por un lado, la información queda en el país y no vuelve a salir a diferentes países a través de los licenciarios; por otro lado, la información del Comité Revisor es actual y sumamente completa y confiable; y por último, sigue creciendo y enriqueciéndose la infraestructura tecnológica-científica propuesta ya en varios capítulos.

3.- Se propone el desagregamiento del conocimiento tecnológico en cinco secciones, esto es con el fin de poder estudiar, asimilar e innovar cada sección de la tecnología con mayor detenimiento y muy específicamente.

4.- Se propone en esta Tesis la metodología para asimilar, innovar y transferir tecnología. Esto se logra a través de los cinco pasos ya conocidos :

4.1 Selección del Equipo Responsable

4.2 Documentación

4.3 Capacitación

4.4 Actualización

4.5 Monitoreo

5.- Como se mencionó en el capítulo anterior el establecimiento de guías y formatos no es suficiente, sino que además se necesita contar con programas de capacitación que permitan que el proceso de transferencia tenga buenos cimientos. Esto es, el personal está capacitado para entender el razonamiento del licenciador y de esta manera comprender mejor la tecnología innovadora.

6.- En cuanto a investigación y desarrollo no se debe esperar que surjan como mera consecuencia. En nuestro Modelo se establecen las bases para fomentar la creación de una infraestructura tecnológica-científica que propicie una adecuada investigación y desarrollo en nuestro país. Esta es la base para lograr la máxima independencia tecnológica posible.

7.- El Monitoreo es un elemento importantísimo en nuestro Modelo. Es precisamente en esta etapa cuando surge una retroalimentación fundamental. Esta etapa no puede llevarse acabo sin una adecuada Actualización de la información. Es por tales motivos que un sistema de monitoreo adecuado, planeado y orientado permitirá, sin duda alguna, una excelente innovación tecnológica y, por ende, una transferencia de tecnología completa.

8.- A través de este modelo se orienta al empresario deseoso de adquirir tecnología de punta, a formar su propio banco de información. Este banco comenzará con la creación de un Equipo

Tecnológico responsable de asimilar tecnología. Este equipo posee actividades que ayudan a la elaboración de documentos que harán la subsecuente retroalimentación (originada por las Semanas de Integración, Tecnológica y de Actualización respectivamente) todavía más completa, confiable y actual.

9.- Es de suma importancia para que los procesos de Asimilación, Innovación y Transferencia de Tecnología se den, crear, formalmente, un Equipo Tecnológico responsable dentro de la empresa. Este debe contar con funciones específicas, tal como se menciona en el capítulo anterior.

10. - En el Modelo de Transferencia de Tecnología propuesto en este trabajo, se hace hincapié en la importancia que tiene la capacitación. Durante la Semana de Integración el personal mexicano conocerá la forma de pensar, analizar problemas, trabajar, etc., del personal extranjero. Esta base tecnológica le dará la capacidad de asimilar la tecnología con mayor facilidad.

11.- Es de suma importancia el apoyo de todos los mandos de la empresa en un sistema de Transferencia de Tecnología. Para ello se cuenta con que el Equipo Tecnológico está compuesto por : el Ingeniero de Producción, el Ingeniero de Mantenimiento, el Supervisor, el Psicólogo Industrial o Lic. en Relaciones Industriales y el Administrador. Esto da una gran seriedad ya que de lo contrario se pensaría que el programa es sólo un juego y se volvería a caer en el error de que la tecnología se quedara únicamente a nivel personal.

Con esto se establecen algunas de las razones por las cuales el Modelo planteado en esta Tesis es mucho más completo que la Guía de Asimilación. Además se establece un mecanismo seguro que controla y asegura una adecuada transferencia de tecnología.

5.2 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL MODELO

Con el fin de que el Modelo de Transferencia de Tecnología para la Industria Maquiladora pueda realizarse plenamente y cumplir hasta su último objetivo, se mencionan a continuación dos aspectos, que de no efectuarse, limitarían dicho modelo :

1.- Agrupación de Maquiladoras por estados o ramas afines :

Si se agruparan las distintas maquiladoras con el fin de emprender un camino hacia la asimilación de tecnología, daría como resultado el desarrollo pleno del Modelo. De no ser así, y si sólo un número muy pequeño de ellas decidiera establecer este modelo, no se obtendría el apoyo necesario para la realización de todas las actividades tecnológicas, ocasionando como resultado la frustración del personal interesado y la escasa retroalimentación generada.

2.- Disponibilidad por parte del dueño del producto :

Debe existir cooperación por parte del licenciataria para que todas las actividades tecnológicas se lleven a cabo. Para que exista acceso a la información generada y se de lugar a las innovaciones. De no ser así, el proceso de asimilación se vería frenado, la innovación no podría realizarse y la transferencia de tecnología no se estaría efectuando.

Es así como en este capítulo se observan las ventajas que el modelo podría proporcionar a la Industria Maquiladora en México.

Como todo modelo, cuenta con sus restricciones y limitaciones, más sin embargo brinda buenas soluciones al problema de la inadecuada transferencia de tecnología en los procesos de maquila.

C O N C L U S I O N E S

CONCLUSIONES

1.- A partir del análisis de la situación de las empresas maquiladoras que se hace en este trabajo, es imprescindible dejar de pensar en que seamos "ensambladores" por toda la vida. Los procesos de maquila pueden ser una gran escuela de tecnología si nos lo proponemos. Aplicando el modelo, aquí propuesto, podemos llegar a dominar dicha tecnología ampliamente.

2.- Uno de los aspectos relevantes en el proceso de transferencia de tecnología es hacer hincapié en una capacitación adecuada para el personal de la empresa. Este deberá conocer la forma de pensar y actuar de sus compañeros foráneos para así entender mejor la tecnología utilizada en cada proceso, ya que el conocimiento de la cultura extranjera, con la que se trabaja en procesos de maquila, es de suma importancia para que éstos se den en forma adecuada.

3.- Este modelo va más allá de la asimilación de tecnología. Da las bases para la creación de una infraestructura tecnológica-científica en el país. El fin de ésta será la innovación tecnológica para poder así, llevar a cabo, una transferencia de tecnología completa. Esto se logra a través de los cinco pasos mencionados :

- 1) Selección del Equipo Tecnológico,
- 2) Documentación,
- 3) Capacitación,
- 4) Actualización,

5) Monitoreo.

4.- Por lo general, la decisión de qué producir define qué tecnología usar. Es necesario supervisar las tecnologías y evaluar sus cualidades de acuerdo a las necesidades, las condiciones y los recursos de México. Debe señalarse que los mercados atacados por las industrias extranjeras son mucho mayores a los que la industria nacional comienza a atacar. Es por esto que debemos adaptar la tecnología, entre otros factores, al tamaño y las cantidades del mercado en cuestión.

5.- Si la transferencia de tecnología se diera indiscriminadamente es decir, fuera de un orden determinado, surgirían condiciones negativas para el país maquilador, en este caso México. Si no se vigilan estas condiciones caeríamos en una "Trampa Tecnológica", que además de traer consigo el alto costo patentado, también ocasionaría el desplazamiento de los servicios nacionales ofrecidos; la distorsión de los patrones de consumo; y la creación de empleo para los grupos de alto ingreso con la consecuencia de un aumento en la pobreza.

6.- Como glosario se puede decir que hoy, más que nunca, se necesita asimilar, innovar y transferir la tecnología de punta utilizada en los procesos de maquila, aplicarla a nuestro país y crear bases tecnológicas importantes. Este Modelo confirma la posibilidad de lograr una transferencia de tecnología en la Industria Maquiladora de Exportación.

A P E N D I C E 1

LEY SOBRE EL CONTROL Y REGISTRO DE LA
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EL USO Y
EXPLOTACION DE PATENTES Y MARCAS

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el
día 11 de enero de 1982.

CAPITULO I

Disposiciones generales

Art. 1.- Esta ley es de orden público e interés social y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial¹. Su objeto es el control y orientación de la transferencia tecnológica, así como el fomento de fuentes propias de tecnología.

Art. 2.- Para los efectos de esta ley, deberán ser inscritos en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología todos los convenios, contratos y demás actos que consten en documentos que deban surtir efectos en el territorio nacional, relativos a :

1 Actualmente, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

a) La concesión del uso o autorización de explotación de marcas;

b) La concesión del uso o autorización de explotación de patentes de invención o de mejoras y de los certificados de invención;

c) La concesión de uso o autorización de explotación de modelos y dibujos industriales;

d) La cesión de marcas;

e) La cesión de patentes;

f) La cesión o autorización de uso de nombres comerciales;

g) La transmisión de conocimientos técnicos mediante planos, diagramas, modelos, instructivos, formulaciones, especificaciones, formación y capacitación de personal y otras modalidades;

h) La asistencia técnica, en cualquier forma que ésta se preste;

i) La provisión de ingeniería básica o de detalle;

k) Servicios de asesoría, consultoría y supervisión, cuando se presten por personas físicas o morales extranjera o sus subsidiarias, independientemente de su domicilio;

l) La concesión de derechos de autor que impliquen explotación industrial; y

m) Los programas de computación.

Art. 3.- No quedan comprendidos entre los actos, convenios o contratos que deban ser inscritos en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología aquellos que se refieren a :

I. La internación de técnicos extranjeros para la instalación de fábricas o maquinaria o para efectuar reparaciones;

II. El suministro de diseños, catálogos o asesoría en general que se adquieran con la maquinaria o equipos y sean necesarios para su instalación siempre que ello no implique la obligación de efectuar pagos subsecuentes;

III. La asistencia en reparaciones o emergencias siempre que se deriven de algún acto, convenio, o contrato que haya sido registrado con anterioridad;

IV. La instrucción o capacitación técnica que se proporcione por instituciones docentes, por centros de capacitación de personal o por las empresas a sus trabajadores;

V. La explotación industrial de derechos de autor referida a las ramas editorial, cinematográfica, fonográfica, de radio y televisión; y

VI. Los convenios de cooperación técnica internacional celebrados entre gobiernos.

Art. 4.- Las operaciones de empresas maquiladoras se regirán por lo establecido en esta ley y las demás disposiciones legales o reglamentarias que les sean aplicables.

Art. 5.- Tienen la obligación de solicitar la inscripción de los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo, cuando sean partes o beneficiarios de ellos :

I. Las personas físicas o morales mexicanas;

II. Los organismos descentralizados y empresas de participación estatal;

III. Los extranjeros residentes en México, y las personas físicas o morales extranjeras establecidas en el país;

IV. Las agencias o sucursales de empresas extranjeras establecidas en la República Mexicana; y

V. Las personas físicas o morales extranjeras que aunque no residan o estén establecidas en el país celebren actos, convenios o contratos que surtan efectos en la República Mexicana.

Art. 6.- Será necesaria la presentación de la constancia del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología para disfrutar, en su caso, de los beneficios, estímulos, ayudas o facilidades previstas en los planes y programas del Gobierno Federal o en otras disposiciones legales o reglamentarias que las otorguen, para el establecimiento de centros comerciales en las franjas fronterizas y en las zonas y perímetros libres del país, o para que se aprueben programas de fabricación a los sujetos que estando obligados a hacerlo no hayan inscrito los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo o sus modificaciones en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología.

Art. 7.- Los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo de esta ley, se regirán por las leyes mexicanas, o por los tratados y convenios internacionales de los que México

forma parte y sean aplicables al caso.

Los siguientes artículos por no ser de interés para el desarrollo del presunto trabajo, no se incluyen.

CAPITULO II

Del Registro Nacional de Transferecia de Tecnología
y procedimiento de registro

CAPITULO III

De las causas de negativa de inscripción

CAPITULO IV

De las sanciones

CAPITULO V

Del recurso de revocación

A P E N D I C E 2

SEMANA TECNOLÓGICA

FECHA _____

NOMBRE _____

EMPRESA _____

PUESTO QUE DESEMPEÑA _____

1.- SEÑALE A CONTINUACION SU POSICION ACTUAL EN CUANTO A :

A) TECNOLOGIA DE PRODUCTO :

B) TECNOLOGIA DE PROCESO :

C) TECNOLOGIA DE PRODUCCION :

D) TECNOLOGIA DE EQUIPO :

E) TECNOLOGIA DE MERCADO :

2.- INDIQUE LOS TEMAS QUE MAS LE INTERESARON DENTRO DE LA SEMANA. SEÑALE EL PORQUE.

3.- MENCIONE LOS TEMAS QUE LE GUSTARIA TRATAR PARA LA SIGUIENTE SEMANA.

4.- ¿ ESTA INTERESADO EN ALGUN CURSO DE CAPACITACION FUERA DEL

PAIS ?

SI

NO

SI LA RESPUESTA FUE AFIRMATIVA INDIQUE QUE CURSO :

SEMANA DE ACTUALIZACION

FECHA _____

NOMBRE _____

EMPRESA _____

AREA DE TRABAJO _____

1.- MENCIONE TRES DE LAS ACTIVIDADES QUE MAS LLAMARON SU ATENCION.

2.- SI DURANTE ESTOS ULTIMOS SEIS MESES TRABAJO CON EQUIPO NUEVO, MENCIONE DOS VENTAJAS Y DOS DESVENTAJAS SOBRE EL EQUIPO ANTERIOR.

3.- MENCIONE TRES O MAS ACTIVIDADES O PLATICAS QUE LE GUSTARIA TENER PARA LA SIGUIENTE SEMANA.

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

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

LIBROS :

- ALVAREZ, Guillermo, "et al".
Guía de Asimilación de Tecnología
Infotec. México. 54 pp
- BLUM, Milton L. y NAYLOR, James C.
Psicología Industrial. Sus fundamentos teóricos y Sociales
Editorial Trillas
1a. ed. México. 880 pp
- DUNNETTE, Marvin D. y KIRCHNER, Wayne K.
Psicología Industrial
Editorial Trillas
1a. ed. México. 279 pp
- UNGER, Kurt y SALDARÑA, Luz Consuelo
México. Transferencia de Tecnología y Estructura Industrial
Editorial Libros del Cide
1a. ed. Mexico. 171 pp
- WIONCZEK, Miguel S., BUENO, Gerardo M. y NAVARRETE Jorge E.
La transferencia Internacional de Tecnología . El caso de
México
Editorial Fondo de Cultura Económico
2a. ed. México. 274 pp
- WIONCZEK, Miguel S., "et al"
Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico
Editorial Coordinación de Ciencias
1a. ed. México 388 pp

REVISTAS :

CAMPBELL, Richard y HODAK, Dennis. "Transferencia de Tecnología para la Industria Maquiladora". Revista Industria Maquiladora. Año I, No.1. México D.F. Octubre 1988. 144 pp

GONZALEZ-ARECHIGA, Bernardo y BARAJAS ESCAMILLA, Rocío. "Retos de la industria maquiladora en el nuevo modelo de desarrollo". Revista Expansión. Año XX, No. 503. México D.F. Noviembre 9, 1988. 168 pp

MENDIOLA, Gerardo. "Hacerlo bien desde la primera vez". Revista Expansión. Año XX, No. 503. México D.F. Noviembre 9, 1988. 168 pp

MENDIOLA, Gerardo. "Un modelo para armar". Revista Expansión. Año XX, No. 503. México D.F. Noviembre 9, 1988. 168 pp

PEREZ, José Antonio. "Newsletter". Revista Maquiladora. Año XV, No. 11. México D.F. Diciembre, 1988. 21 pp

DOCUMENTOS :

LEYES Y CODIGOS DE MEXICO. "Legislación Sobre Propiedad Industrial, Transferencia de Tecnología e Inversiones Extranjeras". Editorial Porrúa, S.A. 13a. ed. México D.F. 570 pp

SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES. "Objetivos, prioridades y estrategias de la cooperación técnica internacional de México". México 1988

CARRASCO Hernández, Jesús F. "Tesis Encuesta de Asimilación de Tecnología. UNAM. México D.F. 1989

OTRAS FUENTES :

GARCIA Torres, Arturo. "Transferencia de Tecnología y utilización de la Guía de Asimilación de Tecnología en la Industria Mexicana". Entrevista Personal. Catedrático de la Maestría en Gestión de Tecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. Octubre 14, 1989.

THE MEXICAN STUDENT ASSOCIATION AND THE COLLEGE OF BUSINESS ADMINISTRATION. "Maquila : The Quest for Competitiveness". Seminario a cerca de la Industria Maquiladora de Exportación. College Station, Texas. Noviembre 10, 11 y 12 de 1988.

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	
Transferencia Adaptativa	pág. 14
Figura 2	
Transferencia Completa	pág. 15
Figura 3	
Transferencia Adaptativa Completa	pág. 15

I N D I C E D E C U A D R O S

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1

Principales Ramas de la Industria Maquiladora pág. 10

Cuadro 2.1

Localización de Plantas Maquiladoras en los
Principales Estados pág. 32

Cuadro 2.2

Principales Características de la Industria
Maquiladora de Exportación en México 1980-1988..... pág. 40

Cuadro 2.3

Importaciones de Estados Unidos Fracciones
806.3 y 807 por México pág. 45

Cuadro 2.4

Participación en el Valor Agregado y en el
Personal Ocupado de los grupos de Actividad Económica
de la Industria Maquiladora en México pág. 47

Cuadro 2.5

Participación del Valor Agregado de la
Industria Maquiladora en México como
Porcentaje de las Exportaciones 1980-1987 pág. 51