

Lej



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

“METODOLOGIA DE APLICACION DE LA  
ADMINISTRACION TECNOLOGICA EN  
UNA EMPRESA DEL SECTOR QUIMICO”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A  
JESUS NORIEGA VALADEZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1999

270536



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

Jurado asignado:

Presidente: Profesor EDUARDO ROJO Y DE REGIL

Vocal: Profesora MARIA DEL ROCÍO CASSAIGNE HERNÁNDEZ

Secretario: Profesor HECTOR MARCELINO GOMEZ VELASCO

1er Suplente Profesor JOSE ALEJANDRO R. VEGA SANCHEZ

2do Suplente Profesor RAMON SOTO VAZQUEZ

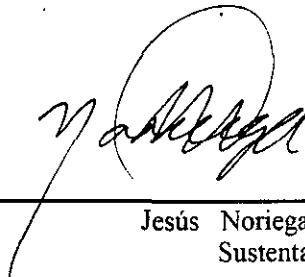
Sitio donde se desarrolló el tema:

Depto. de Administración Industrial y Biblioteca de la Facultad de Química



---

M. en C. María del Rocío Cassaigne Hernández  
Asesor del tema



---

Jesús Noriega Valadez  
Sustentante

## DEDICATORIAS

### ***A mi padre:***

A la persona a quien le debo mucho de lo que ahora soy; sin tu apoyo esta experiencia no se hubiera concluido. Gracias por todo tu amor, tus consejos y tu sabiduría, sobre todo te doy las gracias por ser tu hijo.

Te Quiero Mucho  
¡Gracias Papá! .

### ***A toda mi familia:***

A mis hermanos Cristóbal, Salvador, Patty y a Licha, Alfredo, Chuchita, Martha y toda mi demás familia, espero que esto los llene de orgullo.

¡Muchas Gracias!.

### ***A mis amigos:***

Gabriel, Mauricio, Norma y a todos mis demás amigos que aunque aquí no los nombre saben muy bien que me acuerdo de Ustedes y que no los olvido. En especial a ti Helena que has sido mi compañera desde que se inició esto, te quiero como a nadie y siempre estaré contigo.

¡Gracias!.

***A mi asesora:***

Cualquier palabra de agradecimiento no reflejará cuán profunda es mi gratitud por toda tu invaluable ayuda y apoyo para la realización de este trabajo, ya que no sólo he recibido consejos de tu parte, sino que me has brindado tu apoyo, amistad y confianza que son cosas que no podré pagar jamás. Por todo eso

¡Gracias Rocío!

***A mi Madre y a mi Abuela:***

A pesar de que físicamente ya no están con nosotros nunca me he olvidado de Ustedes, espero que donde quiera que se encuentren esto las llene de felicidad.

¡Gracias!

***A la Universidad Nacional Autónoma de México:***

A la Institución donde he pasado los mejores años de mi vida

Gracias.

# *ÍNDICE*

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
<i>Introducción</i>	---- 4
 <b><u>Capítulo 1</u></b> <i>La Administración Tecnológica</i>	
<i>Capítulo 1.1</i> <i>La Administración Tecnológica, la Planeación Tecnológica</i> <i>y su importancia dentro de la Industria Química</i>	---- 9
<i>Capítulo 1.2</i> <i>Posición Competitiva Actual y</i> <i>Posición Competitiva Deseada</i>	---- 18
<i>Capítulo 1.3</i> <i>Entorno Social, Político, Regulaciones, Legislaciones,</i> <i>Competitividad y Rentabilidad de la Empresa</i>	---- 27
<i>Capítulo 1.4</i> <i>Tendencias y Avances Tecnológicos</i>	---- 33
 <b><u>Capítulo 2</u></b> <i>El análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades</i> <i>y Amenazas y el paquete tecnológico</i>	
<i>Capítulo 2.1</i> <i>Definición del paquete Tecnológico como</i> <i>Punto de referencia de la posición tecnológica</i>	---- 36
<i>Capítulo 2.2</i> <i>Análisis de las Fortalezas, Oportunidades,</i> <i>Debilidades y Amenazas de la empresa</i>	---- 44
<i>Capítulo 2.3</i> <i>Análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y</i> <i>Amenazas de la tecnología fundamental de la empresa</i>	---- 48
<i>Capítulo 3</i> <i>Análisis de la Administración Tecnológica</i>	

<b>Capítulo 3.1</b> <b>Análisis de la Administración Tecnológica, La Planeación Tecnológica y sus Beneficios</b>	----	55
<b>Capítulo 3.2</b> <b>Un ejemplo práctico para una empresa del sector químico</b>	----	64
<b>Capítulo 4</b> <b>Etapas propuestas para un proceso de Administración Tecnológica</b>		
<b>Capítulo 4.1</b> <b>El proceso de Administración Tecnológica</b>	----	69
<b>Capítulo 4.2</b> <b>El proceso. Implantación dentro de la Organización</b>	----	78
<b>Capítulo 4.3</b> <b>El impacto de la Administración Tecnológica en el sector químico</b>	----	81
<b>Conclusiones</b>	----	87
<b>Bibliografía</b>	----	92



# *INTRODUCCIÓN*

## INTRODUCCIÓN.

Desde principios de la civilización el hombre ha desarrollado tecnología, pero ¿qué entendemos por tecnología?. Podemos decir que la tecnología es un conjunto de conocimientos, herramientas, y técnicas derivadas de la ciencia y la experiencia práctica, las cuales son usadas en el desarrollo, diseño, producción y aplicación de productos, procesos, sistemas y servicios; este desarrollo ha tenido un ritmo lento, pero en lo que podríamos llamar “la explosión tecnológica” que tiene sus inicios en 1935, el desarrollo ha sido de manera exponencial ya que el 90% del conocimiento tecnológico que poseemos ha sido generado en los últimos 60 años. Un 90% de los científicos e ingenieros que han vivido, viven y trabajan en estos tiempos. Esto nos indica que muy probablemente el conocimiento tecnológico se duplicará en los próximos 30 años<sup>1</sup>.

Es por esta razón que en los últimos años ha tomado gran auge, en casi todos los sectores industriales, contar con una tecnología que ubique a la empresa dentro de un marco de competitividad sostenible y que esta misma tecnología aporte grandes rendimientos tanto económicos como operativos; pero ésta situación trae consigo cuestionamientos trascendentales para el desarrollo futuro que seguirá la empresa.

- ✓ ¿ Cómo asegurar que la tecnología ubicará a la empresa en la posición deseada?
- ✓ ¿ Cómo saber que una tecnología que se adquirirá será la adecuada?
- ✓ ¿ A qué proyectos, si es que los hay, de Investigación y Desarrollo Tecnológico (*I & DT*) se deberá invertir tiempo y recursos para obtener resultados satisfactorios?
- ✓ ¿ Qué tecnologías serán las más rentables a futuro?

Estos son sólo algunos de los cuestionamientos que todo industrial debe contestar si es que desea permanecer y ofertar un producto adecuado a las necesidades del mercado; pero quizá la interrogante más importante es ¿cómo hacer una adecuada selección de tecnologías?. Es por ello que la Administración Tecnológica ha tomado gran importancia, entre otras razones, por que es una manera efectiva de asegurar resultados que lleven a la empresa, por medio de una metodología, a la posición competitiva deseada.

---

1 Art. Hamilton, W F. The dynamics of technology and strategy. U of Pennsylvania, 1989.

Los gerentes ejecutivos que no tienen una formación o experiencia en la rama científica o de ingeniería ven a la tecnología, especialmente a la tecnología moderna de “rápido movimiento”, con una mezcla de desconfianza y recelo. Ellos ven a la tecnología como un gasto, o en el mejor de los casos, como una inversión de alto riesgo con mucha incertidumbre en la tasa de retorno del proyecto. De igual manera aprecian a los más brillantes tecnólogos como personas creativas pero no alcanzan a apreciar el talento e importancia de estas personas dentro de una organización; por consiguiente encuentran gran dificultad en dirigir a la compañía hacia las metas estratégicas y financieras.

Por otro lado los gerentes y jefes con una fuerte formación en ingeniería y visión clara sobre la investigación y desarrollo (*I & D*) consideran a la tecnología como un vehículo primordial para resolver los problemas de su compañía, para un enriquecimiento de la economía y ayudar a la competitividad de la Nación en el ámbito internacional. Por lo regular no están de acuerdo en que se usen los mismos criterios para justificar los gastos que se hacen en tecnología con los gastos de los negocios comunes, argumentan que los gastos en tecnología son inversiones que aportarán grandes beneficios para la organización, y por tanto, no pueden ser evaluados solamente en términos financieros<sup>2</sup>.

Desafortunadamente el diálogo entre estas dos visiones es limitado. Esta falta de entendimiento común puede jugar un papel muy importante que impida que la posición estratégica deseada se alcance. En toda compañía se tiene un control sobre los recursos con los que cuenta, tanto tangibles como intangibles, tales como recursos humanos, plantas de proceso y equipos, capital y acceso a fondos, suministro y distribución de productos y materias primas así como la imagen corporativa. La responsabilidad de un gerente es adquirir, desarrollar, integrar estos recursos para lograr alcanzar los objetivos corporativos del tipo financiero y no financiero.

La tecnología es un recurso que, como el capital, puede ser desarrollado o adquirido, desechado o aplicado para el desarrollo de toda empresa. Entonces, la tecnología es un recurso con características especiales que deben ser entendidas a la perfección para tener una administración adecuada de la misma.

---

2. Art. Abetti, A.,P. Linking technology and bussiness strategy. The presidents association. 1989

---

A últimas fechas han surgido grandes y muy importantes firmas de consultoría que promocionan y venden la Administración Tecnológica como una metodología que sirve para que la Organización mantenga su nivel competitivo.

Se puede entender como “Administración Tecnológica” al proceso de Planear, Organizar, Dirigir y Controlar todos los movimientos de la tecnología propios a la empresa, ya que se debe mantener el nivel tecnológico de la competencia, para no desaparecer del mercado. Este proceso contempla, entonces, la evaluación de las tecnologías propias, la selección de las tecnologías exógenas, y la transferencia, tanto hacia dentro como hacia fuera de la empresa cuando sea necesario, identificando además el momento oportuno.

La Administración Tecnológica es una herramienta muy poderosa para poder comprar, vender, licenciar, asimilar, crear o desarrollar una tecnología útil y rentable para la empresa y sobre todo para que por medio de ésta se alcance una posición competitiva fuerte o de liderazgo; ahora más que nunca se debe de poner de relieve la importancia de este proceso que, junto con la Planeación Tecnológica, son los pilares indispensables para que se alcancen los niveles en competitividad, con alta calidad, cumpliendo con las regulaciones ambientales y legislativas en el ámbito internacional ya que en la actualidad para poder competir internacionalmente, se deberá cumplir con cualquier tipo de restricción tanto interna como externa al país.

***CAPÍTULO 1***  
***La Administración Tecnológica***

## **1.1 LA ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA, LA PLANEACIÓN TECNOLÓGICA Y SU IMPORTANCIA DENTRO DE LA INDUSTRIA QUÍMICA.**

La posición competitiva de las empresas es determinada cada vez menos por ventajas competitivas naturales, tales como la ubicación geográfica y la abundancia de materia prima y mano de obra. En su lugar han surgido factores inducidos por el hombre, que se constituyen en ventajas competitivas creadas y determinan en muchos casos la supremacía de mercados. Entre estas ventajas creadas destaca la tecnología, la cual puede ser concebida como un conjunto de información y de técnicas conceptuales cuya aplicación está directamente orientada a la producción.

### ***LA ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA***

En muchas ocasiones los gerentes de las empresas piensan que la ciencia y la tecnología sólo son de interés para los ingenieros y que las innovaciones y el desarrollo tecnológico son responsabilidad de los científicos. Pero no son los ingenieros los que deciden qué tecnologías se implantarán o comprarán, éstas son decisiones estratégicas que los gerentes deben comprender y por tanto realizar.

El crecimiento y desarrollo tecnológico van en aumento con mayor velocidad conforme transcurre el tiempo y para poder mantenerse en cualquier tipo de mercado, en la actualidad, es necesario contar con un sistema que nos proporcione información y marque las directrices de las acciones que se deberán seguir así como de las decisiones que irremediamente afectarán el futuro de la Organización, y esta situación se ve aumentada aún más cuando se trata de recursos tecnológicos.

A continuación veremos con mayor detenimiento las características de la Administración Tecnológica.

- a) Planeación.- Es aquel proceso por medio del cual se marcan metas y medios, fechas futuras y lugares donde se posicionará la empresa; en el caso de la tecnología se refiere al proceso de evolución o desarrollo tecnológico dentro de la empresa.
- b) Organización.- Es marcar claramente las funciones y responsabilidades de todos los involucrados en la Administración, nivel jerárquico, puesto y unidad o sistema administrativo responsable de las actividades.

- c) Dirigir.- Se refiere a encauzar los movimientos de la tecnología, ya sea por medios administrativos u operacionales para que se alcancen las metas establecidas por la empresa.
- d) Controlar.- Es la logística inherente y necesaria para llevar cabo con efectividad el proceso de Administración Tecnológica; implica parámetros específicos de intervención.

### **LA PLANEACIÓN TECNOLÓGICA**

La mayoría de las empresas no realizan un proceso de planeación bien elaborado, ya que no desarrollan cada una de las fases que lo componen. Es aquí donde empieza el problema para que una organización se mantenga con vida dentro del mercado o definitivamente desaparezca. Por lo anterior, es muy importante concientizar a todos los directivos de que la planeación es fundamental para sus organizaciones; de que sin ella, difícilmente lograrían establecerse como una empresa competente, ya que implica el deseo de ser mejor que el competidor en cada uno de nuestros proyectos. La planeación es indispensable para prevenir los cambios en el entorno e integrar de manera adecuada los objetivos y decisiones de la empresa; un medio indispensable para la comunicación, coordinación y cooperación de todos los miembros de la empresa.

La Planeación Estratégica es un término que es usado para describir diferentes actividades dentro de una organización. Se usa para describir un proceso operativo anual programado, por el cual las corporaciones definen los negocios en donde desean competir, como competirán en ellos, así como los recursos necesarios para lograr darle a sus productos un valor agregado. Este proceso debe estar orientado y basado en los estudios de mercado y su dinámica así como en el monitoreo de competidores y tendencias emergentes. Citando a Mintzberg: la Planeación “es un plan unificado comprensible e integrado, para asegurar los objetivos básicos, metas y resultados, que la empresa pretende alcanzar”<sup>3</sup>. De esta manera:

- Las Metas son aquellos fines que se esperan alcanzar dentro de un periodo de tiempo que se representa por el Horizonte de Planeación. (H.P.).
- Los Objetivos son aquellos fines no alcanzables durante el H.P., pero que se esperarían alcanzar y hacia los cuales se piensa que el progreso es posible en ese marco<sup>4</sup>.

3. Apud. Mintzberg, H. The raise and fall of strategic planning. Free Press. 1994

4 Apud. Ackoff, B. Strategic Planning. Mc Graw-Hill 1992

---

El papel de la tecnología es extremadamente importante en la estrategia corporativa y de negocios. La “alta tecnología” se ha convertido en una frase muy usual en nuestra sociedad, y se suele creer que este tipo de tecnología resolverá el subdesarrollo de los países. Pero aún así la tecnología no es considerada o recibe un trato muy inferior en las discusiones de Planeación Estratégica. La Tecnología ha “creado” muchos de los avances y nuevos productos los cuales son incorporados por la Estrategia Financiera y de Mercado; es la base para una posterior Planeación tanto Financiera como de Mercado. Es por esta razón que la Planeación Estratégica se vuelve inútil si no se toma en cuenta la importancia de la Tecnología dentro de la misma.

Las implicaciones de la tecnología en la Planeación Estratégica no se limitan a industrias de alta tecnología. Por esto es de suma importancia entender a la tecnología involucrada en toda clase de productos y procesos para poderla integrar a la Planeación de la corporación; de otra manera no se podrán tomar decisiones estratégicas y de operación, de manera acertada, referentes a la tecnología.

Por tanto, todas las innovaciones tanto tecnológicas como de otro tipo, deben ser incluidas dentro de la planeación para lograr un valor agregado a los productos y servicios que se ofrecen lo cual dará como resultado una característica única que debe ser explotada para beneficio de la Organización.

Alan Frohman propone cuatro pasos para llegar a la Planeación Tecnológica.

1. Identificar la superioridad tecnológica, detectando y valorando las competencias tecnológicas distintivas de la empresa.
2. Identificar las tecnologías o áreas técnicas estratégicas que más contribuyan al éxito del negocio.
3. Ligar las competencias tecnológicas distintivas con las áreas técnicas estratégicas y así coordinar los objetivos del negocio con los objetivos tecnológicos.
4. Alinear los sistemas organizacionales para la efectiva instrumentación de la Estrategia Tecnológica.

Este es el primer paso que representa Administración Tecnológica dentro de la Organización.



---

### *Declaración de la Misión*

Una Declaración de la Misión Organizacional describe la naturaleza y concepto de los negocios en los que estará la Organización. Establece los planes que seguirá la empresa y como hacerlos, así como las premisas filosóficas bajo las cuales se operará<sup>5</sup>. Desarrollar una definición de la Misión es el primer paso en el proceso de Planeación Estratégica. Esta declaración se convierte en fundamento básico para el resto del plan y provee una visión común para toda la Organización. En consecuencia, este plan debe ser público y no debe ser escrito por una sola persona, así sea el Gerente o un Ejecutivo, debe ser desarrollado por un grupo que represente a toda la Organización.

Para que el proceso de planeación realmente sea Integral, la declaración de la Misión necesita de una visión clara del objetivo que se quiere alcanzar, así como de los pasos a seguir para esta tarea. También se necesitará de una amplia discusión sobre cuál es el concepto básico de la Organización.

Algunas de las razones por las cuales se debe declarar la Misión de la empresa son:

- 1) Para asegurarse de la consistencia y claridad del propósito deseado a través de la Organización.
- 2) Proveer un punto de referencia para la mayoría de las decisiones de Planeación.
- 3) Para obtener un consenso de todos los involucrados en la Organización acerca de los negocios en que deberá estar la empresa en un futuro.
- 4) Para ganar el apoyo y entendimiento de todas aquellas personas ajenas a la Organización que sean importantes para la misma.

De igual manera, se debe conocer o tener una idea clara de qué es lo que aportará la tecnología a la empresa, sus beneficios, así como de los factores que afectan directamente a las decisiones estratégicas.

El principal objetivo de las empresas, para consolidar su permanencia en el sector productivo, debe centrarse en el desarrollo tecnológico que las sitúe al nivel de las empresas líderes en tecnología, lo que sólo es posible a través de la información.

---

5 Art. Porter, M. E. What is strategy?. Harvard Bussiness Review. 1996

Y una razón evidente es que los avances que se han producido en el ámbito industrial durante las últimas décadas, han modificado radicalmente los conceptos tradicionales de comercialización, desplazando las tendencias industriales hacia productos especiales, antes que a economías de escala.

En las compañías de Consultoría, se proponen diferentes maneras de formalizar el proceso de Administración Tecnológica y a continuación se presentan los subprocesos que maneja la compañía Arthur D'Little. Cabe mencionar que cada compañía deberá evaluar sus puntos débiles y decidir la utilidad que represente para ellas una Administración Tecnológica de este tipo, sin que deba necesariamente seguir las propuestas cabalmente. Se debe entender que estas divisiones de la Administración Tecnológica son solo enunciativas más no restrictivas; de igual manera conforme se avance en el proceso las necesidades de cada división (subproceso) irán cambiando y por tanto la importancia o atención que se deba poner en cada uno no será la misma.

Los subprocesos son los siguientes:

★ *Estrategia Tecnológica.*

Una Estrategia Tecnológica Integral define un diagnóstico directo y un estudio exploratorio (prospectiva). Identifica las necesidades tecnológicas que se deben satisfacer para apoyar los objetivos marcados con anterioridad de la empresa en cuestión.

★ *Evaluación Tecnológica.*

Su función es apreciar y seleccionar las alternativas tecnológicas y entonces hacer recomendaciones relacionadas con las tecnologías para su adquisición.

★ *Inteligencia Tecnológica.*

La misión de este subproceso es proseguir con una búsqueda continua, suministro e interpretación de información enfocada a áreas específicas de tecnología en el ramo de interés. Identificar las brechas tecnológicas que puedan existir. Crear las señales de alarma necesarias a través de la identificación de eventos claves y cambios relacionados con la tecnología.

---

\* *Investigación y Desarrollo Tecnológico (I & DT).*

Su función es obtener el conocimiento científico requerido y aplicarlo para desarrollar nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades de desarrollo tecnológico de la industria

\* *Implantación de Tecnología.*

Recibir la tecnología adquirida por cualquier medio y entregarla en Modo de Operación Continua.

\* *Adquisición Tecnológica.*

Obtener la tecnología requerida por la empresa mediante compra, adquisición o transferencia completa.

\* *Servicios Tecnológicos.*

Aplicar tecnologías existentes para solucionar problemas operacionales o necesidades técnicas o tecnológicas.

\* *Desarrollo Profesional.*

Desarrollo, ejecución y control de programas de capacitación así como de desarrollo para fortalecer una implantación exitosa de tecnología acorde con las necesidades definidas por la empresa, sobre todo, contar con personal capacitado para operar efectivamente la tecnología.

Dentro del proceso de Administración Tecnológica se encuentra la Planeación Tecnológica como una parte primordial para la consecución de los resultados esperados. Para un mayor entendimiento de la Planeación Tecnológica y su relación con la Administración Tecnológica a continuación se muestra la figura 1.

*\*Subprocesos propuestos por la empresa ADL  
IMP Global Excellence, Pemex Refinación  
Technology Management Projects*

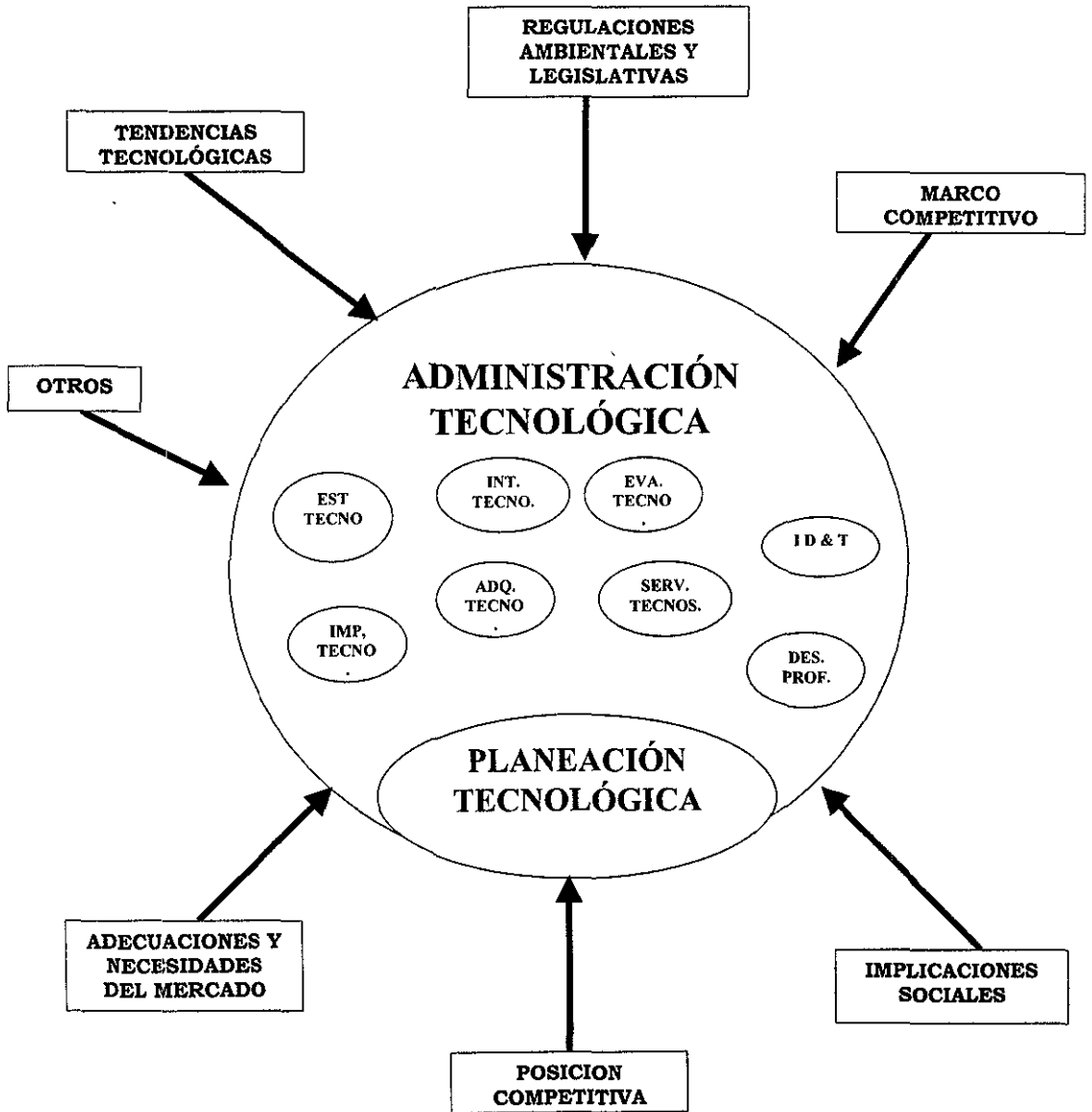


Figura 1 Versión propia  
Subprocesos y factores externos de la A. T.

FALTA PAGINA

No.

16

---

No obstante, salvo algunas excepciones, en casi ningún país se da el caso de que las innovaciones más sofisticadas sean incorporadas a corto plazo a los mercados de los consumidores. Tal vez las excepciones importantes se pueden observar en el ramo de los medicamentos, y en las invenciones de seguridad nacional, con armas y comunicaciones especiales.

Como en todas las investigaciones, algunas de las novedades de mayor impacto acarrearán una serie de innovaciones menores, de gran difusión. Entre estas podemos señalar la industria de la electrónica y de la computación, estrechamente relacionadas entre sí. Pocos saben que la primera computadora empezó a operar en 1946 es decir, hace realmente unos pocos años, pero todos estamos conscientes de que la velocidad de los cambios es cada vez mayor, y que es muy fácil quedar obsoleto y tener que desechar los equipos recientemente adquiridos.

Al escoger entre las tecnologías sobre las cuáles invertir, una empresa debe basar sus decisiones en un profundo conocimiento de cada una, en función de su importancia en la cadena de valor de la empresa. Una tecnología que se inserta en un sistema industrial, afecta a la totalidad de los procesos productivos, generando modificaciones y ajustes, y por lo tanto ampliando las fronteras tecnológicas de todo sector industrial. Estas decisiones que dependen, tanto de la situación interna, como de la oferta tecnológica del entorno, plantean la necesidad de conocer las últimas innovaciones en el área de la empresa, a fin de optar por el rango que más le convenga.

Esta decisión sólo se logrará realizar de una manera adecuada si la Organización cuenta con una Administración y Planeación Tecnológica que le proporcione todas las herramientas necesarias para llevar a cabo la función.

## 1.2 POSICIÓN COMPETITIVA ACTUAL Y POSICIÓN COMPETITIVA DESEADA

La industria participa activamente en los cambios del entorno, puesto que unas empresas asimilan las tecnologías que otras generan, incorporando a los sistemas administrativos conceptos de cuño como el valor de las tecnologías y la redacción de contratos de transferencia, o creando necesidades adicionales como las auditorías tecnológicas.

Se han creado situaciones en las cuales hay innovaciones, y ante los industriales se abren alternativas, cuyos resultados son determinantes en la permanencia de la compañía. Ante los cambios tecnológicos, los empresarios deben optar por una de dos actitudes frente a los competidores:

- Desempeñarse como líderes, o
- Permanecer como seguidores.

Esto significa que, en el primer caso, la empresa deberá invertir fuertes cantidades en *I & D*, a fin de generar tecnologías de punta no intentadas por la competencia. En el segundo caso, las principales inversiones se destinarán a la adquisición de las tecnologías disponibles para su transferencia.

En el punto medio, los industriales están obligados a buscar posiciones sólidas, tal como ha sido siempre, pero con la diferencia de que hoy en día, para permanecer en los mercados, es preciso mantener un índice de crecimiento tecnológico relativamente importante, o el retraso será cada vez mayor, hasta el punto de impedir cualquier recuperación técnica o económica.

Si no se pretende invertir grandes sumas en la generación o en la adquisición de nuevas tecnologías, el industrial deberá intentar estrategias técnicas y de mercado, que le permitan mantenerse al nivel de la competencia.

Muchas tecnologías maduras no han alcanzado su nivel de obsolescencia, y se pueden mencionar numerosas ejemplos de procesos vigentes que han sido inventados largo tiempo atrás. Asimismo, no es posible realizar una transferencia indiscriminada de tecnologías, ya que

---

implicaría el riesgo de que fueran ajenas a la empresa, o que requirieran de un más alto nivel de equipamiento o de capacitación.

El camino más seguro para mantener la competitividad de las empresas, sin recurrir a un sofisticado departamento de investigación, y sin caer en la compra acelerada de tecnologías, es manteniéndose dentro de su nivel de experiencia, en el cual se ampliará paulatinamente, y a medida que el desarrollo de nuevas líneas de fabricación se incorporen a la compañía.

Á continuación, se presentan una serie de acciones que pueden favorecer a la posición de la empresa en relación con sus competidores, abriéndole la posibilidad de crear un grupo sólido de personal con la visión del desarrollo tecnológico que se requiere en nuestra época.

#### *Capacitación de personal*

Ninguna tecnología de punta será correctamente desarrollada o asimilada sin la debida preparación del personal involucrado. Esto no necesariamente significa un complicado plan de estudios fuera del ámbito laboral, sino que puede partir del entrenamiento formal con miras a la situación de los métodos conocidos, combinando con el estudio sistemático de las innovaciones relacionadas con la empresa.

#### *Auditorías Tecnológicas*

La tecnología de las empresas puede considerarse como parte de los activos de ésta, si bien su cuantificación es mucho más complicada que la simple notación de su valor en dinero. De hecho, algunos autores consideran, entre ellos Alvarez De la Cadena, que la tecnología, su transferencia e incluso su asimilación, puede estudiarse como si se tratara de un objeto de comercio, una mercancía, y desde luego, un bien que se genera (produce), adquiere un valor agregado (implanta) y se vende (transfiere). Como tal, es posible evaluarla y determinar si una tecnología puede ser bien incorporada al sistema de una organización y formar parte del capital de la empresa, y entonces considerarse como un activo dentro de ella.

Una revisión formal de las tecnologías empleadas, realizada con el propósito de mejorarlas, puede conducir a la detección de fallas fáciles de resolver, y que con mucha frecuencia son el resultado de deformaciones de operación. Si el personal, a través de las publicaciones tiene una



idea de las novedades tecnológicas, es muy probable que aparte surjan innovaciones aplicables al equipo o a los procesos en funcionamiento.

No obstante, la simple evaluación de las tecnologías propiedad de una empresa no dice gran cosa acerca de su capacidad para realizar innovaciones, asimilar del exterior, o negociar la transferencia hacia dentro o hacia fuera. Este potencial depende en gran medida del grado de capacitación de su personal, de la actitud de los ejecutivos y directores, y en ocasiones del éxito que históricamente hayan tenido en sus investigaciones hacia los mercados de la empresa y de sus competidores.

Puesto que auditoría significa hacer una cuantificación del valor de los acervos, que puede incluir los activos de una organización, tanto como el valor agregado de cada departamento o unidad, las auditorías tecnológicas son, con mucho, uno de los aspectos más modernos de estas evaluaciones, reuniendo en una panorámica general los valores objetivos y subjetivos del total de las actividades de gestión tecnológica de la empresa, medidos y cuantificados en función del entorno y de los competidores, en contraste con la que se hacen tradicionalmente en función del valor de los activos comparados con el capital, y representados en dinero, tratado como valor absoluto. Para el concepto tecnológico, el valor no es tan evidente, y la auditoría tecnológica tiene dos objetivos principales: detectar el valor de las tecnologías aplicadas en una empresa, e identificar el potencial tecnológico en el presente y el futuro de la misma<sup>6</sup>.

Otra característica no tradicional de estas auditorías, es la estrecha vinculación que se da entre el valor tecnológico de la empresa en análisis, y el de la competencia: una tecnología puede ser rápidamente desplazada por las investigaciones de un competidor, en tanto que una tecnología madura puede tener un alto valor, medido con relación a las ventas que todavía se pueden obtener por medio de ella. Es decir, el valor tecnológico de una empresa puede decaer, merced a los éxitos de otra.

En resumen, la auditoría tecnológica dará a la organización una visión de sus propios recursos, de los recursos de los competidores, la posición de la empresa con respecto al entorno, y la distancia y la dirección del camino que debe recorrer para permanecer en el mercado, desplazar

---

6. Apuntes. Cassaigne, H. R. Diplomado en Planeación Tecnológica. UNAM. 1998.

---

a la competencia, o alcanzar el liderazgo tecnológico. La auditoría permitirá la toma de decisiones tecnológicas, tomando en cuenta la disponibilidad de los factores externos de desarrollo, tanto como las propias fuentes de alternativas, recursos, ideas y creatividad.

En cualquier caso, el interés de realizar una auditoría tecnológica en una empresa debe estar reforzado por el interés de dar forma o consistencia a la Planeación Tecnológica de la organización. En algunos casos esta planeación será simplemente la necesidad de permanencia frente a los competidores más creativos e innovadores, pero puede ser también la búsqueda de la posición de líder, indispensable para el desarrollo tecnológico.

En la práctica, la auditoría tecnológica deberá responder a preguntas planteadas con el propósito de dar una idea de los acervos tecnológicos actuales, y una perspectiva de las posibilidades futuras. A manera de ejemplo, una auditoría puede iniciar teniendo en mente cuestiones cómo estas:

- ¿Cuál es la posición tecnológica de la empresa con relación a los competidores?
- ¿En cuáles tecnologías, de producto o de proceso, tiene más fuerza la empresa, y mayor debilidad?
- ¿Cuáles son las tecnologías de las que depende el negocio?
- ¿Ha habido dificultades para que una tecnología propia llegue al mercado?
- ¿Cuál es el ciclo de vida de las tecnologías de las cuales depende la empresa, y en que momento se encuentran?
- ¿Cuáles son las tecnologías más recientes, o aún en desarrollo que afectarán el mercado de la empresa?
- ¿Está la compañía explotando al máximo las tecnologías de que dispone?
- ¿Dispone la compañía de tecnologías vigentes, fuera de uso dentro de la empresa, pero susceptibles de venderse?

El resultado de esta encuesta, ya sea que se realice por los propios funcionarios de la compañía, o por un asesor externo, representa un acercamiento bastante preciso del valor tecnológico de la organización.

Un recurso inapreciable cuando se va realizar una auditoría tecnológica, son las patentes, como fuente de información fidedigna, autorizada, actualizada y conteniendo los datos técnicos más avanzados en el área. Además si la patente se ha concedido, la comercialización es segura y por lo tanto la factibilidad económica, de manufactura y producción se pueden considerar como un hecho. Analizando la información con especial cuidado, pueden identificarse los grupos de investigación, así como las tendencias de las empresas más relevantes, y por tanto las posibles innovaciones a que habrá de enfrentarse la competencia. Desde luego, es indispensable que la información recuperada a través de los documentos de patentes sea complementada con la información más reciente de las publicaciones especializadas.

En el caso de las industrias que requieren competir en los mercados internacionales, los planes tecnológicos deberán estar contemplados en función de los estándares y normas extranjeras, consultando para ello todas las fuentes que sean posibles, y partiendo las normas mexicanas, principalmente aquellas que son de régimen obligatorio. Debe tenerse en cuenta que las normas de cualquier país son siempre emitidas una vez que las necesidades de los consumidores han sido puestas en relieve, y que por tanto difícilmente representan los avances tecnológicos más recientes. Sin embargo, no es concebible un plan estratégico o tecnológico que no esté basado en las normas de calidad, como punto de partida para cualquier innovación.

#### *Implantación de nuevas líneas de fabricación.*

Sin duda es la acción que dará mejores resultados, pero está apoyada en el tiempo dedicado a la investigación, en las nuevas posibilidades del personal de encontrar y poner en marcha una nueva línea, y en la inversión que se destine a las actividades previas al arranque.

#### *Modernización del equipo.*

Con frecuencia, una tecnología vigente no parece dar los resultados esperados, debido a problemas con el equipo responsable. No sólo es imprescindible asegurar el mantenimiento correspondiente, sino que es preciso de tiempo en tiempo efectuar una minuciosa revisión.

#### *Actualización de manuales y fuentes bibliográficas.*

Cada modificación introducida en el proceso o en el equipo, deberá constar en el manual pertinente, a fin de que esta mejora forme parte de los acervos de experiencias de la empresa, y

---

no de una sola persona. Además, la actualización de las publicaciones y documentos de una empresa, garantiza que una innovación podrá incorporarse a la compañía, tan pronto haga su aparición. Siendo la forma más práctica de actualizar al personal, es también la base indispensable para la investigación y la capacitación.

Las mencionadas aquí no son las únicas que se pueden poner en práctica para mantener la posición tecnológica de la industria. Cada empresa podrá requerir de alguna adicional, pero difícilmente se excluirán éstas. También es evidente que pueden ser simultáneas o consecutivas, y que en algunos casos no serán suficientes a menos que se soporte financieramente el proyecto integral. Sin embargo, las que hemos mencionado tienen una característica en común: todas dependen del personal de la empresa, y no de algún asesor externo. Todas implican un gran compromiso con la compañía, y permiten la participación de todos los niveles de colaboradores, ya que no son exclusivas ni de los directivos ni de los cuadros básicos.

Pero incluso si en alguna empresa no se quieren implantar estas acciones, es muy posible que a pesar de ello se mantenga o mejore la posición tecnológica. Eso no es importante, los empresarios deben adoptar una actitud de crecimiento ante los cambios, y que sostengan o incrementen su competitividad. El liderazgo tecnológico es el factor de crecimiento más importante y de mayor efectividad, que permite traducir una brecha tecnológica en otras ventajas competitivas que se sostienen incluso al cerrarse esta brecha. En términos generales, el líder obtiene la posibilidad de definir las reglas de la competencia.

Los tipos más importantes de ventajas potenciales para el primer promotor de una tecnología, considerando que tenga los recursos necesarios para hacer frente a las estrategias agresivas de los competidores, son las siguientes:

- Prestigio.
- Adquisición de una posición de mercado privilegiada.
- Selección deliberada de un nicho de mercado.
- Curva de aprendizaje propia.
- Acceso prioritario a instalaciones, insumos, diseños y otros recursos escasos.
- Definición de normas y patrones.
- Creación de barreras institucionales.

- 
- Recuperación acelerada de utilidades.

La empresa que busca ocupar un puesto líder en tecnología deberá tener las siguientes características:

- Habilidad intrínseca para diferenciar físicamente los productos conocidos.
- Práctica en segmentar las necesidades del comprador.
- Sensibilidad a escala y aprendizaje.
- Disponibilidad de eslabones tecnológicos entre actividades de valor.
- Lógica de sustitución.
- Conocimiento de los límites tecnológicos.
- Disponibilidad de fuentes tecnológicas.

#### *Techo Tecnológico. Brecha Tecnológica.*

La diferencia entre una empresa de éxito, una que solo sobrevive, y las que se declaran en quiebra, puede radicar en los sistemas de administración, en el método empleado para manejar el flujo capital, o bien en la parte intrínseca a la fabricación, manufactura o procesos utilizados. En este último renglón, la tecnología ocupa el primer lugar en importancia, ya que de esta dependen los equipos, el aprovechamiento integral de las materias primas y de los rendimientos obtenidos. En la satisfacción del mismo nicho de mercado, dos empresas compiten únicamente en función de su productividad, la que a su vez depende de la tecnología más o menos avanzada de que dispongan.

La empresa líder de cualquier sector industrial, la que define las políticas de precios, de mercado, las modas y los avances más significativos, cuenta siempre con la tecnología más avanzada, y mayor desarrollo del todo sector. A esta empresa tratan de semejarse todas las seguidoras, ajustando sus políticas a las necesidades que la empresa líder va creando en el mercado. Así, características que en determinado momento parecen meras fantasías, van tomando forma en la mente del consumidor, a medida que los líderes se acercan a sus expectativas. Las demás empresas se ven en la necesidad de comprar los equipos, ofrecer las especialidades o buscar la forma de sustituir con ventajas, las características del competidor, incluso sacrificando precio.

Los últimos avances que una empresa líder es capaz de poner en el mercado, representan el techo tecnológico que las compañías seguidoras tendrán que alcanzar, no sólo para mantener su posición de mercado, sino para no retroceder ni perder las posibilidades de un eventual crecimiento. Las condiciones de carrera contra el tiempo que enfrentan todas las industrias, dan la dimensión de la estrategia en todos los terrenos: administrativos, de mercadotecnia, de investigación y sobre todo, de asimilación o innovación de tecnología.

No todos los sectores productivos enfrentan la competencia líder de una empresa. En muchos casos, el techo tecnológico no ha sido alcanzado en forma comercial, si bien las innovaciones ya son objeto de patentes. Los avances más complejos en materia de investigación científica con frecuencia se enfocan directamente a un sector de consumo especializado, que representa un bloque de mercado no en volúmen o en número, sino en tipo y calidad del consumidor. Por otra parte, la creación de necesidades en el mercado, la dinámica de las novedades tecnológicas y científicas, la aparición de enfermedades y medicamentos, riesgos y recursos, modifican de continuo la altura de este techo tecnológico, prácticamente para cualquier sector industrial.

Salvo algunas excepciones, cualquier empresa debe competir contra la velocidad de cambio en el techo tecnológico de su campo. Las posibilidades que tenga de crecer o de sobrevivir dependerán de la distancia que medie entre sus procedimientos y tecnologías, y los de la empresa líder. Esta brecha, verdadero abismo de conocimientos, puede salvarse únicamente por medio de un adecuado plan tecnológico, en el cual este contemplado el conjunto de alternativas de desarrollo, mejora, asimilación o transferencia de tecnologías.

Estrechamente relacionado con la capacidad de aprendizaje de la empresa, el diferencial tecnológico entre la compañía líder y las seguidoras, significa que se ha invertido menos en la tecnología, ya sea se trate de recursos económicos, tiempo de investigadores, tiempo de planeación y otros. En muy pocas ocasiones el entorno político influye en el rezago tecnológico de la industria de los países, y desde luego, la capacidad mayor o menor del factor humano depende directamente de las oportunidades que le ofrezca su ámbito profesional. No está de más repetir el concepto clásico de que los recursos invertidos en tecnología no son un gasto, en el sentido tradicional. Los innumerables ejemplos que pueden darse de esto se refuerzan

---

sólidamente en las empresas del sector químico, donde más que en otros sectores la rentabilidad está calculada en el mediano y el largo plazo.

Esto es evidente para cualquier empresario. La dificultad radica en la localización del techo tecnológico, y en acertar con la dirección que llevará a la empresa a la asimilación o generación de la tecnología más adecuada. Los expertos en gestión tecnológica, sugieren que se lleve a cabo una auditoria tecnológica en el seno de la empresa, que permita enfocarla correctamente, sin consideraciones económicas, sentimentales, nacionalistas o tradicionales. En esta auditoría, el estudio se efectúa en base a los procesos, el aprovechamiento de las materias primas, la productividad en conjunto, y la comercialización de los productos finales. Pero sobre todo, se hace un cuidadoso análisis comparativo de la empresa, con respecto a sus principales competidores, tanto a nivel nacional, como en relación a las empresas internacionales.

---

### 1.3 ENTORNO SOCIAL, ECONÓMICO, POLÍTICO, REGULACIONES, LEGISLACIONES, COMPETITIVIDAD Y RENTABILIDAD DE LA EMPRESA.

Para tener una visión clara del entorno que rodea a la empresa en la actualidad es necesario contar con un sistema de información que proporcione datos claros y precisos de los factores que afectan a la Organización, también es necesario tener acceso a bancos de datos, tanto oficiales como no oficiales, tales como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) o el sistema nacional de información de mercados en donde se pueden encontrar datos de suma importancia que nos proporcionen puntos de referencia para hacer la toma de decisiones.

El análisis del entorno implica el examen de los elementos externos a la empresa, relevantes para ella. Debe efectuarse de forma rigurosa y su alcance debe limitarse únicamente a aquellos puntos importantes para el desarrollo de la estrategia, a fin de evitar una sobrecarga de análisis de documentos con escaso impacto.

Los objetivos del análisis del entorno deben ser:

- La identificación y comprensión de riesgos, es decir, de tendencias y sucesos que en ausencia de una respuesta estratégica se traducen en un descenso de los resultados de la empresa.
- La identificación y comprensión de oportunidades, es decir, de tendencias y sucesos que pueden conducir a un cambio en los resultados en forma ascendente, siempre y cuando la respuesta estratégica sea adecuada.
- La identificación de áreas de incertidumbre relativas a una empresa o su entorno, que potencialmente pueden afectar a la estrategia.

El análisis del entorno de una empresa comprende dos grandes aspectos, el análisis del entorno general y el análisis del entorno específico.

#### ***ANÁLISIS DEL ENTORNO GENERAL***

El análisis del entorno general incluye todas las condiciones del entorno que potencialmente pueden influir sobre la empresa aunque no tengan una vinculación directa actual con la misma; existen diferentes tipos de entorno, y puede tener diferentes dimensiones.



<b><i>Dimensiones del entorno</i></b>
- Económica
- Política y Regulaciones
- Social y cultural
- Tecnología y competitividad

Tabla 1. Dimensiones del entorno

Fuente: Ruiz. A. La Admón. En tecnología 1995.

***Entorno económico***

Comprende la situación y perspectivas de la economía. Algunos de los elementos a estudiar son los costos de trabajo, disponibilidad de crédito, inflación, tipos de interés y cambios medios entre las divisas.

***Entorno político, legislativo y regulaciones.***

La urgente necesidad de mantener el equilibrio económico del país ha obligado a la revisión minuciosa de los métodos y procedimientos industriales que se habían estado empleando.

Este rubro se refiere a la situación política y legal, así como a las tendencias de su evolución que puedan afectar la estrategia; los elementos principales a seguir durante este apartado son los controles gubernamentales, las leyes comerciales, procedimientos legislativos, actitudes políticas y la política exterior que se está siguiendo.

***Entorno social y cultural.***

Comprende las variables referentes a la población y su tendencia así como la incidencia de las mismas en la estrategia. Algunos de los elementos a estudiar son; situación geográfica, natalidad, edad y nivel de ingresos; de igual manera la dimensión cultural incluye el estado actual y las tendencias culturales y sociales de una comunidad (modas, estilos de vida, otros.), así como los factores que los impulsan y las implicaciones que tienen. Los elementos a estudiar son las costumbres, movilidad social, valores y creencias y los símbolos de estatus.

***Entorno tecnológico y rentabilidad.***

Hace referencia a las tecnologías existentes en el momento dado, sus potencialidades y sus tendencias así como las implicaciones para la empresa. Los principales elementos a estudiar son los procesos y productos existentes, las investigaciones en realización, tecnologías disponibles,

potencialidad actual o futura de cada tecnología y el momento en que una tecnología superará a la otra.

En el análisis del entorno específico de una empresa nos encontramos que se divide en dos grandes ramas; el análisis del sector industrial y el análisis de la competencia.

### **ANÁLISIS DEL SECTOR INDUSTRIAL.**

El análisis del sector industrial tiene como primer objetivo determinar el grado de atracción del sector para las empresas actualmente presentes él y para aquellas empresas que pueden estar dispuestas a entrar en ese campo de actividades (entrantes potenciales). Un segundo objetivo es identificar los factores clave del éxito empresarial en el sector, es decir, llegar a establecer las áreas clave del éxito.

<b>Análisis del entorno específico de una empresa</b>	
♦ Análisis del sector industrial	♦ Análisis de la competencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del sector industrial</li> <li>- Factores clave del éxito de las empresas del sector.</li> <li>- Tendencias del sector industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupos estratégicos y barreras de movilidad</li> <li>- Características de los competidores: objetivos, estrategia, cultura, costos etc.</li> </ul>

*Tabla 2. Análisis específico*  
Fuente: Ruiz. A. La Admón En tecnología 1995.

Los elementos más importantes del análisis del sector industrial son los siguientes:

*En la Estructura del sector industrial se distinguen cinco componentes importantes:*

- Rivalidad entre las empresas del sector.
- Competidores potenciales.
- Compradores.
- Proveedores.
- Productos sustitutos.

El grado de rivalidad entre las empresas que componen un sector es función de:

- 
- El número de empresas en el sector.
  - El crecimiento del sector.
  - Los costos.
  - La diferenciación de productos.
  - La capacidad productiva del sector y el grado de utilización de la misma.
  - Las barreras de salida existentes en el sector, que están constituidas por las limitaciones y dificultades que se le presentan a una empresa para cesar su actividad.

Los competidores potenciales son las empresas que en un momento se pueden ver atraídas por el sector y deciden entrar en él. Si bien una empresa decide entrar o no en un sector en función de sus capacidades propias (puntos fuertes y débiles) para desarrollar mejor que otras esa actividad, esa entrada es función del atractivo del sector, de las barreras de entrada y de la relación de las empresas ya implantadas.

El atractivo del sector se mide por el beneficio esperado por una empresa que entre en él. Las barreras de entrada son las dificultades que se le presentan a una empresa que accede por primera vez a un sector y que la colocan en desventaja respecto a las empresas que están ya instaladas en él. Las principales barreras de entrada son:

- Las economías de escala que consisten en la reducción de costos medios que, por unidad de producción, alcanza una empresa al aumentar de su volumen de actividad.
- La ventaja absoluta en costos que puede provenir de: acceso preferente a ciertas materias primas, menores costos de capital, procedimientos propios (know-how), reducción de costos por mayor experiencia en producción, otros.
- La diferenciación del producto obtenido a través de promoción, publicidad, marca, características del producto, otros.
- La dificultad de acceso a los canales de distribución.
- Las necesidades elevadas de capital.

La reacción de las empresas que están instaladas en un sector industrial puede frenar la decisión de entrada de una nueva empresa en el mismo. La empresa que estudia la posibilidad de entrar al sector debe evaluar:

- El comportamiento histórico de las empresas instaladas.

- 
- La posibilidad de ataque y vías en que éste puede ser realizado por parte de las empresas ya instaladas: precio, canales de distribución, saturación de mercado, otros.
  - El grado de crecimiento del sector y la capacidad de crecimiento de las empresas instaladas en él.

El poder de negociación de los clientes constituye otro elemento importante de la estructura del sector industrial. Cuando las empresas de un sector producen bienes y servicios para otros sectores donde existen pocas empresas (pocos compradores o clientes) que tienen un alto poder, aquéllos ven reducido fuertemente sus resultados por una fuerte negociación en precio y calidad.

Otro elemento a tener en cuenta es el poder de negociación de los proveedores. Cuando los proveedores de las empresas de un sector industrial son un grupo poderoso, su actuación en precio y calidad tiene gran trascendencia para el sector en cuestión.

Por último, hay que considerar los productos sustitutos fabricados por empresas que no pertenecen al sector. Aunque parezca que la competencia de estas empresas es de menor intensidad que la de los rivales del mismo sector, su incidencia en los resultados de las empresas del sector puede ser muy elevada. Un ejemplo lo constituye el cartón y los polímeros como sustituto del vidrio en la fabricación de envases para bebidas.

#### *Factores clave del éxito*

Una empresa debe realizar un conjunto de operaciones desde su abastecimiento de materias primas hasta el servicio al cliente. Dichas operaciones son similares para un mismo sector industrial pero se pueden llevar a cabo diferentes maneras, que se convierten en factores que tienen una influencia mayor o menor en el éxito de la actividad empresarial. La búsqueda de esos factores resulta, por tanto, vital para la empresa y, una vez encontrados, debe concentrarse en los más importantes y apostar por ellos.

#### *Tendencias del sector industrial*

La ventaja competitiva de la empresa depende en gran medida de que los factores elegidos sean correctos y constituyan los auténticos factores estratégicos de la actividad.

- Las tendencias sugieren las nuevas direcciones del crecimiento.

- 
- Las tendencias que pueden modificar los factores clave del éxito de las empresas del sector.

### *Análisis de la competencia*

Para una adecuada formulación de la estrategia en una empresa es esencial analizar a los competidores con objeto de:

- Poner de manifiesto quiénes son.
- Conocer cuáles son sus objetivos y prioridades.
- Identificar sus puntos vulnerables y sus áreas vitales.
- Estudiar su estrategia actual y su estrategia competitiva futura.
- Prever su posible reacción ante los cambios del entorno y frente a acciones de las empresas del sector o de las que entren en él.

Este análisis se tratará con mayor profundidad en los puntos 2.2 y 2.3 de este trabajo (Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas FODA).

### *Grupos estratégicos y barreras de movilidad*

Se denomina grupo estratégico al conjunto de empresas que emplean similares estrategias competitivas dentro de un mismo sector y que presentan características diferentes respecto a otros grupos en base a esa forma de competir.

Se conocen como barreras de movilidad el conjunto de factores que dificultan el que una empresa pueda pasar de un grupo estratégico a otro dentro de un mismo sector. Se diferencian, por lo tanto, de las barreras de entrada, que han sido definidas anteriormente, como aquellos elementos comunes a un sector que dificultan las empresas que no están instaladas en él su entrada en el mismo.

Las barreras de movilidad, por el contrario, protegen a un grupo estratégico de un sector del hecho de que miembros de otros grupos estratégicos del mismo puedan entrar en él.

Las barreras de movilidad ayudan a explicar el que en un mismo sector unos grupos o empresas obtengan mejores resultados que otras, y por qué unas empresas no pueden copiar rápidamente estrategias de otras que tienen éxito.

## 1.4 TENDENCIAS Y AVANCES TECNOLÓGICOS

La urgente necesidad de mantener el equilibrio económico del país ha obligado a la revisión minuciosa de los métodos y procedimientos industriales que se habían estado empleando. Algunas consideraciones resultan perentorias, como la necesidad de mejorar la calidad de vida de toda la población, y al mismo tiempo elevar su poder adquisitivo; la ventaja indiscutible de incorporar un mayor número de industrias a la base productiva, manteniendo el equilibrio entre los insumos y los productos, o entre las importaciones y las exportaciones; las demandas de los consumidores en cuanto a calidad, eficiencia y características de los bienes adquiridos, otros. Las deficiencias de los procedimientos internos, menos evidentes, también requieren de actualizaciones y nuevas definiciones así como de una renovación de sistemas y equipos a fin de poder participar en el nuevo esquema de competitividad internacional de las empresas. Y desde luego, es indispensable renovar las políticas generales con impacto en el medio industrial.

Existen diversas formas de monitorear los avances y tendencias tecnológicas así como de los eventos claves importantes para la organización, muchas empresas aplican o tratan de contar con un grupo de "inteligencia tecnológica".

Para que este grupo pueda funcionar es necesario que se alimente de las necesidades y lineamientos de información tecnológica solicitada o requerida por la organización, así como solicitudes expresas de una tecnología en cuestión. Así mismo, y como resultado de esta alimentación, este proceso deberá entregar resultados acerca de cuáles son las tecnologías que en un futuro serán las más rentables, en otras palabras debe arrojar un listado del siguiente tipo:

- Tendencias de las tecnologías en el ramo.
- Futuras legislaciones restrictivas o de apertura que afectan directamente a la organización.
- Probables alianzas comerciales, técnicas o tecnológicas de otras organizaciones y alianzas de la misma organización.
- Banco de información para consulta interna de la empresa.
- Congresos, Talleres y publicaciones de interés para la empresa.
- Capacitación que será necesaria para el manejo adecuado de la Administración Tecnológica.

---

Como podemos ver, para la formación de un grupo de esta naturaleza es necesario contar con personal calificado en esta clase de actividades; este personal debe contar con una visión amplia y con un conocimiento profundo para poder detectar los eventos clave. También es necesario que este personal sepa distinguir entre tecnologías emergentes y lo que podríamos llamar “falsas alarmas”, no es necesario que este grupo sea especialista en el área pero si se deberá contar con acceso a grupos de expertos, que proporcione opiniones y emita juicios acerca de tecnologías de interés.

El grupo de expertos debe ser gente con reconocimiento en el área, de experiencia comprobada y que tenga profundos conocimientos sobre el ramo que le compete a la empresa, estos expertos pueden, incluso, formar parte de la organización. Si no son parte de la organización se deberá, entonces, tener una lista de ellos y sobre todo tenerlos perfectamente ubicados.

Para poder realizar actividades de este tipo también se tienen que emplear las técnicas de pronósticos, mejor conocidos como escenarios. Un escenario es una idealización del futuro, una visión de cómo será la realidad futura; se deberá ubicar a la empresa en estos escenarios y distinguir cuales son las reacciones que tendrá la empresa dentro de éstos.

Si se aplica una buena técnica de escenarios se tendrá la oportunidad de que los resultados y sobre todo las decisiones sean las mejores. Existen infinidad de técnicas de escenarios, pero comúnmente se escogen de dos a tres escenarios; el mejor, el peor y en el que no ocurren cambios, y a partir de aquí se crea la estrategia y se dan las instrucciones para el desempeño del grupo de inteligencia tecnológica.

***CAPÍTULO 2***  
***El análisis de las Fortalezas,***  
***Oportunidades, Debilidades y Amenazas y el***  
***Paquete tecnológico***



## 2.1 DEFINICIÓN DE PAQUETE TECNOLÓGICO COMO PUNTO DE REFERENCIA DE LA POSICIÓN TECNOLÓGICA.

Hoy en día contar con un paquete tecnológico óptimo para cada línea de producción es de suma importancia para que una empresa alcance los niveles deseados de competitividad. Un paquete tecnológico es el conjunto de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico, otros.) provenientes de distintas fuentes de información (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, manuales, patentes, otros.) a través de métodos diferentes (investigación, desarrollo, adaptación, copia, espionaje, expertos, otros.)<sup>7</sup> donde estos conocimientos deben ser sabiamente combinados con la disponibilidad de capital, trabajo, y recursos naturales, para lograr el efecto deseado. Un paquete tecnológico tendrá diferentes efectos de acuerdo a la Administración Tecnológica que se emplee; como ya se mencionó, la Administración Tecnológica depende de la visión que se tenga del entorno, de los objetivos de la empresa así como de los conocimientos y habilidades que tengan los ejecutivos.

Para conocer, obtener y administrar un paquete tecnológico adecuado es necesario contar al interior de la empresa, con los conocimientos básicos relativos a las tecnologías que involucra, y que se pueden clasificar como siguen:

- Tecnología de materia prima.
- Tecnología de proceso.
- Tecnología de operación.
- Tecnología de producto.
- Tecnología de equipo.

Veamos con mayor detenimiento cada una de estas tecnologías.

### *Materia prima.*

Esta tecnología es aquella donde se requieren conocer los cambios en las especificaciones necesarias para que esta materia prima entre a proceso, implica modificaciones y conocimientos profundos de la normatividad que afecta directamente a la empresa, de las regulaciones y de las restricciones en el uso de dichas materias.

---

7. Apud. Sábató, J. A. La producción de la tecnología, de. Nueva Imagen, 1982.

---

### *Tecnología de proceso.*

Es la tecnología relacionada con la forma de conjugar los recursos que se utilizan durante el proceso, es decir, se refiere a los manuales de proceso, al personal involucrado y las funciones específicas que realizan, los manuales de la planta, los cálculos de rendimiento, distribución de los equipos así como de los balances de materia y energía.

### *Tecnología de operación.*

Es la tecnología referente a las condiciones de operación tanto del proceso como de la empresa, en cuanto al primero podemos decir que son aquellas condiciones tales como temperatura, presión y demás características inherentes al proceso específico de esa línea de producción; con relación a las condiciones de operación de la empresa son aquellas tales como rentabilidad, entorno y demás condiciones externas e internas que afecten a la empresa. Este tipo de tecnología proviene principalmente de conocimientos que son fruto de la experiencia, y comprende la información contenida en los manuales de planta, los manuales de operación, las bitácoras y las sutilezas de operación proporcionadas por los expertos y por los trabajadores que conocen el equipo y el proceso, por lo que se le vincula con la prestación de asistencia técnica.<sup>8</sup>

### *Tecnología de producto.*

Es la parte del paquete tecnológico involucrada con las normas y especificaciones que el producto debe cumplir, la calidad y presentación del mismo así como las restricciones ambientales y legislativas. Por ejemplo, sabemos que para los productos alimenticios sus envolturas deben mencionar la composición de los mismos, la fecha de caducidad, modo de almacenaje, razón social de la empresa, dirección y demás. La tecnología de producto implica, además, los nuevos productos que se lanzarán a los mercados, y que representan una innovación total.

### *Tecnología de equipo.*

Está relacionada a las especificaciones y características que deben poseer los bienes de capital necesarios para producir un bien o servicio<sup>9</sup>. Se refiere a todo el equipo con que la empresa

---

8, 9 TESIS. Mauro, H. N. La Admon. de un paquete tecnológico. UNAM 1998

fabrica esa línea de productos, los manuales de uso, especificaciones del mismo, material de construcción, pruebas y mantenimiento, vida útil y refacciones y sobre todo la rentabilidad y eficiencia del equipo así como si este equipo cumple con las regulaciones restrictivas según sea el caso. Las innovaciones representarán, entonces, ajustes y modificaciones al equipo, para operar en las condiciones deseadas, con una materia prima específica, y para un producto determinado.

Todas estas tecnologías se vinculan entre sí, a continuación se presenta un diagrama ilustrativo (figura 2) de estas interacciones en un paquete tecnológico.

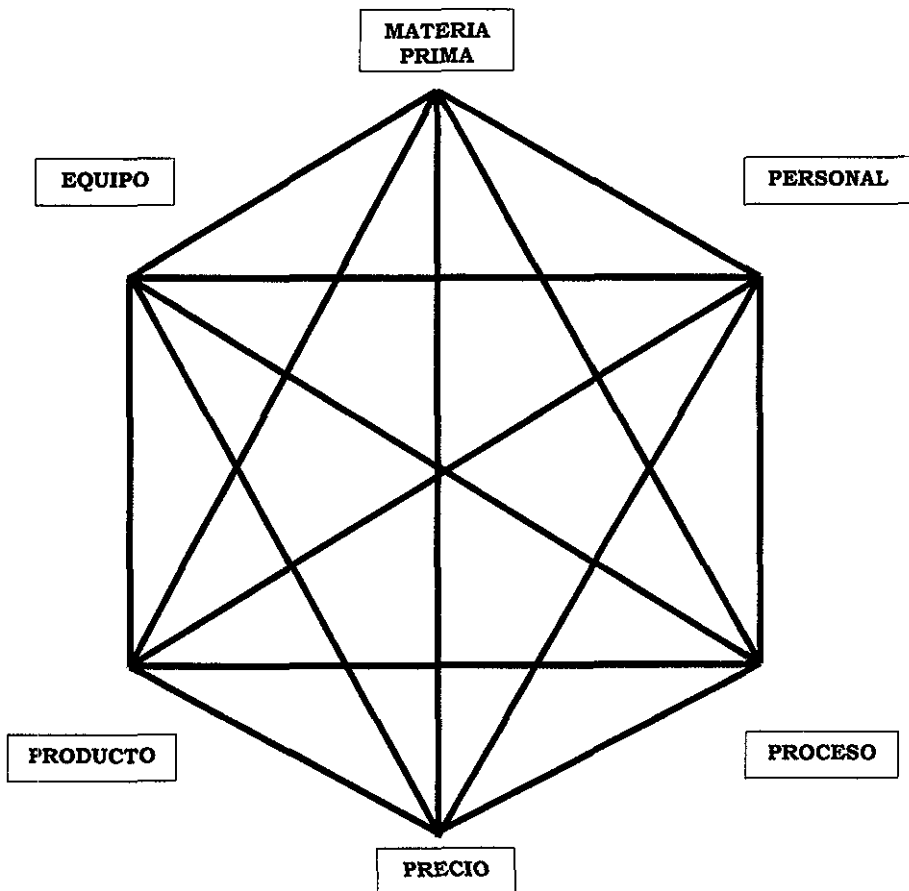


Figura 2. Interrelaciones del paquete tecnológico

Fuente: *Apuntes del curso de Planeación Tecno.* Rocio Cassaigne. 1997

---

Citando a Mauro H. Un paquete tecnológico está compuesto de los siguientes elementos, los cuales se requieren en cualquiera de los tipos de tecnología antes mencionada:

- Conocimientos científicos.
- Conocimientos empíricos.
- Información técnica externa a la Organización.
- Perfiles de factibilidad técnico-económica.
- Ingeniería Básica.
- Ingeniería de detalle.
- Diseño y manufactura de equipos.
- Cumplimiento de normas y especificaciones.
- Protección de la propiedad industrial.
- Negociaciones contractuales.
- Cumplimiento de normas y controles gubernamentales.
- Construcción.
- Prueba y arranque.

Como podemos apreciar de lo anterior, para tener un paquete tecnológico óptimo será necesario contar con personal capacitado que pueda llevar a cabo cada una de las etapas antes mencionadas. Además, es importante que en la adquisición de una tecnología se cuente con los manuales y especificaciones de la misma. Por otra parte, en el momento de cambio de proceso, de ampliación de planta, otros, deben considerarse también los conocimientos empíricos y científicos acumulados en la experiencia de la empresa, y toda la información necesaria para cubrir las lagunas que existan en estos conocimientos. Como complemento, se consultará la información técnica externa a la organización, requerida para poder determinar los parámetros necesarios para la construcción de una planta o de los cambios planeados, y que puede obtenerse de:

- Banco de datos.
- Bancomex.
- Bibliotecas.
- Centros de Información
- Internet.
- Otros.

Para poder llevar a cabo un estimado preliminar de costos, se efectuarán los cálculos siguientes, y que se detallan más adelante:

- Estimado de inversión.
- Estimado de costos por factores.
- Estimado detallado (comparación con equipos similares).

Estimado de costos preliminares (capacidades de plantas ya construidas similares). El estimado de los costos requiere ser analizado con un +/- 30% de la inversión total, para que el paquete tecnológico sea factible. Los perfiles de factibilidad técnico-económicos incluyen el estudio de mercado, el estudio de factibilidad y la selección del lugar de ubicación de la planta.

Para el estudio de mercado se requiere contar con:

- Antecedentes históricos y proyecciones de la demanda del producto.
- Sus características (propiedades físicas y químicas).
- Disponibilidad y calidad de productos similares.
- Ubicación geográfica de los consumidores.
- Historia y proyección de los precios.
- Factores socio-económicos de los centros de consumo del producto.
- Otros.

Para llevar a cabo el estudio de factibilidad se requiere analizar:

- Análisis técnico.
- Análisis económico.
- Inversión inicial.
- Gastos fijos.
- Gastos variables.
- Utilidad del proyecto.

Para la selección del lugar de la planta se requiere contar con la siguiente información:

- Suministro de materias primas.
- Centros de consumo.
- Costos del terreno.

- 
- Condiciones climatológicas.
  - Topografía y resistencia del terreno.
  - Facilidades del transporte.
  - Disponibilidad de fuentes de agua, electricidad e infraestructura.
  - Disponibilidad de mano de obra (calificada).
  - Proximidad de complejos industriales.

La ingeniería básica es la información más importante ya que resume los elementos medulares de la tecnología, la información requerida es la siguiente:

- Descripción detallada del proceso.
- Bases de diseño.
- Diagrama de flujo del proceso (balance de materia y energía).
- Criterios de diseño.
- Lista de equipos con diseños.
- Hojas de datos de equipos.
- Especificaciones de equipos.
- Diagrama de servicios auxiliares.
- Diagrama de tubería e instrumentación.
- Diagrama de desfogue y autorizaciones de Semarnap. (Licencia clínica)
- Lista de reactivos y catalizadores.
- Plano de localización de equipo de proceso.

Para la ingeniería de detalle se requiere de hacer un levantamiento en campo, ya que de aquí se obtendrán los datos necesarios para la estructuración de la planta. En esta ingeniería se analiza:

- Diseño de obra civil.
- Diseño de obra mecánica.
- Diseño de obra eléctrica.
- Instrumentación del proceso.
- Diseño de obras de comunicación, interna y externa.

---

El diseño y la manufactura de equipo, se lleva a cabo en la ingeniería de procura, que es la etapa del paquete donde se realizan todas las actividades necesarias para la adquisición del equipo como:

- Solicitudes de cotización.
- Elaboración de contratos de compra.
- Expedición e inspección de la fabricación.
- Transporte (fletes).

El cumplimiento de normas y especificaciones es la revisión de los códigos, normas, reglamentos y leyes que rigen en la ciudad y municipio donde se realice el paquete tecnológico para poder alcanzar la calidad total. La protección de la propiedad industrial es la patentación o registro del paquete tecnológico para poder contar con el apoyo de las autoridades para que la tecnología del paquete no sea copiada impunemente.

Las negociaciones contractuales son las que se llevan a cabo con las firmas de ingeniería, proveedores de materias primas servicios auxiliares y otros. El cumplimiento de normas y controles gubernamentales está conformado por el registro de documentos desde cambios en la estructura del capital y las condiciones en las que pueden intervenir más personas externas a la empresa o cambios dentro de esta en el acta constitutiva que determina el tipo de empresa, y la finalidad de ésta ante la sociedad.

La etapa de construcción es donde converge la ingeniería de detalle con la ingeniería de procura llevándose a cabo:

- Preparación del terreno.
- Instalaciones provisionales.
- Almacenes de equipos.
- Almacenes de materiales y materiales.
- Servicios.
- Excavaciones, cimentaciones e instrumentación subterránea.
- Prefabricación y montaje de estructuras subterráneas.
- Montaje de equipo.
- Instalaciones eléctricas.

- 
- Montaje de instrumentos.
  - Urbanización.
  - Aislamiento y pintura.

La etapa de pruebas y arranque es la etapa final de la creación de una planta y se debe realizar antes de la instalación correcta de todos los circuitos (tuberías, instrumentación e instalación eléctrica). En esta prueba se hacen ensayos en condiciones extremas para determinar los límites de seguridad así como los procedimientos definitivos de operación.

En muchas ocasiones no se cuenta con el paquete tecnológico óptimo o se tiene parcialmente, por esto los esfuerzos que se hagan en Administración Tecnológica deben estar dirigidos a contar con el paquete óptimo, completarlo y sobre todo reforzar las áreas en donde el paquete esté en condiciones no favorables o que no se encuentre cumpliendo con los requisitos establecidos tanto de operación (calidad, aprovechamiento de materias primas, consumo de combustibles y otros.) como de regulaciones externas a la empresa (emisiones, seguridad y otros.).



## 2.2 ANÁLISIS DE FODA DE LA EMPRESA

Un análisis de FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) permitirá conocer perfectamente las capacidades de la empresa, sus puntos débiles o puntos a reforzar, las oportunidades que presenta el mercado, las próximas regulaciones que afectarán a la empresa, las tendencias de la competencia y otros. Es por esto que es necesario realizar un análisis del entorno de la empresa y una evaluación de las capacidades o del “estatus” que guarda la empresa. Este análisis deberá ser lo más exacto posible, tendrá que hacerse de manera objetiva y tendrá que reflejar la situación real que guarda la organización. De acuerdo a los resultados que presenten ambos análisis se podrán, entonces, definir las acciones estratégicas a seguir, la Planeación Tecnológica y sobre la Administración Tecnológica que debe conducir a la empresa a la posición deseada.

### *Análisis de las capacidades de la empresa*

El análisis de las capacidades de la empresa permite la valoración de sus limitaciones y de sus puntos débiles con objeto de relacionarlos con las oportunidades y amenazas del entorno.

La determinación de la capacidad de la empresa en cada área ayuda a:

- Definir la posición estratégica de la empresa y la detección de áreas que necesitan una atención especial. Cuanto más fuerte sea una empresa en relación con sus competidores, mayor será su capacidad para desarrollar una estrategia de forma efectiva.
- Identificar una capacidad o habilidad especial tanto en los puntos fuertes, para aprovecharlos, como en puntos débiles para protegerlos y evitar que nuestros competidores los utilicen.
- Encontrar el nicho que mejor se adopte a las capacidades de la empresa. Se entiende por nicho aquella situación económica y social existente en el entorno de la organización para la cual ésta se ajusta bien y donde aprovecha las oportunidades que se presentan evitando las amenazas del entorno.

El análisis de las capacidades de la empresa consiste en la adquisición, y consiguiente valoración de la información, sobre las áreas generadores de puntos fuertes y débiles de la misma; de las más importantes son las que se indican en la tabla 3.

Se puede observar que este análisis proporciona ponderaciones tanto de las fortalezas como de las debilidades; así mismo cabe mencionar que la tabla siguiente es solo indicativa y por tanto se pueden hacer modificaciones. De acuerdo a las características de la empresa, se podrá decidir cuáles son los puntos importantes en los que se deba profundizar más o tener un reporte con mayor profundidad de tal manera que podríamos decir que la tabla anterior es un resumen de las capacidades de la empresa.

Una vez realizado el análisis de las capacidades del entorno y de la propia empresa es posible formular una estrategia. Ambos análisis proporcionan a los miembros de la alta dirección los estímulos adecuados para establecer el pensamiento estratégico, es decir, para buscar nuevos caminos a las actividades de la empresa y encontrar nuevas formas de solución a los problemas; se podrá determinar las tendencias en el comportamiento documentado estadísticamente.

<i>Área generadora de puntos fuertes y débiles</i>	<i>Valoración</i>		
	<i>Débil</i>	<i>Normal</i>	<i>Fuerte</i>
Imagen de la empresa			
Calidad del producto			
Costos directos e indirectos			
Precio de venta			
Cuota de mercado			
Nuevos productos			
Capacidad para hacer frente a cambios tecnológicos			
Flexibilidad de la organización			
Capacidad de atraer y retener personas creativas			
Capacidad productiva y grado de utilización			
Nivel de tecnología incorporada a los productos			
Valor añadido a los productos			
Nivel de tecnología incorporada al proceso			
Capacidad de afectar a la demanda			
Rentabilidad			
Solvencia			
Liquidez			

*Tabla 3. Valoración de FODA*

*Fuente: Adaptación sobre una idea de Ruiz A*

Se entiende por débil aquella posición en donde el área estudiada se encuentra en situación precaria, con dificultad se pueden obtener resultados de éstas, o los que se obtienen son bajos con

respecto a lo esperado; se entiende por normal a la posición que guarda el área en donde los resultados de ésta se pueden clasificar como regulares, el área cumple con su función pero no se obtienen diferencias o economías; y por fuerte a la situación en donde el área se encuentra por arriba de las expectativas de su rendimiento y es mejor en comparación con los competidores.

Los gerentes, sin embargo, deben ser realistas al identificar y explicar las alternativas. Por otra parte los objetivos realistas de la empresa no pueden ser establecidos hasta que se hayan realizado amplias consideraciones de las posibles estrategias.

Cuando el ritmo de vida era más lento, los gerentes podían operar bajo el supuesto de que el futuro iba a ser muy semejante al pasado y en estas condiciones, podían establecer objetivos y fijar sus planes extrapolando simplemente experiencias anteriores. La creciente complejidad del entorno, derivada especialmente de una aceleración del cambio tecnológico, obliga a desarrollar objetivos y estrategias apropiadas para los problemas y oportunidades del futuro, que en muchos casos son de naturaleza singular y no les son aplicables las soluciones que se dieron a los problemas y las oportunidades en el pasado. Hoy día la gerencia debe establecer las estrategias y los objetivos en función de una definición del futuro deseado de la empresa dentro de un conjunto de futuros posibles (escenarios), conociendo las implicaciones que traen consigo los cambios en el entorno.

*Implicaciones del cambio en el entorno, por ejemplo:*

- La Naturaleza de competir ha cambiado substancialmente y el significado competitivo de la tecnología ha crecido a la par.
- El concepto de mercado y competidores domésticos está perdiendo validez.
- El costo y la calidad deben estar implícitos para competir en mercados globales.
- Esconderse detrás de las “ventajas nacionales” ha dejado de ser sostenible. Se consiguen con facilidad y su valor competitivo está disminuyendo.

Estas implicaciones nos proporcionan una visión de algunas de las causas por las que las empresas, en la actualidad, deben reflexionar acerca de su misión y posición en el mercado. Con frecuencia se deben plantear una serie de cuestionamientos acerca de la empresa como por ejemplo:

- ¿Qué también lo estamos haciendo?
- ¿Es correcta nuestra misión y las actividades que desempeña la empresa?
- ¿La empresa está obteniendo los resultados esperados?
- ¿En donde se presentan las fallas?
- ¿Cuáles son los puntos débiles de nuestra organización?

Así un análisis de FODA permitirá acercarse a las respuestas de estos cuestionamientos, ya que facilita principalmente realizar un estudio de prospectivas y futuras competencias ajenas a la empresa como de los puntos débiles y mayores capacidades de la empresa.

## 2.3 ANÁLISIS DE FODA DE LA TECNOLOGÍA FUNDAMENTAL DE LA EMPRESA.

Un análisis de la tecnología que le da la posición competitiva a la empresa es necesario para ubicar el “estado del arte” que guarda, y muy probablemente este análisis sea de las actividades en que la empresa deba poner más empeño para mantenerse y crecer en el mercado. Existen varias formas de hacer este análisis lo que también dependerá del tipo de empresa y sobre todo de la misión y de las perspectivas que tenga esta misma.

### *Estado del arte*

Para algunos gerentes de empresas, “estado del arte” es un término que denota la frontera de la tecnología. Sin embargo esto tiene connotaciones diferentes en el caso de *I & DT*. En el primer caso, denota la frontera en la cual los investigadores buscan encontrar o descubrir un nuevo fenómeno científico y/o tecnológico, o la solución a un problema planteado. Para el desarrollo, o investigación aplicada, implica la zona en la cual la validez de una solución ha sido probada, pero está por llevarse a cabo la aplicación comercial. En otras palabras, el estado de arte descansa en la viabilidad económica, tanto como en la tecnología.

La cercanía de una empresa al estado del arte tiene una gran importancia en el momento de tomar decisiones estratégicas, y deben considerarse desde tres enfoques: estabilidad, predecibilidad y precedentes.

La estabilidad es una función de distancia desde el estado del arte. Una compañía que opera cerca de la línea del estado del arte debe conservar una estrategia de rápidos avances, tales como los que la han llevado a su posición actual. Al mismo tiempo, debe estar alerta a cualquier posible cambio promovido por sus competidores.

La predecibilidad, definida como la posibilidad de inferir los resultados en forma cuantitativa, es muy baja en el caso de las empresas que se encuentran en las zonas cercanas al estado del arte, ya que ubican sus trabajos de *I & D* áreas poco exploradas del conocimiento. La naturaleza y la proximidad de los resultados, están siempre en el futuro incierto, y por lo tanto, sujeto a riesgo.

Por último, los precedentes, memoria documentada de la empresa, que se pueden considerar para aquellas que llegan al estado del arte, estarán afectadas por las dificultades de la predecibilidad y estabilidad, por tratarse de suposiciones con relación al futuro, y de toma de decisiones en áreas de alto riesgo.

Aún así, las empresas que operan en los límites del estado del arte, normarán las actividades de *I & DT* de las demás empresas del sector, y dictarán las líneas básicas del mercado. Por ello, podemos considerar que una medición de la estabilidad, la predecibilidad y la base estadística sobre la cual se toman las decisiones estratégicas indicará la lejanía o proximidad de la empresa, con respecto al estado del arte.

A continuación se presenta la tabla 4 semejante a la que se utilizó para la valoración de la tecnología, este tipo de tablas pueden ser adecuadas de acuerdo a la visión de las personas que hagan esta valoración así como de los lineamientos que se les hayan fijado por parte de los gerentes y ejecutivos de la empresa.

<i>Características de la tecnología</i>	<i>Valoración</i>		
	<i>Débil</i>	<i>Normal</i>	<i>Fuerte</i>
Imagen que le proporciona a la empresa			
Vida útil			
Cumple con regulaciones			
Años de servicio			
Costos de mantenimiento			
Energía requerida para operación			
Capacidad para hacer frente a cambios tecnológicos			
Flexibilidad del equipo y del personal para cambios en las condiciones de operación			
Compatibilidad con otras tecnologías			
Disponibilidad de refacciones			
Servicio y atención de los proveedores			
Impacto ambiental			
Nivel de tecnología incorporada al proceso			
Grado de complejidad en su operación			
Personal necesario para la operación			

Tabla 4. Valoración de la tecnología  
Adaptación sobre una idea de Ruiz A.

Al igual que en el caso de la valoración de la empresa y su posición en el mercado, el análisis de la tecnología fundamental es muy importante dentro de una organización ya que sin éste análisis no se podrá tener una visión integral de la posición y grado de madurez que tiene la tecnología.

El grado de madurez está definido por la curva de evolución de una tecnología, la cual proporciona información acerca del momento de su vida útil en que se encuentra la tecnología, nos dará información acerca del momento de reemplazo, mantenimiento y grado de asimilación que se tiene de la misma (figura 3).

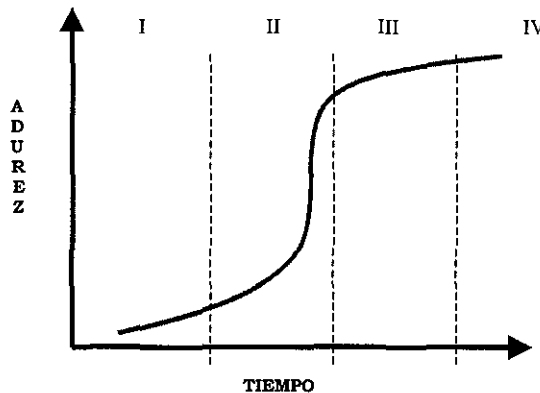


Figura 3 Curva de maduración

Fuente: *Apuntes de Planeación tecn.* Rocío Cassaigne.

Podemos observar en la figura 2 que conforme transcurre el tiempo (que pueden ser años, meses o inclusive semanas) el grado de maduración de la tecnología avanza, se pueden distinguir cuatro grandes zonas en esta gráfica; en la primera sección (I) se encuentra la innovación de la tecnología, en la segunda sección (II) se puede observar una línea ascendente que es cuando la tecnología tiene su mayor aceptación y por tanto crece de manera muy significativa su uso y comercialización, posteriormente se puede observar en la sección (III) una “desaceleración” en el crecimiento que es cuando la tecnología ya es de completo dominio esta sección se conoce como la madurez de una tecnología, por último en la sección (IV) se entra a la etapa de declinación de la tecnología que es cuando la tecnología no cumple en forma satisfactoria las disposiciones tanto internas como externas a la empresa, comúnmente en esta etapa se debería sustituir la tecnología; de esta gráfica se puede obtener información muy valiosa acerca de los tiempos y necesidades de la tecnología.

---

Para poder alcanzar un desarrollo de vanguardia se tiene que dar un cambio tecnológico a través de innovación tecnológica. Es decir es la generación de un nuevo producto o de una forma radicalmente diferente de producción<sup>10</sup>.

Los cambios tecnológicos son los esfuerzos técnicos que se desarrollan consistentemente en aspectos internos y externos del entorno de la empresa tales como:

- Equipo.
- Materias Primas.
- Procesos.
- Incremento de producción.
- Mejoramiento del medio ambiente.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Mejoramiento de las relaciones humanas en las empresas.

Estos cambios se adoptan para poder alcanzar un desarrollo económico con efecto en la productividad, con un proceso de aprendizaje, asimilación, adaptación y mejoría técnica teniendo una visión amplia de crecimiento tecnológico. Estos cambios regularmente ocurren por la aparición de los siguientes eventos:

- Una innovación mayor que implique revolucionar una industria o rama industrial determinada al surgir nuevos productos o servicios.
- Cambios menores que permitan reducir costos o diferenciar por su distinta calidad o característica en un bien o servicio ya existente.
- Una mejora en los procesos de producción que impliquen llevar a cabo la actividad en menor tiempo o con mayor ahorro de recursos.
- Un cambio en el entorno administrativo que permite que la producción se lleve a cabo de manera más ágil y eficiente.
- Un cambio en las estrategias de publicidad, imagen o mercadotecnia del bien o servicio que se está produciendo.

---

10. Apud. Martínez, E. Innovación y cambio tecnológico. Ciencia desarrollo tecnológico UNU, UNESCO. 1994



---

Ya se ha mencionado que en la industria química se maneja un determinado número de tecnologías en las que podemos destacar:

- Tecnología de materia prima.
- Tecnología de proceso.
- Tecnología de operación.
- Tecnología de producto.
- Tecnología de equipo.

Todas estas tecnologías son necesarias para que la empresa pueda mantener una infraestructura adecuada, administre sus recursos de mejor manera, su desarrollo tecnológico, abastecimiento, la logística interna y externa necesaria para la empresa, operaciones, mercadotecnia, ventas y servicios. Las cuales se clasifican en:

- Distintiva.
- Asociada.
- De innovación.
- Incipiente.
- De punta o vanguardia.
- De madurez.
- Obsoleta.

Michael Porter desglosa las “tecnologías que ayudan al buen funcionamiento de la empresa”, y las describe en la figura 4<sup>11</sup>.

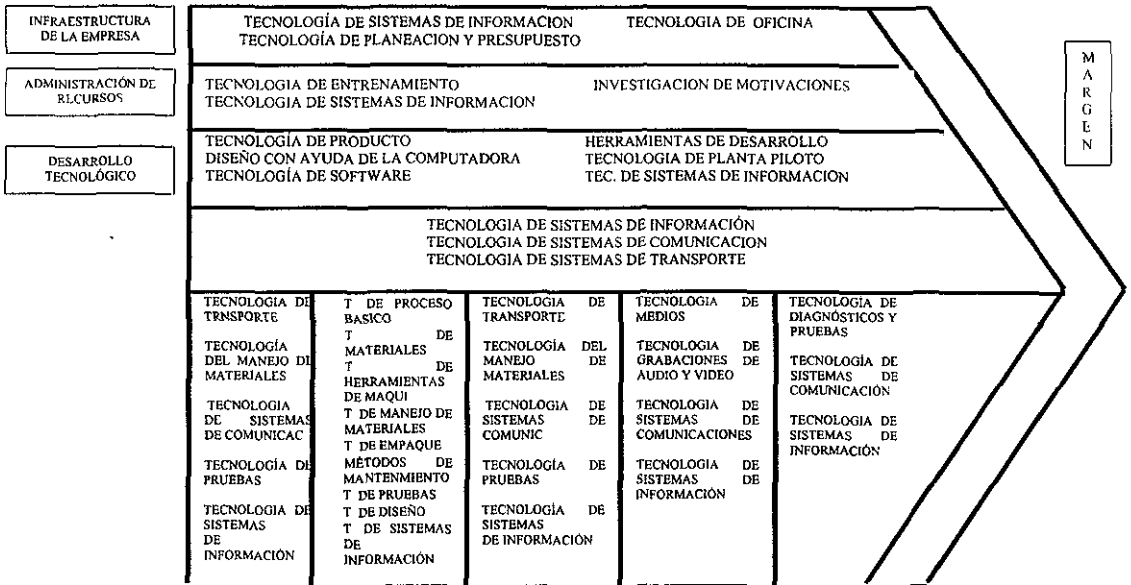


Figura 4. Porter ventaja competitiva

Porter, M. E. Ventaja Competitiva Harvard Bussness Review 1989

11. Art Porter, M. E. Ventaja Competitiva. Harvard Bussness Review. 1989.

***CAPÍTULO 3***  
***Análisis de la Administración***  
***Tecnológica***

### 3.1 ANÁLISIS DE LA ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA, LA PLANEACIÓN TECNOLÓGICA Y SUS BENEFICIOS.

La Administración Tecnológica y la Planeación Tecnológica son parte de un proceso integral en el desarrollo tecnológico de toda empresa, ya que si la Organización no los realiza en forma adecuada o sólo realiza parte de ellos no podrá alcanzar los niveles de competitividad que desea y sobre todo no logrará mantenerse en una forma adecuada en el mercado perdiendo día a día validez y posición. Por lo anterior los procesos de Administración Tecnológica, y de Planeación Tecnológica, se vuelven de suma importancia para que una empresa subsista en el mercado y cuente con la tecnología adecuada que cumpla con los requerimientos tanto externos como internos a la empresa.

La Administración Tecnológica es un proceso continuo, es decir que tiene que ser llevado a cabo de manera sistemática y no solo dedicarle algún tiempo periódicamente en las actividades administrativas de cada una. Así mismo este proceso será diferente en cada empresa y variará de acuerdo a las necesidades de la empresa. Como se recordará del capítulo 1.1, la Administración Tecnológica se puede subdividir en varios subprocesos que en su conjunto atienden e incorporan las tecnologías necesarias para que satisfacer los objetivos de la empresa.

Para una mayor comprensión del proceso y los subprocesos de Administración Tecnológica se muestra a continuación la figura no. 5, la cual es el resultado de la experiencia de la empresa de consultoría Arthur D'Little.

- A : Subproceso de Estrategia Tecnológica.
- B<sub>1</sub> Subproceso de Inteligencia Tecnológica.
- B<sub>2</sub> Subproceso de Investigación y Desarrollo Tecnológico. (*I & DT*)
- C<sub>1</sub> Subproceso de Evaluación de la Tecnología.
- C<sub>2</sub> Subproceso de Adquisición de la Tecnología.
- D Subproceso de Implantación de la Tecnología.
- E Subproceso de Servicios Tecnológicos.
- F Subproceso de Desarrollo Profesional.

ARTHUR D. LITTLE  
 PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y TECNOLÓGICA

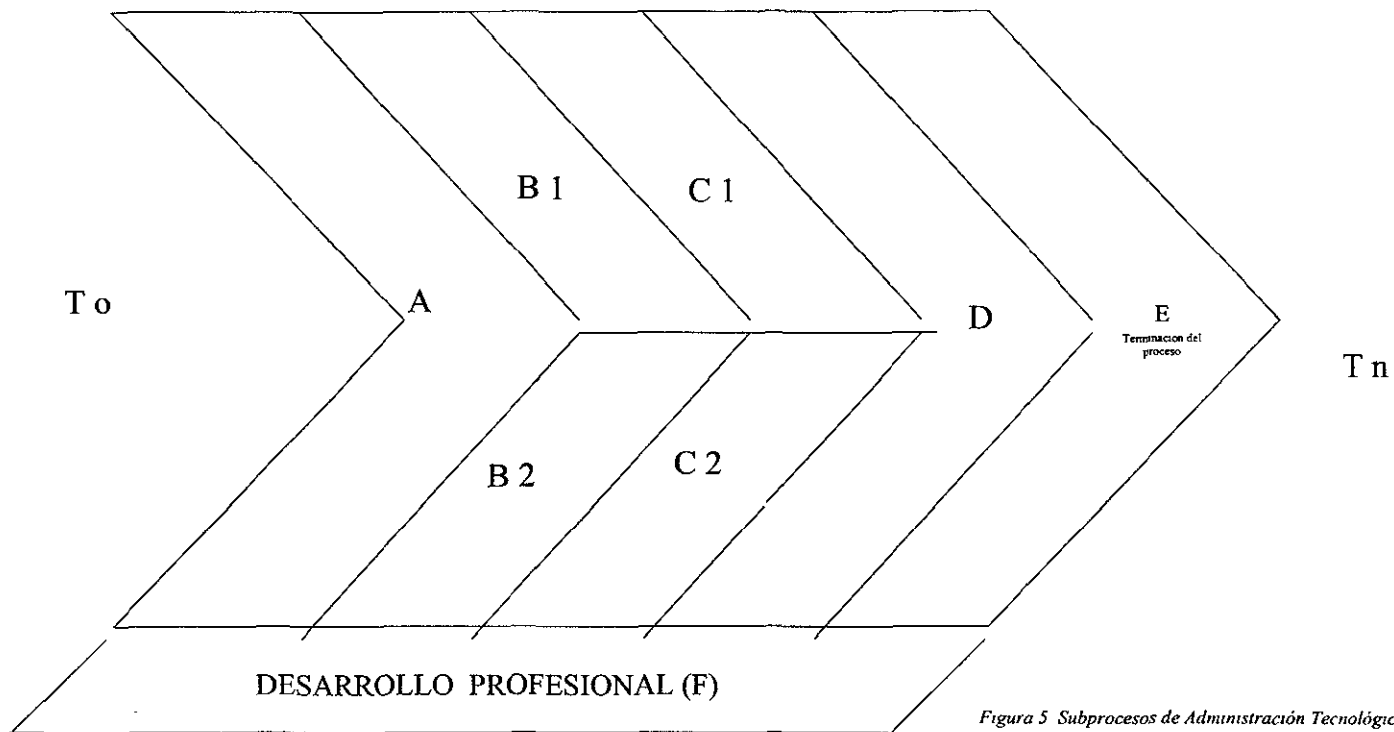


Figura 5 Subprocesos de Administración Tecnológica  
 Fuente: Pemex Refinación Technology Management Project

---

Veamos a detalle estos subprocesos:

*A. Subproceso de Estrategia Tecnológica.*

Este subproceso se refiere a las estrategias que sigue o con las que cuenta la organización. Este subproceso debe estar conformado por un grupo de ejecutivos y gerentes de la empresa los cuales definirán los objetivos y metas a alcanzar; pero también se requiere de la participación de los trabajadores involucrados en la organización; esta participación es necesaria, aunque sea en una forma menor o no directa, para que todas las personas tengan un sentido de pertenencia y tengan la oportunidad de ser escuchados y tomados en cuenta. Cabe destacar que en una recolección de este tipo se pueden encontrar opiniones muy importantes o valiosas que aporten nuevas ideas y sugerencias que no habían sido contempladas para la declaración de la estrategia.

En esta etapa se recolecta información proveniente de los demás subprocesos, información de las fuentes externas, se revisan logros de los ciclos anteriores y se evalúan los resultados. Así mismo se analizan las tendencias y avances tecnológicos que pueden afectar directamente a la empresa (análisis del entorno) que junto con las capacidades de la empresa (análisis FODA) darán como resultado una lista de acciones a seguir así como de los objetivos y metas que deberá alcanzar la empresa.

Contar con una Estrategia Tecnológica que sea integral y acorde a las necesidades y visión de la empresa, traerá como resultado un mayor entendimiento de los objetivos de la empresa por parte de los involucrados, se podrán unificar esfuerzos y se comprenderá mejor la función que realiza cada entidad en la empresa.

*B1. Subproceso de Inteligencia Tecnológica:*

Este subproceso está encargado de hacer una revisión de las tecnologías y sucesos clave que suceden en el entorno. Este grupo debe estar conformado por expertos en las tecnologías de interés o del ramo de la empresa, y debe contar con un sistema de información oportuno y confiable; esta información debe obtenerse tanto de fuentes no oficiales como oficiales; también se debe contar con un sistema de monitoreo (o incluso de espionaje industrial) de la competencia que nos ayude a

---

conocer sus estrategias y métodos de trabajo, sus innovaciones así como de las metas y logros deseados a futuro. En este subproceso muy probablemente se debe crear una base de datos que contengan los siguientes rubros:

- Censo de Tecnólogos
- Censo de Expertos
- Tecnologías exitosas
- Regulaciones del gobierno (actualizaciones)
- Tendencias tecnológicas
- Departamentos de *I & DT* en universidades y centros de investigación.

Como podemos notar, este subproceso es extremadamente importante, ya que si no se revisa y selecciona la información relevante para la organización se pueden cometer errores muy graves que repercutirán directamente en los gastos de las actividades de operación trazadas por la estrategia; y en casos extremos se puede perder competitividad y sobre todo se puede llegar a perder mercado o posición tecnológica. Por esto el grupo encargado de controlar la Inteligencia Tecnológica debe poseer una visión integral del entorno y saber distinguir entre los acontecimientos importantes y los que no representan algún tipo de implicación para la empresa.

Un beneficio inmediato de contar con un grupo de Inteligencia Tecnológica es que se puede obtener un listado de las tecnologías emergentes que afectarán el desempeño de la empresa, además este subproceso informa a "Estrategia Tecnológica" acerca de los avances en las tecnologías, su rentabilidad y futuras implicaciones en la empresa, así como de las actividades que realiza la competencia y las probables legislaciones en el ámbito internacional con las que deberá cumplir la organización, este subproceso proporciona acciones de prevención y adecuación a la Organización.

#### *CI. Subproceso de Evaluación de la Tecnología.*

Como su nombre lo indica este subproceso está encargado de evaluar la utilidad que representa o representaría la utilización de una tecnología en los procesos (administrativos o de manufactura) en la organización. Este subproceso alimentará a la estrategia tecnológica pero también deberá

informar tanto al subproceso de adquisición de la tecnología acerca de la rentabilidad y utilidad de las tecnologías, es decir, recomendaciones de compra o licencia, como del valor de las tecnologías en uso.

Durante la evaluación de una tecnología se deben contemplar varios aspectos. Es decir, en cada tecnología se deberán tomar en consideración los puntos relevantes y diferentes de cada una de ellas. Cada línea de producción tendrá un nivel tecnológico propio, y es fundamental detectar la similitud entre todos los de la empresa, así como las posibles sinergias creadas a partir de distintos niveles tecnológicos. Aún así, se puede decir que existe un patrón general de evaluación de tecnología el cual comúnmente contempla los siguientes rubros:

- Rentabilidad
- Beneficio-Costo
- Insumos necesarios
- ¿Es tecnología de sustitución?
- Grado de madurez (Curva de maduración de la tecnología)
- Capacitación de personal necesaria para su operación.
- Servicio requerido por la tecnología

## *B2. Subproceso de Investigación y Desarrollo Tecnológico. (I & DT)*

Actualmente en nuestro país muy pocas industrias cuentan con un departamento de investigación y desarrollo tecnológico y solo unas pocas más cuentan con el apoyo y soporte de Institutos de investigación o Universidades.

Esta situación trae consigo una dependencia directa de los proveedores de tecnología y por lo mismo crea una debilidad para la empresa ya que en cualquier momento el proveedor puede dar la exclusividad a algún competidor o elevar los costos de manera significativa de modo que la empresa quede fuera de la posibilidad de competir.

No se está sugiriendo que todas las empresas sin excepción deben contar con un departamento de *I & DT*; esto no es posible, al menos para las micro y medianas empresas ya que debido al capital



---

que manejan están fuera de toda posibilidad mantener los gastos de un departamento de *I & DT* en forma permanente.

Sin embargo existen otras formas de adquirir tecnología específica para las necesidades de la organización; esto puede ser apoyándose en los institutos de *I & DT* y sobre todo en las universidades, que en muchas ocasiones son capaces de ofrecer un producto de calidad internacional.

El subproceso de Investigación y Desarrollo es el encargado de crear la tecnología requerida, a través del subproceso de Estrategia Tecnológica, por la organización; la ventaja de la tecnología adquirida a través de una investigación y desarrollo tecnológico propio es la seguridad de que esta tecnología se alineará con los objetivos de la empresa.

### *C2. Subproceso de Adquisición de Tecnología.*

Este subproceso está encargado de proporcionar la tecnología que requiere la empresa ya sea por compra, renta o transferencia completa de la misma. Podríamos decir que este subproceso es la conexión entre servicios tecnológicos y evaluación de la tecnología. En muchas ocasiones se tiene la necesidad de adquirir tecnología por medios diferentes (licitaciones, caso paraestatales), será entonces cuando éste subproceso desarrolle las bases de licitación y otorgue contratos a aquel contratista que cumpla con las especificaciones del usuario, por lo que muchas veces en este punto se llega a conflicto de intereses. Otros medios incluyen etapas de selección, asimilación y capacitación que en el modelo de ADL ocupa un espacio especial.

En repetidas ocasiones la tecnología adquirida no se ajusta a las bases de usuario ya que no es éste quien las elabora y también en muchos casos se adquiere la tecnología de más bajo precio y por tanto no se ajusta a los requerimientos, así se hace necesaria una etapa más, la adecuación.

“Adquisición de tecnología” recibe datos del subproceso de servicios tecnológicos, quien informa acerca de los resultados que se están obteniendo con la utilización de la tecnología

---

(problemas existentes) y crea una base de datos acerca del funcionamiento de las tecnologías y sus proveedores.

#### *D. Subproceso de Implantación de la Tecnología*

Este subproceso esta encargado de recibir la tecnología previamente obtenida por el subproceso de adquisición de la tecnología, hacer las pruebas correspondientes de funcionamiento, crear los espacios adecuados para dicho fin, suministrar las condiciones adecuadas de operación y sobre todo entregar la tecnología en operación al usuario.

Este subproceso incluye las actividades de adecuación, adaptación y correcciones menores, así como la asimilación de la misma para su correcta aplicación elaborando, en su caso, los documentos correspondientes para el finiquito, verificando el cumplimiento tanto de las bases de usuario como de lo ofertado.

Algunos de los beneficios que se obtienen de contar con un grupo de implantación de la tecnología es la de prever si la aplicación de la tecnología deberá contar con programas de capacitación de personal y hacer las solicitudes correspondientes para dicha implantación y operación de la tecnología.

En muchas ocasiones son los mismos proveedores los que implantan y dan programas de capacitación para el personal, pero de la misma manera en algunas ocasiones solamente se contrata la simple adquisición de la tecnología. Es por esta situación que se debe elaborar un programa de acciones para el caso de una implantación de tecnología.

Este subproceso por las magnitudes de la tecnología y de la empresa no siempre estará funcionado ya que la adecuación de tecnología no es proceso permanente.

#### *E. Subproceso de Servicios Tecnológicos.*

Al igual a los demás subprocesos anteriores en esta etapa se recibe información proveniente de otros subprocesos, por ejemplo el subproceso de implantación de tecnología manda informe de

---

resultados de la tecnología implantada y recibe de igual manera ordenes de servicio del subproceso de estrategia tecnológica.

En este subproceso se analizan los tipos de requerimiento solicitados y se decide si se cuenta con la capacidad necesaria interna para satisfacer la demanda, o será necesario adquirir los servicios de algún proveedor externo a la organización.

#### *F. Subproceso de Desarrollo Profesional.*

El objetivo de este subproceso es desarrollar, ejecutar y controlar los programas de capacitación para la adecuada administración e implantación de la tecnología de acuerdo a las necesidades de los usuarios de la organización. Dentro de esta etapa se encuentran las siguientes actividades:

- Determinar, jerarquizar y clasificar las necesidades de capacitación en la administración de la tecnología.
- Elaborar y ejecutar el contenido temático y/o programas de capacitación.
- Definir y dar seguimiento a los planes y rutas de carrera en lo referente a la administración de la tecnología.
- Realizar la selección y capacitación para la implantación de tecnología.

Estas actividades se inician con la detección de necesidades de capacitación de acuerdo a los planes y proyectos de la organización así como de la problemática actual que afronta la empresa; comúnmente estas actividades la realiza el departamento de recursos humanos.

Posteriormente se hace una clasificación y jerarquización de las necesidades de acuerdo al presupuesto disponible e importancia dentro de la organización. De igual manera también se determina que clase de capacitación es la adecuada conforme al tipo de tecnología a implantar u operar, posteriormente se lleva a cabo la elaboración de contenido temático y/o programas, por último se hace una revisión de los programas y se ejecutan los mismos.

En algunos casos por falta de especialistas o por las dimensiones de la empresa será necesario buscar instructores externos a la empresa los cuales estarán encargados de dicha capacitación, así

mismo la búsqueda y selección adecuada del instructor dependerá de la misión y tipo de empresa (privada o paraestatal).

Los beneficios de contar con un subproceso de desarrollo profesional son que se puede contar con personal capacitado en la tecnología que se usa o de próxima implantación en la empresa, con esta capacitación se puede asegurar la pronta asimilación de la tecnología y consecuentemente su mayor aprovechamiento.

El proceso ADL es un proceso continuo, donde cada etapa adquiere relieve por cierto periodo para dar paso al siguiente eslabón. El conjunto de todo ello, será una revisión continua en recursos de mayor contenido tecnológico y, por lo tanto, de más alta rentabilidad.

### 3.2 UN EJEMPLO PRÁCTICO PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO.

En la actualidad muchas empresas que tienen éxito en el mercado llevan a cabo un proceso de Administración Tecnológica que les permite un mejor aprovechamiento de sus recursos tanto tecnológicos como humanos; así mismo existen grandes esfuerzos para implantar un proceso de Administración Tecnológica en industrias de gran importancia en México, tal es el caso de Petróleos Mexicanos que está haciendo grandes esfuerzos para implantar y mantener un proceso de Administración Tecnológica; en una primera etapa se realizó este esfuerzo en Pemex Exploración y Producción (PEP) en donde el proyecto llevó alrededor de 8 meses en el año de 1997; posteriormente se aplicó en Pemex Refinación (PR) donde el proyecto fue llevado a cabo durante el primer semestre de 1998, las actividades que se realizan en ambas divisiones tratan de seguir los lineamientos y recomendaciones establecidos durante la elaboración del proceso de Administración Tecnológica y se pretende realizar proyectos similares a lo largo de toda la Organización.

En Petróleos Mexicanos existen proyectos de inversión de gran magnitud como la expansión para aumentar la capacidad de producción de crudo como de gasolina; tal es caso del proyecto de la refinería de Cadereyta 2000 con el cual se pretende lograr la autosuficiencia de México en gasolina para el año 2001. Este proyecto involucra la reconfiguración y adición de las plantas de procesos y la inversión final será de 1600 millones de pesos. Para esta clase de proyectos es necesario realizar un estudio de perspectivas y análisis del mercado (técnica de escenarios) que es necesario para poder distinguir y evaluar entre las diferentes alternativas de inversión, como podemos apreciar esta actividad se vuelve de suma importancia en proyectos en donde las inversiones son de una magnitud como la mencionada anteriormente. Así mismo existen, ya en marcha, los complejos de Cantarel y Pajaritos en el Edo. de Veracruz

Es entonces cuando la Administración Tecnológica adquiere relieve ya que si no se lleva a cabo o se realiza de una manera inadecuada, se obtendrán malos resultados, no se lograrán alcanzar las metas deseadas y la empresa se encontrará en una situación no favorable.

Como podemos apreciar, Pemex está realizando esfuerzos muy significativos para lograr mantenerse en el ámbito internacional. Ciertamente es la única empresa que puede comercializar el

petróleo en México; no obstante, aún por esta situación es necesario mantener un nivel de competitividad para que Pemex obtenga las máximas ganancias y rendimientos del petróleo, ya que esta empresa es de vital importancia para la economía nacional; como es bien sabido, el presupuesto del gobierno federal en buena parte se basa en las ganancias que obtenga Pemex, esta situación se ve remarcada con los cambios que están sucediendo alrededor mundo, como la baja en los precios del crudo, con los cuales la economía de México se ve altamente afectada.

En el ejemplo anterior podemos ver que destacan la técnica de escenarios, así como el entorno de la empresa no sólo nacional sino también en el ámbito internacional, que como pudimos apreciar los sucesos que suceden en éste, en la actualidad, tienen repercusiones en todo el mundo; de igual manera notamos que todos los subprocesos propuestos pueden ser aplicados en dichos proyectos.

Se aplicó un proceso de Administración Tecnológica. Fue necesario en primer lugar realizar un estudio de análisis del entorno y técnica de escenarios, que junto con el Plan Nacional de Desarrollo, y las metas y necesidades de Pemex, alimentan a una Estrategia la cual delimitará y marcará las acciones a seguir por la empresa, posteriormente se tuvo que realizar un monitoreo de las tendencias tecnológicas (inteligencia tecnológica) sobre las tecnologías que aportarán mayor rentabilidad y cumplirán con todas las clases de exigencia y parámetros establecidos (ambientales, legislativos, de calidad y otros.), posteriormente se realiza una evaluación de las tecnologías existentes y evaluar su rentabilidad así como su grado de asimilación y condiciones necesarias para su operación.

Se evalúan los posibles tecnólogos, que para el caso de Pemex se tiene que realizar por medio de una licitación pública, y decidir entre la mejor opción que asegure las mejores condiciones tanto técnicas como económicas para la Organización y sobre todo que sea rentable y que ofrezca productos de calidad.

A continuación se lleva a cabo la adquisición de la tecnología y se procede a la implantación de la misma, por medio del subproceso de implantación, debemos aclarar que no siempre se recurre a la compra de tecnología, en muchas ocasiones la mejor opción para adquirir tecnología será a través del desarrollo de tecnología por medio de un Departamento de Investigación y Desarrollo

---

(I&DT) el cual debe enfocar sus esfuerzos a satisfacer las necesidades más primordiales de la empresa; una vez que la tecnología está operando se debe tener un mantenimiento adecuado de la misma, este mantenimiento puede ser proporcionado por el subproceso de Servicios Tecnológicos.

Por último, se encuentran los programas de capacitación de personal (Desarrollo Profesional), el cual es sumamente importante para contar con personal capacitado que pueda operar la tecnología correctamente y por tanto se puedan aprovechar los beneficios que aporta contar con una tecnología de vanguardia.

Entre los grandes retos que afronta Pemex es su imagen ante la sociedad la cual aprecia a esta industria como parte de su patrimonio y es un símbolo de nacionalismo y soberanía de México, debemos destacar que los ingresos que obtiene el gobierno federal en un gran porcentaje son aportados por Pemex, los cambios suscitados en el mercado internacional tales como el cambio en el precio internacional del crudo afectan en gran medida a los planes y programación de la Nación y por ende a la Estrategia de esta empresa; por esta causa se le exige a Pemex una mayor competitividad y rentabilidad para afrontar los cambios tanto en el ámbito nacional como en el internacional con éxito.

Este es el ejemplo más enriquecedor de cómo la Administración Tecnológica afecta e impacta en la industria y en la economía nacional; de hecho para el año de 1998 se tenía proyectado un precio del crudo alrededor de 18 dólares por barril pero debido a la sobreproducción de este recurso sus precios cayeron dramáticamente a 10 dólares por barril, lo que obligó al gobierno a hacer ajustes en su presupuesto.

Pero la aplicación de la Administración Tecnológica no solo se limita a la industria Petroquímica, este proceso puede ser implantado en cualquier tipo de industria química.

Una de las empresas mexicanas con mayor éxito en el ámbito mundial es la Cervecería Modelo. Grupo Modelo, fundado en 1925, es líder en la elaboración, distribución y venta de cerveza en México, con una participación en el mercado nacional y de exportación del 58%<sup>12</sup>. Cuenta con ocho plantas cerveceras en la República Mexicana con una capacidad instalada de 35 millones de

---

hectolitros anuales de cerveza. Actualmente tiene diez marcas, destacando Corona Extra, Modelo Especial, Victoria, Pacífico, Negra Modelo y otras de carácter regional. Exporta cinco marcas con presencia en 143 países y es importador exclusivo en México de las cervezas producidas por la compañía estadounidense Anheuser-Busch, entre las cuales se incluyen las marcas Budweiser y Bud Light. Desde 1994, Grupo Modelo cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores.

Estos datos nos dan una idea de la magnitud e importancia de esta empresa, además esta empresa tiene una misión declarada la cual es “fabricar, distribuir y vender cerveza de calidad, a un precio competitivo, optimizando recursos y rebasando las expectativas del cliente, para contribuir al desarrollo económico y social del país”. Una misión solamente debe declarar el propósito que persigue la empresa, no debe describir las acciones a seguir o metodología que se aplicará, esta metodología se establece en la Estrategia que junto con los objetivos y metas definirán perfectamente las acciones a seguir, los plazos en que se deben cumplir, las entidades responsables así como de las funciones específicas que desarrollarán cada una de ellas.

Como se puede apreciar, estas empresas, ambas dentro del sector químico, tratan de mantener una posición competitiva a través de su tecnología, demostrando que la Administración Tecnológica es un punto angular para mantener a la tecnología en su punto óptimo, adecuarse a las necesidades del mercado, que la tecnología se encuentre preparada para futuras adecuaciones y en el momento oportuno se reemplace por otra tecnología que tal vez haya sido desarrollada dentro de la Organización por medio del departamento de *I & DT*.



***CAPÍTULO 4***  
***Etapas propuestas para un proceso de***  
***Administración Tecnológica***

## 4.1 EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA.

Los impactos que la Administración Tecnológica tendrán en la empresa serán resultado de una adecuada planeación de los recursos técnicos y tecnológicos, administración del personal acorde a las necesidades existentes en la empresa y futuros eventos que involucrarán acciones directas en la empresa. Previsión y adecuación de los planes para los eventos ajenos (externos) a la organización los cuáles fortalecerán las unidades de la empresa que pueden ser afectadas por cambios en el entorno

A continuación se presenta un diagrama ilustrativo (figura 6) de cómo el proceso de Administración Tecnológica afecta a la Organización.

Como se observa en la figura 6 un proceso de Administración Tecnológica debe ser integral, es decir, para que un proceso de este tipo resulte exitoso se deben incluir a todas y cada una de las entidades que forman parte de la Organización; para tal efecto se puede utilizar un sistema por el cual las personas que así lo deseen puedan aportar sus ideas y sugerencias. Uno de los métodos de mayor utilidad es el conocido como tormenta de ideas o "brainstorm" por medio del cual se pueden obtener las opiniones de todos los involucrados; este método es muy útil ya que las aportaciones son escritas en pequeños papeles adheribles y se colocan en un tablero bajo correspondiente. La ventaja de éste método es que se guarda el anonimato y se pueden proponer ideas que si se hicieran por medio de una exposición formal muy probablemente se pensaría que son poco factibles o que por las condiciones de la Organización no se pueden llevar a cabo.

Así de esta manera se puede hacer una selección de las ideas más significativas, por parte de un grupo de personas que cuenten con conocimientos profundos sobre la Organización. Los beneficios que se obtienen con una actividad de este tipo son que se logran obtener opiniones y puntos de vista muy valiosos y que realmente aporten nuevas ideas a la Organización; pero también se deben analizar cuidadosamente ya que en ocasiones las aportaciones pueden encontrarse incluidas en los planes y metas, o pueden ser mutuamente excluyentes una con otra o en el peor de los casos realmente no se pueda llevar a cabo la actividad propuesta.

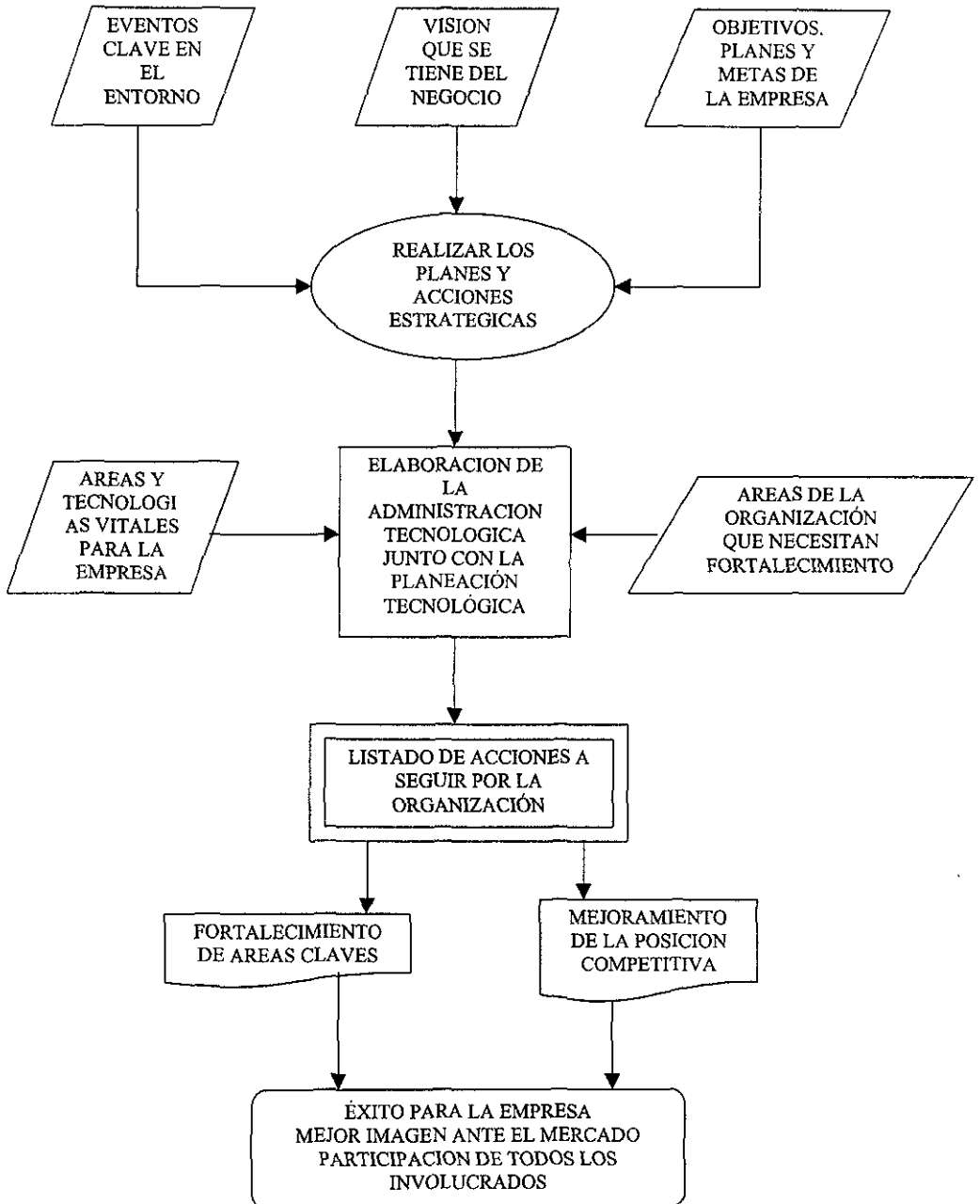


Figura 6. Versión propia. Beneficios de la Admón Tecnológica

---

Analicemos cada una de las etapas propuestas el figura 6

#### *Eventos clave en el entorno*

Como ya se describió en el capítulo 1.3 los eventos clave en el entorno son aquellos sucesos que tienen o probablemente tengan impacto en la Organización, por lo cual se debe tener un monitoreo constante y sistemático del entorno.

En muchas ocasiones la selección e identificación de éstos eventos representa contar con personal adecuado que sepa identificar con claridad los cambios que se están llevando a cabo; esta actividad en una primera instancia puede que no resulte del todo satisfactoria pero si la empresa realiza un monitoreo no formal, en la mayoría de los casos se tendrá una idea de lo que los competidores están haciendo y de sus futuras innovaciones para tomar medidas institucionales, por lo menos en el ámbito de la gerencia y dirección para mantenerse en el mercado.

Como resultado de la situación anterior la empresa empieza a perder nivel competitivo y por tanto mercado y en el peor de los casos se termina por desaparecer completamente del sector o se es adquirida por otra organización con mayores recursos y, obviamente, con una mejor administración en términos globales.

Para que la empresa subsista deberá contar con un equipo de monitoreo dedicado exclusivamente a dichas tareas, en el caso de que se trate de una pequeña o microempresa puede asignarse a una sola persona para la realización de la actividad.

#### *Visión que se tiene del negocio*

En muy pocos casos una empresa basa sus actividades en función exclusivamente de las actividades de la competencia, esto es un error, se debe tener una idea propia de los que se quiere lograr de la empresa en un plazo determinado, se debe visualizar la posición que se guardará en un futuro.

#### *Objetivos, Metas y Planes*

Como resultado del inciso anterior una empresa establece la metodología con la cual pretende alcanzar la posición competitiva proyectada, los objetivos, metas y planes son los tiempos,

acciones y organización que se cree será la más apropiada para realizar las actividades, se puede decir que la visión es el “qué” de la empresa y los planes junto con los objetivos y metas es el “cómo”. En la visión se declara hacia dónde quiere dirigir sus esfuerzos la empresa, si desea ser líder en su ramo o bien pretende ser un competidor fuerte y por tanto los planes para cada caso serán distintos así como la estructura organizacional.

#### *Realización de los planes y acciones estratégicas*

Una vez reunidos los elementos anteriores se puede entonces comenzar a crear los planes y acciones estratégicas que regirán el desempeño de la Organización, es en esta etapa donde se define con precisión los plazos para el desarrollo de actividades, los responsables de la mismas y resultados esperados.

Como podemos observar, si no se toman en consideración los primeros tres puntos mencionados, la realización de los planes y estrategias no serán lo suficientemente concisos con la realidad y cambios en el entorno. Probablemente aunque no se consideren los datos relevantes puede que la estrategia resulte exitosa, si esto sucede será meramente fortuito y debido a esto no se podrá cuantificar la eficacia real en el desempeño de organización.

En la actualidad es necesario controlar, en medida de lo posible, los factores que afecten directamente a la empresa, los cuales ya fueron descritos. Esta es una de las etapas donde se debe tener mayor cuidado en la elaboración de los planes y acciones estratégicas, ya que de éstos dependerá la permanencia de la compañía en el mercado, se deben plantear metas lo más realistas posibles y al mismo tiempo se debe ser suficientemente ambicioso.

Por tanto se debe tener sumo cuidado en la elaboración de los planes y acciones ya que como se ha descrito éstos son la pieza fundamental para lograr alcanzar la posición competitiva deseada. Cada empresa deberá visualizar hacia donde es la dirección en la que se desea avanzar.

#### *Áreas vitales para la empresa*

En todas las empresas se tienen áreas las cuáles son las de mayor importancia para la misma, es decir, existen áreas que son las que aportan los mayores beneficios, son las que tienen mayor peso dentro de una Organización. Estas áreas clave deben de ser incluidas dentro de la

---

elaboración de la Administración Tecnológica ya que ninguna empresa en la actualidad se puede permitir perder posición competitiva debido a rezagas en la operación y rentabilidad de las áreas que le proporcionan los mayores beneficios.

En el caso de las industrias químicas en donde la mayoría de ellas son de proceso, la tecnología se vuelve un factor determinante para mantenerse en el mercado. Por esto se debe hacer un monitoreo constante de las tendencias y avances tecnológicos, y ser tomadas en consideración para que exista una constante revisión del desempeño que se está obteniendo de las tecnologías de las cuales depende la Organización.

Por lo anterior se debe realizar una estrategia integral que tome en consideración las tecnologías vitales para la empresa, por medio de esta estrategia se podrá mantener a las áreas vitales en nivel adecuado para que mantenga a la compañía en la posición deseada.

#### *Áreas de la Organización que necesitan fortalecimiento*

Así mismo pueden existir áreas dentro de la Organización, que tal vez no sean vitales o las actividades de la empresa no se lleven a cabo sobre la base de éstas, sino que simplemente sean de apoyo o servicios pero que no se estén realizando de manera adecuada y por ésta situación las tecnologías o áreas vitales no estén operando en forma adecuada.

Las áreas que se deben incluir en la estrategia tecnológica no necesariamente deben ser las más importantes, sino que se debe realizar una ponderación de las cuáles son las áreas que se deben fortalecer. Podemos mencionar con mucha probabilidad éstas áreas débiles sean la causa de que la competencia esté tomando ventaja y de manera paulatina se pierda la posición competitiva.

Al igual que las áreas vitales para la empresa las entidades que necesitan fortalecimiento deben ser tomadas en cuenta para que realmente la Administración Tecnológica sea integral y por tanto la Organización sea exitosa.

#### *Elaboración de la Administración y Planeación Tecnológica*

Una vez recopilados los resultados de las áreas que necesitan fortalecimiento como de las áreas vitales para la Organización junto con la misión de la misma se puede entonces continuar con la

etapa de elaboración de la Administración y Planeación Tecnológica; cómo se ha venido mencionando, si los rubros anteriores se realizaron de una manera adecuada se puede afirmar que la elaboración de este documento será muy adecuado a las necesidades que existen en toda empresa, simplemente será el resultado de todos los pasos anteriores.

En esta etapa se definen con precisión las acciones específicas que seguirá la tecnología dentro de una empresa, los responsables de dichos movimientos tanto personas como unidades administrativas las cuales serán delineadas de acuerdo a las expectativas que tenga la Organización sobre los futuros acontecimientos que afectarán el desempeño de la misma.

#### *Listado de acciones a seguir*

El listado de acciones a seguir en algunos casos podrá ser un resumen ejecutivo de todas las medidas que tomará la empresa para lograr alcanzar los objetivos y metas que se delinearon en un principio.

La tabla siguiente es un ejemplo ilustrativo de cómo se puede realizar un resumen de las actividades que se desarrollarán en una empresa. Cabe destacar una vez más, que una tabla como la anterior será diferente de acuerdo al tipo de empresa y al Organigrama que se tenga, los recursos disponibles humanos y materiales, y sobre de las actividades que desarrolle cada entidad involucrada en la Administración Tecnológica. En algunos casos será necesario adecuar la estructura organizacional de la empresa, crear nuevas estructuras adecuadas a los planes y misión pero se debe comprender que no siempre se tendrá que realizar el punto anterior, todo cambio en la estructura trae consigo adecuaciones generales hacia el interior de la empresa y por tanto llevará algún tiempo alcanzar un buen desempeño de la Organización en general, si es así el esfuerzo valdrá la pena.

A continuación se presenta un ejemplo de formato del listado de acciones (tabla 5):

**Facultad de Química**  
**Resumen de actividades y responsables**

ID	Tarea	Responsable	Recursos asignados	Plazo de ejecución	Resultado a obtener	Observaciones
1	Monitoreo de tecnologías emergentes	MIE	Equipo de cómputo 3 personas a cargo Acceso que se solicite a información no confidencial y confidencial	Constante	Informe Mensual	Se obtendrá un reporte de las tecnologías emergentes que puedan afectar el desempeño. Cuantificación de su importancia para la Organización
2	Auditoría Tecnológica	MRCH	Equipo de cómputo 15 Personas a cargo Acceso a la información interna de la empresa, disposición de las áreas a auditar para proporcionar información requerida	Mes 1 a 10	Informe Bimensual	Se obtendrá un informe del estado del arte que guarda la tecnología. Irregularidades de Seguimiento de medidas de control
3	Elaboración de los planes y objetivos	Consejo directivo Organización	Todos los recursos necesarios y solicitados	Mes 6 de cada año administrativo	Metas y Objetivos	...
4	Definición de Estrategias					
5	Definición de acciones y responsables					

*Tabla 5. Resumen de Actividades  
Versión Propia de actividades*

### *Resultados y Análisis*

En este rubro se puede englobar los últimos tres cuadros de la figura 5, los resultados que se obtienen del proceso de Administración Tecnológica son:

- Fortalecimiento de las áreas débiles.
- Apoyo a las tecnologías claves.
- Identificación del estado que guarda la tecnología clave.
- Adecuaciones a la estructura.
- Participación de la mayoría de las entidades.
- Mejoramiento de la posición competitiva.



- Buena imagen ante la sociedad.
- Éxito para la empresa.

En una última etapa de este proceso se deben cuantificar los resultados obtenidos, la asimilación que se tiene del proceso, el grado en que se alcanzaron las metas y sobre todo las mayores dificultades que se tuvieron durante el desarrollo del proceso y de las medidas que se aplicarán para el reinicio de las actividades.

Esta valoración comúnmente la realiza el grupo de directivos de la empresa basándose en estadísticas y resultados que se obtuvieron en el ciclo anterior y de las opiniones y aportaciones de quienes ejecutaron las acciones delineadas.

#### *Auditoría tecnológica*

De igual manera para llevar un proceso de Administración Tecnológica exitoso es necesario conocer con la mayor profundidad posible el estado del arte que guarda la tecnología con la que cuenta la Organización, para cumplir con este fin se propone que se lleve a cabo una auditoría tecnológica.

Por medio de una auditoría tecnológica se puede conocer la asimilación que se tiene de una tecnología, su grado de madurez (etapa de la curva), el desempeño que tiene y sobre todo tener en un documento o informe todas las necesidades que requiere la tecnología para su operación, los problemas que se tienen durante su aplicación y si a partir de ésta se están obteniendo los resultados esperados. La auditoría tecnológica fue descrita en el capítulo 1.3

#### *Herramientas internas*

Existen herramientas internas de la Organización las cuales pueden ser muy valiosas para obtener información que resulte de utilidad para el proceso de Planeación y Administración. Se puede usar información estadística acerca del comportamiento de la empresa en los últimos ciclos administrativos, las medidas que se han tomado en el pasado ante situaciones adversas y los resultados que se obtuvieron de la aplicación de las mismas.

Como podemos apreciar la información estadística puede ser de gran utilidad, se puede tener un proceso de aprendizaje con el cual se puede asegurar no proponer acciones que no hayan sido exitosas o controlar los eventos y situaciones por las cuales las medidas no fueron las correctas así como de que se llegaron a buen término.

*Recursos externos.*

Así mismo también es necesario considerar la información de los competidores establecidos en el mercado y de los futuros productos y por ende potenciales competidores; las actividades que llevan a cabo para mantenerse en el mercado, sus estrategias comerciales, su proceso de Administración y sobre los recursos con los que cuenta y su estructura organizacional.

Si este último rubro no tiene la ponderación adecuada, la auditoría tecnológica es inexacta ya que no evalúa la tecnología propia con respecto a la establecida por los competidores, se debe hacer una cuantificación del nivel que se tiene con respecto a la competencia.

---

## 4.2 EL PROCESO. IMPLANTACIÓN DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN.

Como se ha mencionado con anterioridad para que un proceso de Administración Tecnológica resulte exitoso es necesario que todos los factores que afectan a la Organización sean considerados; estos factores son:

### *La Empresa*

Obviamente es el usuario, sin la misma no se puede llevar a cabo la Administración

### *La Misión*

La Administración Tecnológica debe adecuarse a la misión existente en la empresa, es decir, a partir de la declaración de la misión se debe establecer los pasos y las estrategias que se creen serán las más adecuadas para lograr la posición competitiva deseada.

### *Los Objetivos*

Al igual que la misión los objetivos también proporcionan parámetros por medio de los cuales se pueden delimitar las acciones a seguir así como la manera más adecuada para llevar a cabo la Administración Tecnológica.

### *Las Tecnologías*

Finalmente se deben listar las tecnologías con las cuales se pretende llevar a cabo el proceso de Administración Tecnológica, estas por lo regular son aquellas que representan las mayores operaciones para la empresa y por tanto son con las cuales la empresa obtiene un valor agregado.

El proceso de Administración Tecnológica requiere de una plataforma estratégica para poder llegar a buen término, y contribuir al mejor desempeño de la empresa. Para esto el factor clave será la decisión de los principales funcionarios, ya que, como sucede incluso en los sistemas de calidad, de no estar convencida la cúpula de la organización, los planes no se llevarán a cabo.

Por lo tanto, se sugieren algunos pasos importantes para dar inicio a un proceso de verdadera Administración tecnológica, es decir, iniciar un plan que permita modificar el enfoque de la administración total de la empresa para dar a la tecnología su verdadero valor.

Así, para instalar un plan nuevo, como en todos los casos, hace falta:

- a) Establecer un procedimiento.
- b) Identificar las oportunidades y las dificultades que pueden aparecer.
- c) Decidir los responsables de cada acción.

El procedimiento deberá contener los principios básicos:

- ¿ Qué es lo que hay que hacer?.
- ¿ Cómo hay que hacerlo?.
- ¿ Qué va primero?.
- ¿ Cómo no se debe hacer?.
- ¿ Qué pasa si no hace de esa forma?.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

La forma de hacerlo dependerá la mayor parte de las veces del momento en el mercado, es decir, de la posibilidad de superar a los competidores. De un conocimiento certero de la fuerza de la competencia la empresa obtendrá un conocimiento del momento mas adecuado para afrontar un cambio en el mercado, especialmente a su favor, es decir, con una clara ventaja competitiva sostenible<sup>13</sup>.

En ocasiones la falta de consistencia entre la administración tecnológica y la estrategia propuesta significa la pérdida de confidencialidad, y por lo tanto, la pérdida de la posibilidad de patente. Por ello, es preciso establecer claramente con todo el personal la importancia de los procesos administrados como un activo tecnológico, a fin de que no se pierdan las oportunidades de registrar una patente o un secreto industrial por negligencia o desconocimiento.

Si es necesario, este es el momento de redactar nuevas políticas de secreto industrial y de apegarse a la Ley de Propiedad Industrial para que todo el personal involucrado acepte una nueva cláusula contractual de confidencialidad.

Debe señalarse desde el ejercicio de Planeación Estratégica, que la empresa ha aceptado que sin la administración de sus activos tecnológicos la pérdida potencial de sus mercados es factible.

---

Un nuevo plan siempre enfrentará dificultades, con la resistencia natural al cambio que se da en todas las organizaciones, por lo que es necesario convencer a todos los niveles de la importancia del nuevo enfoque, tratando de llegar a concretar el plan en un documento que contemple:

*Planes muy dinámicos*

- Que no estorben a ninguna de las unidades productivas.
- Planes de acciones muy detallados, y sin falsas expectativas.
- Metas realistas.
- Incorporación de todos los eslabones jerárquicos de autoridad.

Por último, no debe perderse de vista que la Administración Tecnológica es realmente dar un valor distinto a los activos tradicionales, y basar las fortalezas de la organización en el contenido tecnológico, y en la posición que ocupe en la curva de evolución tecnológica (la curva "S").

---

13 Art. Porter, M. E. La ventaja competitiva. Harvard Business Review. 1989.

### 4.3 EL IMPACTO DE LA ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR QUÍMICO

La química en la actualidad pertenece a uno de los sectores en donde se aplican gran número de tecnologías; pertenece a la industria de la transformación y por tanto requiere de muy variados y complejos procesos para llevar a cabo la fabricación de los productos que requiere la sociedad en su conjunto, cuyo número va en aumento y los que deben cumplir con regulaciones cada vez más estrictas; por esto la industria química es una en donde existen los mayores cambios en cuanto tecnología se refiere.

La aplicación de un proceso de Administración Tecnológica trae consigo la creación de una estructura adecuada en la empresa para poder asimilar los cambios tecnológicos y en el mejor de los casos ser la misma empresa quien los propicie para así poder obtener ventaja sobre los competidores.

En la actualidad es necesario contar con sistemas de Administración que proporcionen los medios adecuados a la empresa para que ésta mantenga su posición competitiva, esta situación se ve enfatizada aún más cuando se trata de empresas del sector químico, donde se llevan a cabo las transformaciones de la materia prima hacia productos y por ende se necesita de tecnologías, en algunos casos muy complejas, que en todos los casos se necesitan a punto y en estado óptimo para que no decaigan en su desempeño y a partir de éstas se obtengan resultados satisfactorios.

La Administración Tecnológica en la empresa lleva necesariamente al conocimiento cabal de las fuerzas tecnológicas de toda la Organización y de sus áreas clave para el negocio. Dado que involucra a todos los departamentos, este proceso conjunta los esfuerzos de investigación y desarrollo con las fuerzas de ventas, y la planeación de la capacitación con el plan de evolución tecnológica.

Un proceso de Administración Tecnológica que se base en los recursos y estructura de la Organización permite:

---

- *Cuantificar el acervo tecnológico.*

Este proceso permite conocer con precisión los recursos con los que cuenta la Organización en cuanto a tecnología se refiere, también en esta cuantificación se obtiene el grado de madurez que guarda la tecnología, es decir, en que punto de la curva se encuentra.

- *Ponderar la curva de aprendizaje de la empresa.*

De igual manera cuando se conocen los recursos tecnológicos disponibles en la Organización se podrá conocer, por medio de este proceso, el grado de asimilación de la tecnología clave para la empresa, y si es que realmente se opera la tecnología a la máxima capacidad que se puede obtener de ella.

- *Realizar una comparación, con respecto a los competidores más cercanos. (Benchmarking)*

Así mismo dentro del proceso de Administración Tecnológica es necesario medir y compararse con los competidores más cercanos a la Organización; siempre es necesario tener un conocimiento acerca del desempeño de la empresa, los resultados que se obtienen y de las decisiones que se toman ante cambios en el entorno en comparación a la competencia.

- *Vincula los objetivos de la Planeación Tecnológica con los recursos disponibles.*

De los mayores impactos que aporta la Administración Tecnológica al sector químico, es que vincula de una forma adecuada los recursos con los que cuenta la Organización con los objetivos que se declaran en la Planeación Tecnológica. Con este proceso se asegura la congruencia entre ambas áreas y se puede evitar la falta de coordinación así como la falta de recursos que impidan a la Organización mantenerse en el mercado.

En la figura 7 se esquematiza, de forma sencilla, cómo se interrelacionan la Organización, competencia y el proceso de Administración Tecnológica; como podemos apreciar, a partir de los recursos y estructura con los que cuenta la Organización se conjuga con el proceso de Administración Tecnológica; el cuál cuenta con su propia metodología y criterios; esto no quiere decir que sean dos entes separados y que cada uno sea independiente del otro, el proceso de Administración tiene lineamientos, pero está basado y diseñado a partir de la Organización, por lo que es el punto de partida para todo proceso de este tipo.

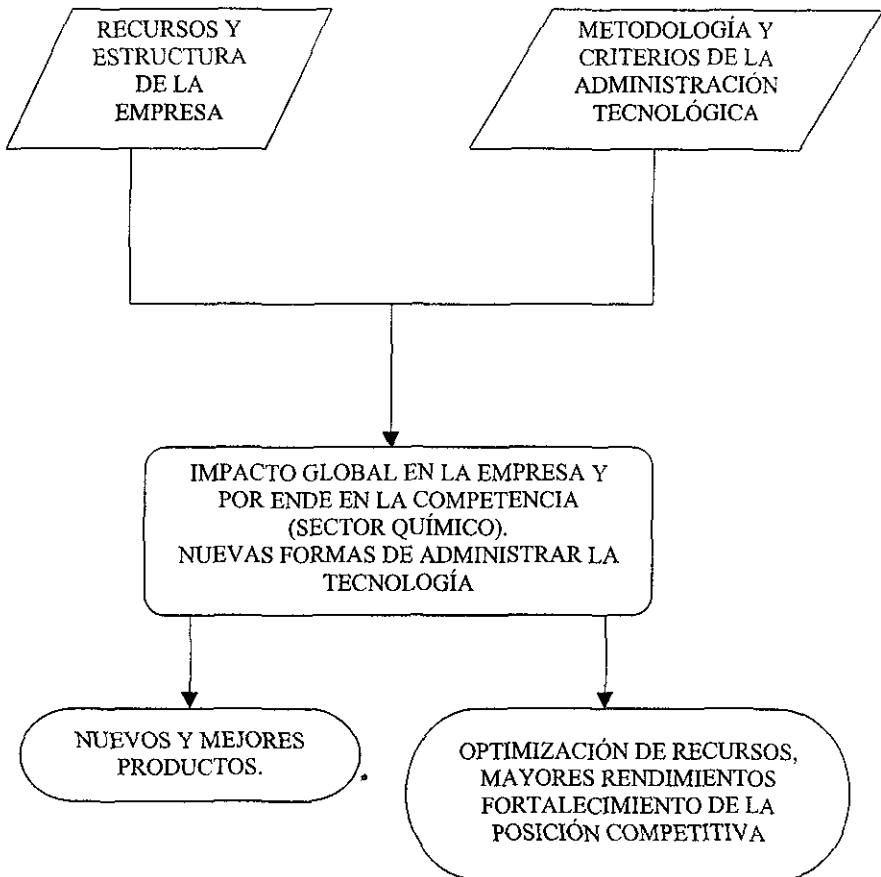


Figura 7. Impacto de Admón. Tecnológica. en el sector químico  
Fuente: Versión propia del impacto de la A T

Así mismo genera interés por parte de la Organización en el entorno tecnológico, propicia el intercambio tecnológico con los posibles asociados en alianzas estratégicas con otras Organizaciones de las cuales se benefician ambas, y por último, se logra definir con precisión y claridad el área de servicios tecnológicos.



---

Empero, el proceso de Administración Tecnológica en la práctica es difícil que se realice sin problemas, debido principalmente a los siguientes aspectos.

- *Se confunde con el proceso de Administración*

En repetidas ocasiones se tiene la impresión que dentro del proceso de Administración general de la empresa se tiene que incluir a la tecnología como un rubro más; dentro del sector químico esto no es recomendable ya que es de la tecnología de donde se están obteniendo los mayores beneficios y si a ésta no se le da la adecuada ponderación, no se podrá crear ninguna ventaja sobre los competidores.

- *Se confunde con la Planeación Tecnológica*

Como se describió en el capítulo 1.1, la Planeación se encuentra dentro del marco del proceso de Administración Tecnológica, una Planeación sólo indica los plazos y metas a cumplir para determinadas actividades; la Administración incluye los recursos necesarios, materiales y humanos, la estructura requerida y los lineamientos a partir de los cuales fue elaborada.

- *No se dispone de los recursos necesarios*

Uno de los problemas que con mayor frecuencia se presenta es la falta de recursos, de entre los cuales destacan los recursos económicos y de personal, pero aún así y en medida de lo posible se debe tratar de realizar el proceso.

- *Los gerentes no conocen el alcance de los conceptos*

Tal vez este sea uno de los problemas más graves, debido a que la mayoría de los puestos de toma de decisiones en muchas Organizaciones están ocupados por personas que no cuentan con una formación técnica, y por tanto no se alcanza a comprender la importancia que representa contar con la tecnología óptima en una empresa.

- *Existe una gran desvinculación entre las áreas técnicas y las áreas administrativas*

Como consecuencia del punto anterior no existe un entendimiento entre las áreas que administran los recursos y las áreas operativas, ya que no existen instrucciones de los altos mandos para una buena vinculación.

---

Por otra parte contar un paquete tecnológico óptimo facilita la identificación de la tecnología fundamental y de las tecnologías asociadas. En algunos casos se cree que una tecnología asociada o que solamente provee un servicio es fundamental para las actividades de la empresa. Un paquete tecnológico proporciona la información necesaria para poder diferenciar entre dichas tecnologías. Una tecnología fundamental es aquella con la cual la Organización fabrica sus productos, es la más importante y por medio de ésta se obtienen los mayores beneficios tanto económicos como operacionales y por lo mismo es la tecnología que requiere de un mayor interés y atención para que no decaiga en su desempeño, el mantenimiento requerido o el momento preciso de reemplazo para no perder posición competitiva. Las tecnologías asociadas son aquellas que proporcionan servicios a la tecnología principal; sirven de apoyo a la tecnología principal, comúnmente son tecnologías que no implican mayor dificultad en su operación son de fácil sustitución y de ellas no se obtienen los productos principales o finales.

Es decir un paquete tecnológico define con precisión la clase de conocimiento que posee la Organización así como la fuente de la que proviene y la manera como deben ser combinados. Toda esta información da una visión amplia de la clase de tecnología de que se trata y por tanto permite clasificar con mayor facilidad las tecnologías.

#### *El proceso de planeación*

Un proceso de Administración es aquel por medio del cual se definen los plazos y metas a alcanzar por la Organización este proceso debe ser realizado antes de la elaboración de la Administración Tecnológica, como es de suponer es necesario en una primera instancia definir con precisión un plan acorde a las necesidades y recursos de la Organización, sin éste la Administración Tecnológica es inútil y costosa ya que no existirá una base sobre la cual partir, no se contará con un marco de referencia que proporcione los criterios necesarios para elaborar un proceso de Administración Tecnológica.

***CONCLUSIONES  
Y  
RECOMENDACIONES***

---

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### *Conclusiones.*

En muchas ocasiones se cree que la principal cuestión, referente a la tecnología, es si se debe innovar e implantar nuevas tecnologías; pero en la realidad esta situación no la es importante sino cómo se debe hacer esta implantación.

Así mismo existen barreras por las cuales la innovación e implantación de tecnologías no siempre tienen un resultado exitoso, las fallas pueden atribuirse a las personas que no están calificadas para la innovación e implantación, estas situaciones pueden llegar a darse por:

- Los gerentes o los ejecutivos no consiguen definir y aplicar los cambios necesarios en la Organización para asumir las innovaciones.
- No se comprende que los nuevos procesos y los nuevos diseños de producto afectan a la productividad de las personas, sin que esto quiera decir, necesariamente que se vuelven improductivos; la capacitación puede ayudar a resolver este problema.
- La implantación de una nueva tecnología demanda planeación con suficiente antelación para que se pueda organizar; el diseño de puestos, la capacitación y el entrenamiento y
- Cambios en la estructura.

Así mismo el entrenamiento de personal ya contratado se pospone para incorporar personal de nuevo ingreso, por lo se da la doble desmotivación de suponer desconfianza en la capacidad interna, y resentimiento contra “los nuevos”.

Por esto las firmas que integran eficientemente el diseño de la nueva tecnología a su esquema organizacional y a sus recursos humanos, tienen un mayor éxito que las que tienen sistemas incompatibles, con probabilidad ésta última está centrado su atención en el producto lo cual no garantiza la competitividad.

Cabe destacar la importancia de la investigación y desarrollo dentro de una Organización, de acuerdo al National Institute Standards and Technology (N.I.S.T.), para que una Organización disponga de un sistema eficiente de *I & DT*, se requiere que:

- Exista una experiencia ampliamente difundida entre los trabajadores y los ingenieros.

- 
- Se combinen diferentes disciplinas.
  - Se utilicen técnicas de modelización para explorar todos los posibles resultados.
  - Se documenten los diseños con precisión.

Veamos a que se refieren estos últimos puntos

*Que exista una experiencia ampliamente difundida entre los trabajadores y los ingenieros*

Se hace imprescindible que todos los que participen en los proyectos de innovación conozcan bien las habilidades de cada uno de los otros, es decir, que la fase de integración resulta primordial, además el valor estará dado por la suma de las experiencias de cada uno de los participantes en la innovación

*Que se combinen diferentes disciplinas*

Las ventajas de contar con elementos diversos sinérgicos, facilitan la resolución creativa de los problemas que se van encontrando en el trayecto; así mismo es necesario que todos estén informados acerca de la misión y los objetivos del proyecto, es decir lo que somos y lo que queremos ser.

*Que se utilicen técnicas de modelización para explorar los resultados posibles*

Empleando modelos se pueden analizar las diferentes rutas y las consecuencias de cada una de ellas, de forma tal, que las predicciones intuitivas se evalúen en los términos de la Organización en su totalidad, incluyendo, por supuesto, el mercado y los competidores.

*Que se documenten los diseños con precisión*

Se deben documentar todos los pasos del proyecto, en la premisa de que deben evolucionar con el tiempo, como resultado del proceso de aprendizaje dentro de la empresa. Así los trabajadores ganan en experiencia con los nuevos diseños y técnicas, y pueden aportar su propio concepto de la innovación.

En resumen las herramientas para conformar un grupo de *I & DT* no se limitan a investigaciones; es necesaria la presencia de los trabajadores, que ayuden a conformar el diseño, tal como lo define Mintzberg: una combinación de arte, ciencia e inspiración<sup>14</sup>.

---

14. Apud Mintzberg, H. Structure in five. Free Press. 1998.

El proceso de Administración Tecnológica está conformado por listas y formatos que facilitan el análisis y con los cuales se ayuda identificar y luego diseñar los cambios en la Organización, implica una serie de análisis. Entre las cuestiones que destacan a considerar para aplicar un proceso de este tipo son:

*La disposición de la Organización a realizar cambios*

Existen una serie de dificultades que se tienen que resolver antes de que el proceso de Administración Tecnológica se lleve a cabo tal como la disposición de la disposición de la Organización a realizar los cambios necesarios en la estructura de la empresa como física para que esta se encuentre en la posibilidad de aplicar el proceso.

De igual manera se debe conocer a plenitud el estado que guarda la tecnología y el personal que la opera, que son resultados de la auditoría tecnológica, tales como:

- Grado de información para integración con otros sistemas de la empresa.
- Grado de integración "mecánica".
- Disponibilidad de compartir equipos.
- Flexibilidad de la tecnología para realizar diversas tareas.
- Capacidad del elemento humano para monitorear, diagnosticar, y corregir errores e imprevistos.
- Tolerancia del sistema a las fallas.

Otro punto de suma importancia a considerar para que el proceso funcione adecuadamente es la capacitación y entrenamiento necesario para aquellos que van a administrar y operar la tecnología; se debe considerar las habilidades mínimas requeridas para cada puesto específico, como percepción, solución de problemas, habilidades técnicas, relaciones humanas y de las habilidades que pueden adquirirse o entrenarse, y las que deben encontrarse en el personal seleccionado.

Nuestra época se caracteriza por presentar una gran velocidad de cambios. Los procesos, los equipos y aún los productos destinados a los consumidores, varían de un día para otro, apoyándose en tecnologías que han llegado a dominar campos hasta hace muy no conocidos, y ha

---

provocado que las actitudes y las reacciones al entorno estén en continuo proceso de modificación.

Es por ello que la Administración Tecnológica debe ser llevada a la práctica, toda empresa que pretenda competir debe tratar de implantar un proceso de este tipo ya que éste puede reportar grandes rendimientos, las empresas que tienen éxito en el ámbito internacional están llevando a cabo procesos similares de Administración Tecnológica, además los cambios que se están suscitando en el entorno implican que la empresa mantenga un proceso de Administración Tecnológica que le proporcione las herramientas necesarias para poder afrontar los futuros eventos, además de que pueda prevenir y adecuarse a las regulaciones ambientales, legislativas y, además con calidad, competitividad y que su impacto en la sociedad sea positivo.

### *Recomendaciones*

Por las conclusiones anteriores se recomienda que se trate de implantar o seguir un proceso de Administración Tecnológica, en lo que se refiere a las empresas del sector químico, ya que son en éstas en donde los cambios en tecnología repercuten en forma directa; el proceso de Administración Tecnológica se puede adecuar a las necesidades y organigrama de cada Organización; es decir que no necesariamente el proceso tiene que ser tan amplio y que consuma demasiado tiempo, esto depende del tamaño de la empresa y recursos disponibles.

Como se pudo apreciar, la implantación y seguimiento del proceso de Administración Tecnológica conducirá a que la Organización se ubique en la posición competitiva deseada así como un mejor método de administrar los recursos tecnológicos.

Por esto si una empresa adopta el proceso de Administración Tecnológica, con mucha probabilidad, obtendrá beneficios a corto y largo plazo en sus rendimientos operacionales, económicos y sobre todo podrá mantenerse en una posición en el mercado que le permita ofertar productos de calidad, obtener grandes ganancias y contar con una estructura lo bastante “amplia” que le permita afrontar el futuro exitosamente.

# *BIBLIOGRAFÍA*



**BIBLIOGRAFIA.**

- **Abetti A., P.** 1989. "Linking Technology And Business Strategy".  
The Presidents Association. The C.E.O. Officers Division of American Management Association
- **Ackoff, R. H.** 1979 "El arte de resolver problemas"  
LIMUSA, México.
- **Alvarez de la Cadena, A. Solliro, R. J. Cadena, G.** 1988 "El proceso de la Transferencia de la Tecnología" UNAM, México.
- **Arthur D'Little.** 1998 "Pemex Refinación Management Technology".
- **Cassaigne H., R.** 1994. "Diplomado en Planeación Tecnológica".  
Facultad de Química. UNAM.
- **Cassaigne H., R.** 1997. "Apuntes del curso de Planeación Tecnológica".  
Facultad de Química. UNAM.
- **Fleischer, M.** 1993 "Cross Organizational Assessment for STEP Adoption Report to National Institute of Standars and Technology". Industrial Technology Institute.  
Ann Arbor, Mich. USA
- **Frohman, A.** 1980 "Technological long term planning"  
Free Press, New York, USA
- **Majcharzak, A. & Fleischer, M.** 1991 "A Reference Manual for Performance the HITOP".  
Industrial Technology Institute, Ann Arbor, Mich. USA
- **Majcharzak, A.** 1996 "Tools for Analizing Organizational Impacts of New Technology".  
Handbook of technology Management. Mc Graw-Hill, New York, USA
- **Mauro H., N.** 1998. TESIS. "La Administración de un paquete tecnológico en la Industria Química". Facultad de Química. UNAM.

- **Mintzberg, H.** 1988 "Structures in five"  
Free Press, New York, USA.
- **Mintzberg, H.** 1994 "The raise and fall of Strategic Planning".  
Free Press, New York, USA.
- **Porter, M. E.** 1989 "Competitive Advantage to Corporate Strategy".  
Harvard Bussiness Review.
- **Sartain, J.** 1998 "International technology transfer success factors Management Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency". Elsevier Scienice, Ltd., New York, USA.