



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“Propuesta Metodológica para el  
Desarrollo de Proyectos  
Tecnológicos Universitarios”**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO MECÁNICO**

**PRESENTA:**

**FABIÁN OCAMPO BÁEZ**



**Tutor: M. en I. Luis Roberto Vega  
González**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**“La perseverancia es la virtud por la cual todas las otras virtudes dan su fruto”<sup>1</sup>.**

***Dedicado a mi madre, quien gracias a su cariño y apoyo empecé el largo camino al triunfo y culminación de mi vida.***

***A mi esposa, quien desde el comienzo de nuestra relación, me apoyó incondicionalmente a auto realizarme brindándome todo su amor y comprensión.***

***A todos mis amigos, amigas y mentores, que de buena fe compartieron su sabiduría, conocimientos, experiencias, pero sobre todo su cariño y afecto.***

***A nuestra Máxima Casa de Estudios, cuna de grandes hombres y líderes, los cuales estamos destinados y obligados a hacer de nuestro hermoso país el primer mundo que debe ser.***

***“Algunos triunfan porque están destinados a hacerlo, pero la gran mayoría triunfa porque está decidido a hacerlo”.***

---

<sup>1</sup> Proverbio ruso.

**Objetivos:**

- Identificar los aspectos clave que se presentan en la concertación de proyectos de desarrollo tecnológico entre los patrocinadores y las áreas de desarrollo.
- Estudiar los aspectos más importantes del proceso de negociación.
- Estudiar el caso específico de un proyecto de desarrollo tecnológico universitario.

**Metodología:**

- Utilizar un enfoque sistémico para la identificación de variables, actores y situaciones que se dan en el proceso de concertación de proyectos de desarrollo tecnológico universitario (PDTU).
- Estudiar las técnicas de negociación más representativas que existen en la actualidad y ubicar cuáles son aplicables al proceso de concertación de PDTU.
- Proponer un método modificado al caso específico de negociación en proyectos de desarrollo tecnológico universitario.

## **INTRODUCCIÓN**

La presente tesis tiene como finalidad ayudar a comprender al lector lo complejo que es el desarrollo tecnológico y en lo particular el universitario, dándole un panorama que sirva de guía para poder enfrentarse a la difícil tarea de innovación y creación tecnológica, en el estricto sentido de dar a conocer que no solo se necesitan conocimientos propios de Ingeniería, sino también de Derecho, Administración, Negociación y Finanzas. Al igual que para proveer de una herramienta guía para dicha gestión de tecnología.

La gestión tecnológica (GT), se concibe como el proceso de administrar el desarrollo de la tecnología, su implementación y difusión en los sectores industrial, público, privado y en la sociedad en general. Además, implica el manejo del proceso de innovación a través de la investigación y desarrollo (I+D), lo cual incluye la introducción y uso de tecnología en productos, en procesos industriales, en otras áreas estructurales y funcionales de la empresa, así como también la utilización de este conocimiento en la solución de los diferentes problemas de la sociedad y del medio ambiente. Todo esto a través de la negociación.

Por lo general cuando pensamos en negociación, pensamos en términos de comprar y vender. La mayoría de nosotros reconoce que los diplomáticos, empresarios, ejecutivos y los representantes laborales negocian diariamente en sus trabajos. Lo que no reconocemos es que todos nosotros negociamos todos los días en todas las áreas de acción de nuestras vidas.

Las ideas sobre negociación se desarrollan en función al carácter de las personas, conocimientos, y por su puesto a sus debilidades y aspiraciones. Ésta habilidad para coordinar determinará la medida en que se evitaren los factores negativos y se conseguirán resultados satisfactorios para cualquier proyecto, como lo veremos en el transcurso de la tesis, la cual está enfocada a proyectos de desarrollo tecnológico universitario.

La gestión de proyectos de desarrollo tecnológicos universitarios se entiende como el proceso que abarca la adopción y ejecución de decisiones sobre políticas, planes, estrategias y acciones relacionadas con la innovación, generación, adecuación, transferencia o actualización de tecnología, y con la difusión, comercialización y protección de la propiedad intelectual de los procesos tecnológicos, resultantes de las actividades de investigación, docencia y extensión, realizadas por las diferentes unidades de la UNAM y, se considera como una de las formas de extensión del conocimiento científico de la misma.

Espero que con la presente tesis se despierte el interés del lector en la investigación científica, el desarrollo tecnológico de nuestra universidad y en la posibilidad de la implementación de tecnología para el mejoramiento de la calidad de vida de un sector determinado de la sociedad.

Por último cabe mencionar que el fin último de la presente tesis es despertar el interés del lector en la creación de empresas nacionales de ramo tecnológico, toda vez que la misma UNAM es capaz de generarlas debido a la infraestructura que posee al igual que los recursos humanos.

# ÍNDICE

<b>Capítulo 1. ¿Qué son los Proyectos de Desarrollo Tecnológico? .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Toma de Decisiones en las Fases de un Proyecto .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Modelo organizacional del proyecto .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Etapas en el desarrollo de un proyecto .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Diferencia entre proyecto interno y externo .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Ciclo de vida del proyecto .....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 2. Estudio de las Teorías de Negociación .....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo 3. Tipos de Instrumentos para Concertación .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Contratos .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.1 Contratos de desarrollo tecnológico .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.2 Contratos de transferencia de tecnología .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.3 Contratos de asistencia técnica .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.4 Contratos de licenciamiento o venta de títulos de propiedad industrial e intelectual .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.5 Contratos de servicios de ingeniería .....</b>	<b>24</b>
<b>Capítulo 4. Propiedad Intelectual .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Derechos de autor .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Propiedad industrial .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.1 Asociación e investigación .....</b>	<b>27</b>

<b>4.2.2 Tipos de licencia en materia de patentes, registros de modelos de utilidad y de diseño industrial .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.3 Cláusulas que deben contener los contratos de licencia de explotación de patentes, registros de modelo de utilidad y de diseño industrial .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 La patente .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3.1 Modelos de utilidad .....</b>	<b>32</b>
<b>Capítulo 5. Confidencialidad .....</b>	<b>33</b>
<b>5.1 Secreto industrial o empresarial .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 Protección de la investigación y desarrollo tecnológico .....</b>	<b>35</b>
<b>5.3 Transmisión del secreto industrial .....</b>	<b>35</b>
<b>5.4 Cláusulas que debe de contener el contrato de confidencialidad .....</b>	<b>36</b>
<b>Capítulo 6. Mecanismos de Financiamiento .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1 Diagrama de costos .....</b>	<b>41</b>
<b>6.2 Determinación de costos .....</b>	<b>43</b>
<b>6.3 ¿Qué es una inversión inicial fija y diferida? .....</b>	<b>44</b>
<b>6.4 Activos .....</b>	<b>44</b>
<b>6.5 Depreciaciones y amortizaciones .....</b>	<b>44</b>
<b>6.6 Capital de trabajo .....</b>	<b>45</b>
<b>6.7 Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) .....</b>	<b>46</b>
<b>6.8 TIR y VAN .....</b>	<b>47</b>
<b>6.8.1. Flujo neto de Caja (Cash-flow estático) .....</b>	<b>48</b>

<b>6.8.2. Plazo de Recuperación, Plazo de Reembolso, o Pay-Back estático</b> .....	<b>48</b>
<b>6.8.3. Tasa de Rendimiento Contable (TRC)</b> .....	<b>48</b>
<b>6.8.4. El Pay-Back dinámico o descontado</b> .....	<b>49</b>
<b>6.8.5. El Valor Actual Neto (VAN)</b> .....	<b>49</b>
<b>6.8.6. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)</b> .....	<b>50</b>
<b>6.9 Entidades de Fomento</b> .....	<b>51</b>
<b>6.9.1 ¿Qué es el CONACYT?</b> .....	<b>51</b>
<b>6.9.1.1 Áreas de crecimiento estratégico</b> .....	<b>53</b>
<b>6.9.1.2 Financiamiento de proyectos por parte del CONACYT</b> .....	<b>53</b>
<b>6.9.2 Secretaría de Economía</b> .....	<b>54</b>
<b>6.9.3 BANCOMEXT</b> .....	<b>56</b>
<b>6.9.3.1 Objetivos estratégicos</b> .....	<b>57</b>
<b>6.9.3.2 Lineamientos estratégicos</b> .....	<b>57</b>
<b>Capítulo 7. Propuesta Metodológica para el Desarrollo de Proyectos Tecnológicos Universitarios</b> .....	<b>59</b>
<b>7.1 Etapa de Gestación del Proyecto</b> .....	<b>60</b>
<b>7.1.1 Identificación de las Necesidades o Demandas</b> .....	<b>61</b>
<b>7.1.2 Diagnóstico de Capacidades Internas</b> .....	<b>61</b>
<b>7.1.3 Definición de Especificaciones</b> .....	<b>61</b>
<b>7.1.4 Propuesta Técnico Económica</b> .....	<b>63</b>
<b>7.1.5 Negociaciones</b> .....	<b>64</b>
<b>7.2 Desarrollo y Administración del Proyecto</b> .....	<b>66</b>

<b>7.2.1 Instrumentos Contractuales de Acuerdo</b> .....	<b>66</b>
<b>7.2.2 Administración del Proyecto Tecnológico</b> .....	<b>68</b>
<b>7.3 Cierre del Proyecto y Transferencia de Tecnología</b> .....	<b>69</b>
<b>7.3.1 Propiedad Industrial</b> .....	<b>70</b>
<b>7.3.2 Licenciamientos</b> .....	<b>70</b>
<b>7.3.3 Difusión en el Mercado</b> .....	<b>70</b>
<b>7.3.4 Evaluación y Vigilancia</b> .....	<b>70</b>
<b>Capítulo 8. Estudio de un Caso de Desarrollo Tecnológico del CCADET</b> .....	<b>72</b>
<b>8.1 Cuadro de Trabajo</b> .....	<b>74</b>
<b>8.2 Administración Tecnológica</b> .....	<b>75</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>80</b>
<b>Anexo I: Derechos de Autor</b> .....	<b>81</b>
<b>4.1.1 Elementos que componen el derecho de autor</b> .....	<b>82</b>
<b>4.1.2 Explotación del derecho de autor</b> .....	<b>83</b>
<b>4.1.2.1 Contrato de edición</b> .....	<b>83</b>
<b>4.1.2.2 Contratos editoriales</b> .....	<b>83</b>
<b>4.1.2.3 Contrato de traducción</b> .....	<b>84</b>
<b>4.1.2.4 Contrato de inserción</b> .....	<b>84</b>
<b>4.1.3 Limitantes del derecho de autor</b> .....	<b>84</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>86</b>

## Capítulo 1. ¿Qué son los Proyectos de Desarrollo Tecnológico?

Podemos definir a un proyecto de desarrollo tecnológico, como un conjunto de actividades planificadas con miras a satisfacer una necesidad tecnológica, mediante el uso de conocimientos de ingeniería, recursos financieros, materiales y humanos.

Para empezar, se debe de tomar en cuenta que todo proyecto de desarrollo tecnológico contiene varios componentes, entre otros los siguientes:

- Técnicos.- Estos son los conocimientos de ingeniería necesarios para diseñar un prototipo.
- Administrativos.- Es necesario realizar estudios de mercado y administración tecnológica para poder transferir o vender la tecnología desarrollada en el proyecto.
- Financieros.- Como todo proyecto necesita dinero, es necesario conocer mecanismos de financiamiento<sup>2</sup>.
- Organizacionales.- Se necesita de un modelo organizacional para coordinar el proyecto.
- Legales.- Se debe de proteger la inversión, sobre todo de la investigación (“*know-how*”) mediante patentes,<sup>3</sup> cuando se demuestre la pertenencia.

Así mismo es menester saber que en los Proyectos de Desarrollo Tecnológico si se puede re-usar la tecnología, es decir, se pueden utilizar los mismos conocimientos empleados de un proyecto a otro si tienen similitud, siempre y cuando se sepa cómo hacerlo, a esto se le conoce como el “*know how*”.

El “*Know how*” significa “saber-cómo”<sup>4</sup> y está relacionado a los conocimientos prácticos, técnicas o criterios que se utilizan en la elaboración o diseño de un proyecto y que se pueden reutilizar al momento de realizar otros proyectos similares o de afinidad al mismo, es decir, aquí si se puede utilizar los mismos conocimientos implementados en un proyecto principal ya que una vez que se cuenta con las nociones necesarias para saber como realizar un proyecto, se puede utilizar nuevamente esos mismos conocimientos ya que la finalidad es saber como realizarlo.

Es una expresión anglosajona utilizada en los últimos tiempos en el comercio internacional para denominar los conocimientos preexistentes, no siempre académicos, que incluyen: técnicas, información secreta, teorías e incluso datos privados (como clientes o proveedores). Un uso muy difundido del término suele utilizarse en la venta de franquicias, ya que lo que se vende es el “saber como”.

---

<sup>2</sup> Ver capítulo 6 de la tesis.

<sup>3</sup> Ver capítulo 4 de la tesis.

<sup>4</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Know\\_how](http://es.wikipedia.org/wiki/Know_how)

## **1.1 Toma de Decisiones en las Fases de un Proyecto**

Todo proyecto tiene un principio y un fin definidos en un tiempo. Para llegar a dicho fin, existen fases intermedias, las cuales llamaremos "Fases del proyecto".

Para cada fase del proyecto los siguientes aspectos deberán tomarse en consideración para la toma de decisiones:

- Apoyar en información detallada sobre la viabilidad del proyecto, es decir se debe de tomar en cuenta toda la información que se tenga, para determinar que tan factible y probable es poder llevar a cabo un proyecto.
- Conforme avance el proyecto serán requeridos más recursos financieros, por lo que se debe realizar un presupuesto del proyecto, antes de su elaboración para efecto de saber mas o menos si se cuenta con la capacidad económica para realizar dicho proyecto.
- Conforme se siga con el avance del proyecto será más difícil y costoso retroceder a una etapa anterior. Sobre todo si ya se llegó a la etapa de implementación y operación.

La siguiente es una propuesta simplificada de las fases que debe constar un proyecto:

1. Determinar una necesidad real o potencial, para así crear un producto. El desarrollo del proyecto debe tener alguna utilidad evidente.
2. Fijar un objetivo; es decir, con el proyecto se trata de satisfacer la necesidad real o potencial (del punto anterior) a un cierto porcentaje, total o parcialmente.
3. Describir y especificar las alternativas para llegar al objetivo señalado, es decir saber cuales serán las mejores vías por las cuales se pudiera materializar el objetivo.
4. Plantear los requerimientos técnicos, financieros, organizacionales, etcétera, requeridos para llevar a cabo las alternativas seleccionadas, dando las ventajas y desventajas de los mismos.
5. Comparar las alternativas antes señaladas mediante un estudio de ventajas y desventajas. Buscar si existe algún conflicto económico, político o social, dicho de otra manera, investigar que las alternativas no transgredan en ningún momento el nivel económico, político y social.
6. Seleccionar la alternativa más ventajosa, que se le pueda sacar mayor aprovechamiento.
7. Hacer una programación detallada de todo lo necesario para llevar a cabo la alternativa seleccionada: estrategias de mercado, proceso de producción, costos e ingresos previstos, instalaciones, equipos, maquinaria necesaria, financiamiento, plantear la organización administrativa requerida para la operación del proyecto, etcétera.
8. Implantación de todo lo descrito anteriormente.

9. Operación, revisión y control permanente; es decir, cuando ya este en funcionamiento el proyecto, se deberá realizar una comparación de los resultados reales obtenidos con los que ya se tenían previstos, a efecto de corregir las fallas, mejorar resultados, etcétera.

Existen dos actores principales en la toma de decisiones del proyecto, las cuales serán las responsables de saber elegir adecuadamente cada decisión. Son las siguientes:

- Administrador tecnológico del proyecto: Como su nombre lo indica, es la persona que toma decisiones tanto de carácter administrativo como político, según sea el caso. Es el encargado de analizar cada etapa del proyecto, otorgar o no los recursos necesarios para la elaboración de la siguiente etapa, ya sea desde infraestructura, recursos humanos o recursos financieros.
- Técnico responsable: Al igual que el administrador debe de analizar cada etapa del desarrollo del proyecto, pero desde una perspectiva técnica. También debe de tomar decisiones económico financieras, al igual que analizar la opción más viable para el desarrollo del proyecto, solo que a diferencia del anterior, este no toma decisiones administrativas ni políticas.

Para facilitar el proceso, es necesario que, tanto el técnico como el administrador tomen en conjunto las decisiones adecuadas para que el proyecto pueda tener éxito. Ambos deben de tomar decisiones financieras, para lo cual es necesario el enfoque técnico y el de gestión de proyectos.

Es por todo lo anterior que muchos de los proyectos de desarrollo tecnológico no llegan a consumarse adecuadamente, debido a la falta de comunicación entre ambos sectores, el de la ingeniería y el de administración. De nada sirve un proyecto de tecnología si no satisface una necesidad real o virtual, ya que no se tendría un mercado al cual vender el producto. Por el otro lado, de nada sirve saber las necesidades del mercado si no se pueden satisfacer mediante el desarrollo de la tecnología necesaria para la elaboración de un producto.

Tanto el Gestor Tecnológico como el Responsable Técnico del Proyecto deben tomar decisiones no programadas para la solución de los problemas que se presenten en el proyecto, en el sentido descrito por Hanika<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Hanika, Simon. "Guía del administrador moderno". Río de Janeiro. Forense. 1968. pág. 29

## **1.2 Modelo organizacional del proyecto**

Las alternativas de organización dentro de un proyecto, varían según la estructura que se requiera y el equilibrio necesario entre cada sector. Cada puesto que se crea tiene tanto responsabilidades como derechos sobre la toma de decisiones del mismo. En los proyectos de desarrollo tecnológico realizados por grandes empresas, comúnmente existen cuatro puestos principales para la coordinación de un proyecto:

1. El Activador del Proyecto: Se encarga de facilitar el flujo de trabajo y la integración de esfuerzos entre el gerente de proyecto y los distintos departamentos funcionales. Es decir, es el nexo que existe entre el Gerente y los departamentos.
2. Coordinador de proyecto: Al igual que el activador, depende y responde directamente del gerente. Su función es el de garantizar el desarrollo de las operaciones de ejecución de acuerdo a los plazos y costos establecidos, es decir controlar el desembolso de recursos financieros dentro del presupuesto y el tiempo de avance del proyecto según cronogramas preestablecidos.
3. Gerente de proyecto: Responde plenamente por las metas del proyecto, planifica el trabajo, distribuye y controla. Puede convocar a los departamentos para las tareas que exigen la intervención de éstos. Tiene plena libertad de actuación dentro de costos, tiempo, calidad del producto, previstos en el propio proyecto. Dichos parámetros pueden oscilar dentro de ciertos márgenes. Tiene la facultad de contratar fuera de la organización a personal para realizar actividades que no estén capacitadas para realizar alguna fase del proyecto mediante contratos. En resumen moviliza recursos humanos, financieros, materiales y organizacionales. Responde directamente al gerente general.
4. Gerente general del proyecto: Es la máxima autoridad, tiene las mas amplias facultades para asignar recursos, programar operaciones, contratar y despedir personal, etcétera. Rinde únicamente cuentas a la organización o persona para la cual se realiza el proyecto. Su principal función es la de hacer cumplir, dentro de presupuesto y tiempo previstos, todas las etapas del proyecto. Dirige y coordina todos las áreas y recursos del proyecto. Es también llamado director de proyecto.

A continuación, la figura 1.1 muestra un ejemplo de una estructura organizacional para la elaboración de proyectos:

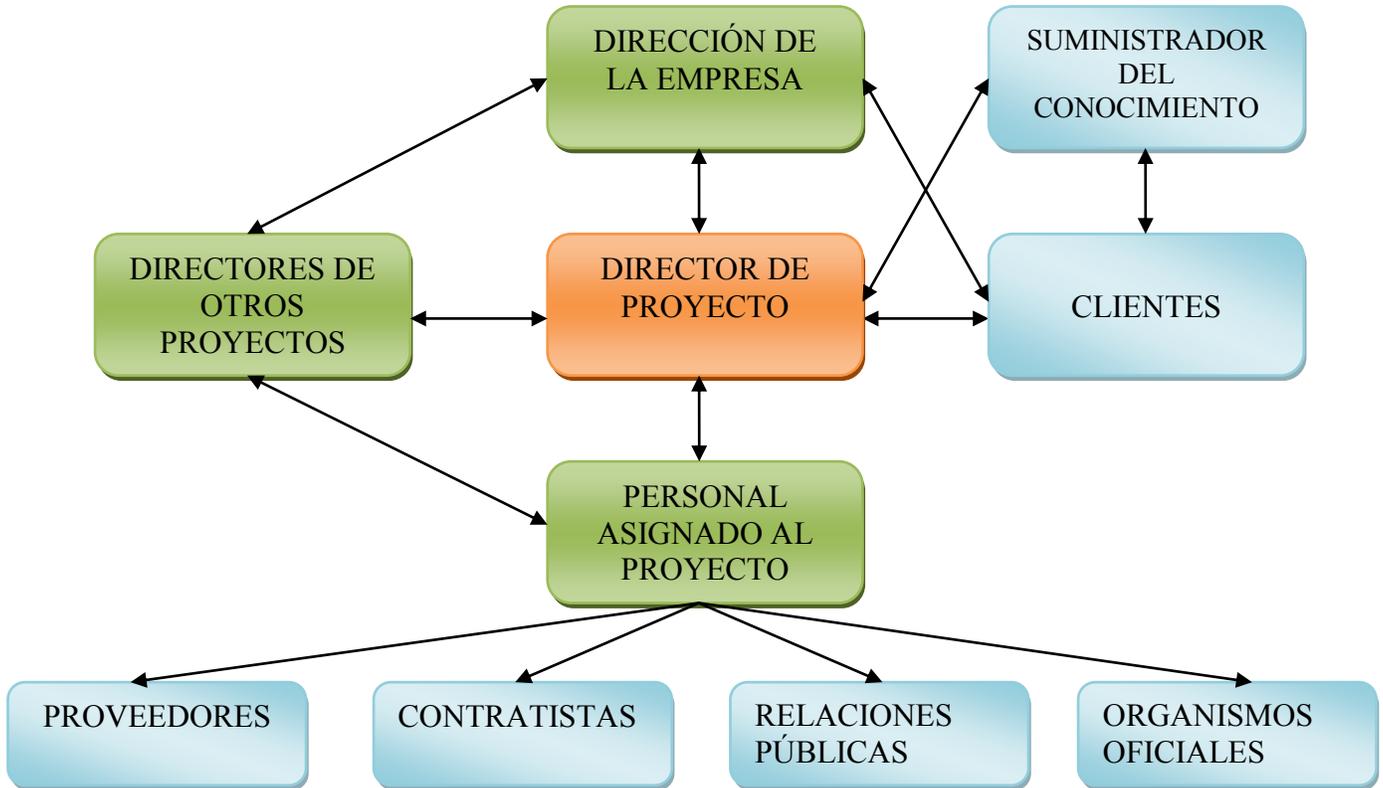


Figura 1.1. Estructura organizacional para la elaboración de proyectos.

El gerente general o director en jefe de proyecto, debe tener un triple perfil, ya que debe de tomar decisiones tanto técnicas como administrativas:

1. *Técnico o ingeniero:* El dominio de la tecnología principal del proyecto es el punto de partida necesario para que el Jefe de Proyecto pueda comprender los puntos clave del mismo, planificar los recursos, generar ideas y soluciones eficaces, controlar la calidad, etcétera.
2. *Gestor:* Debe poseer una notable aptitud gestora, pues no sólo se encarga de una dimensión técnica, sino que debe controlar y conseguir todos los objetivos del proyecto, incluyendo los financieros y de plazo, que suelen ser los más críticos y más frecuentemente incumplidos. Este por tanto requiere conocimientos administrativos.
3. *Relaciones personales:* Debe poseer una capacidad destacada para las relaciones personales, puesto por un lado, es el representante principal del proyecto ante clientes, proveedores, subcontratistas, otras direcciones funcionales, la propia empresa..., y por otro, debe dirigir a un conjunto de personas sobre los que normalmente no tiene poder jerárquico, y por lo tanto, es necesario hacerlo con grandes dosis de autoridad personal, tacto, habilidad y capacidad de convencimiento.

En el caso de los proyectos que se realizan en los Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo Tecnológico Universitarios los roles organizacionales de modifican según lo ejemplifica la figura 1.2:

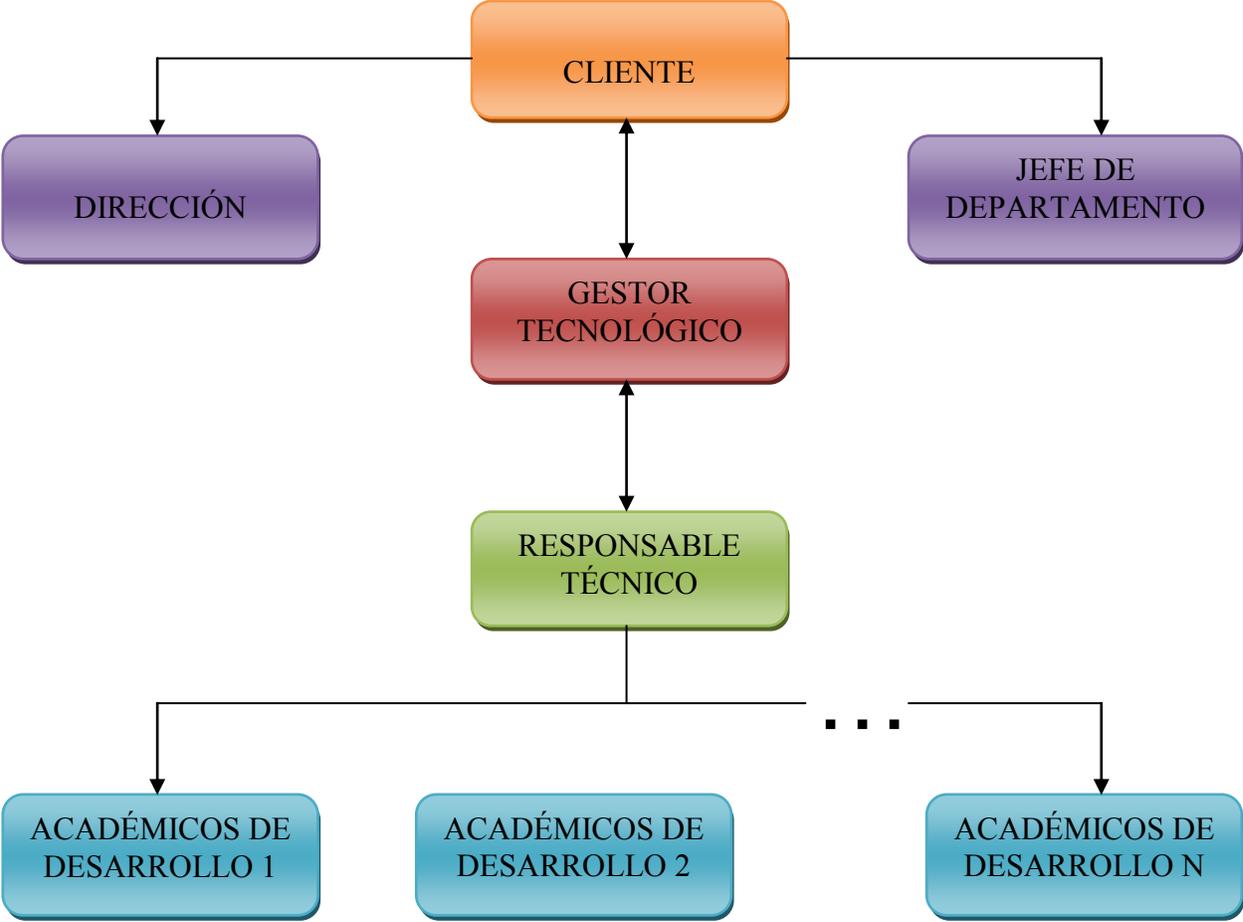


Figura 1.2. Roles organizacionales.

### **1.3 Etapas en el desarrollo de un proyecto**

Las cinco etapas generales de las que puede constar un proyecto son:

1.- *Fase de iniciación.* Se definen los objetivos del proyecto y de los recursos necesarios para su ejecución. Cada etapa será un escalón más para lograr llegar a la siguiente, si se falla en alguna no se podrá avanzar, lo cual impedirá la culminación del proyecto.

2.- *Fase de planificación.* Se establece cómo el equipo de trabajo deberá satisfacer las restricciones de prestaciones, planificación temporal y costos. Una planificación detallada dará consistencia al proyecto y evita sorpresas que nunca son bien recibidas, como falta de recursos tanto materiales, financieros o humanos.

3.- *Fase de control.* Monitorización del trabajo realizado, analizando cómo el progreso difiere de lo planificado e iniciando las acciones correctivas que sean necesarias. Incluye también el liderazgo, proporcionando directrices a los recursos humanos, subordinados (incluso subcontratados) para que hagan su trabajo de forma efectiva y a tiempo.

4.- *Fase de ejecución.* Es el conjunto de tareas y actividades propias del proyecto. Responde, ante todo, a las características técnicas específicas de cada tipo de proyecto y supone poner en juego y gestionar los recursos en la forma adecuada para desarrollar la obra en cuestión. Cada tipo de proyecto responde en este punto a su tecnología propia, que es generalmente bien conocida por los técnicos en la materia. Llámese a éstos “ingenieros” o “técnicos”.

5.- *Fase de entrega o puesta en marcha.* Como ya se ha dicho, todo proyecto está destinado a finalizarse en un plazo predeterminado, culminando en la entrega de la obra al cliente o la puesta en marcha del sistema desarrollado, comprobando que funciona adecuadamente y responde a las especificaciones en su momento aprobadas. Esta fase es muy importante y difícil, ya que es la culminación de todo el esfuerzo para realizar el proyecto. Al poner en marcha dicho proyecto pueden existir desperfectos, los cuales generan retrasos, costos extras y clientes insatisfechos. Es por ello que desde la fase de planificación se debe de prever cualquier error, para así evitar cualquier inconveniente.

#### 1.4 Diferencia entre proyecto interno y externo

Hay una gran diferencia entre un proyecto interno y uno externo, ya que no es lo mismo que una empresa cubra sus propias necesidades, a que contrate a otra para que se las resuelva. Es decir, en el *proyecto externo* la empresa realiza una licitación para que otra resuelva el problema, por lo que existe un conjunto de acciones que se relacionan con la necesidad de presentar una oferta al cliente y lograr la adjudicación del contrato en competencia con otras empresas o personas. Si por la razón que fuere, el contrato no se consigue, el proyecto queda malogrado antes de haberse comenzado y carece de sentido preocuparse de como debe ser gestionado. La exigencia comercial tiene un carácter prioritario para las empresas y organizaciones, siendo la consecución del contrato el paso imprescindible para poder acometer un proyecto concreto y con una perspectiva más amplia, condición esencial para la supervivencia de la empresa.

A continuación, la figura 1.3 ejemplifica las diferencias entre un proyecto interno y uno externo:

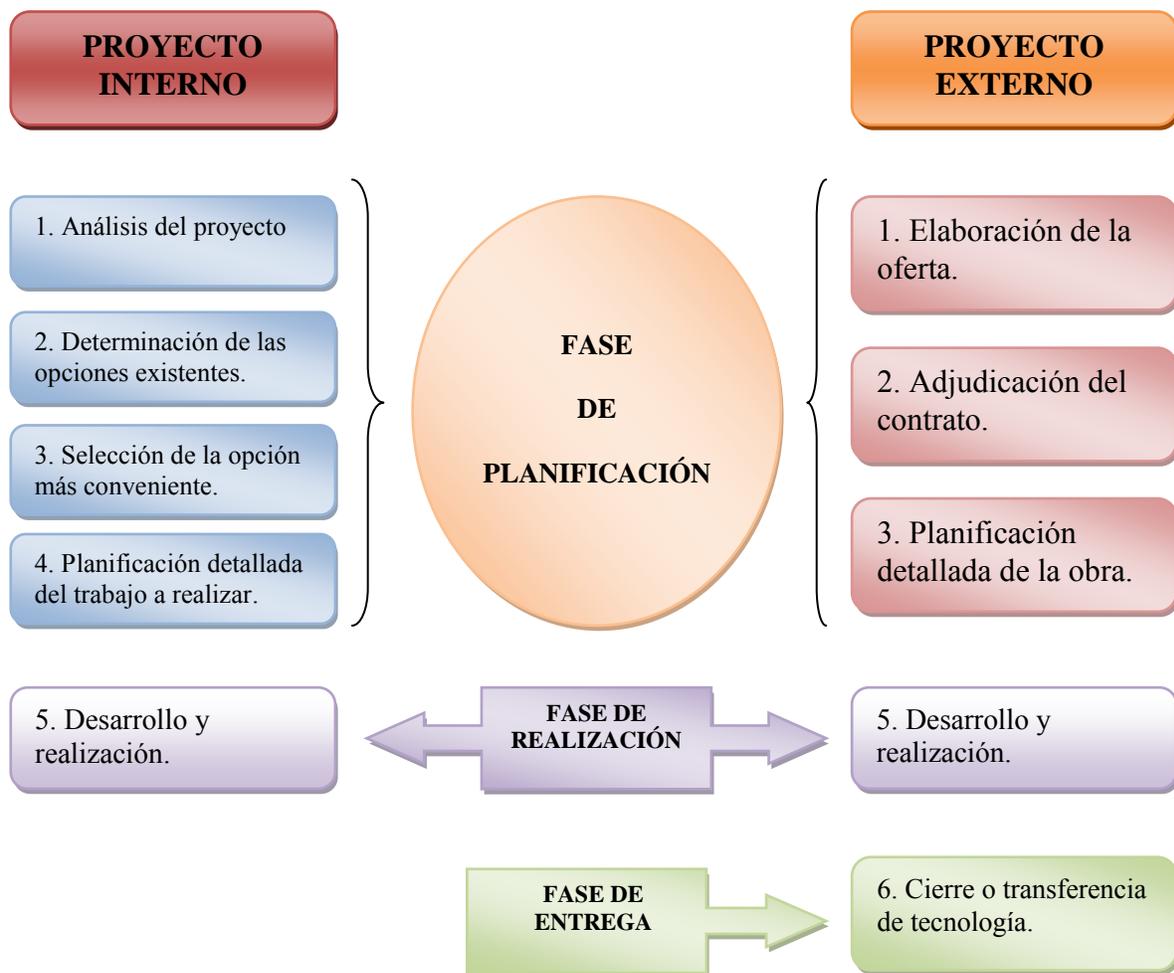


Figura 1.3. Fases en el ciclo de vida de un proyecto.

Cuando se abordan proyectos grandes y complejos, la consumación del resultado final depende de la realización armónica del conjunto de las etapas pertinentes con ayuda de la administración inteligente de recursos materiales y humanos requeridos en cada momento. La concepción de las fases que han de ejecutarse, el orden de ejecución lógico de las mismas y la estimación de la naturaleza y cantidad de recursos a emplear en cada momento, precisan de un conocimiento profundo de las tecnologías que concurren en el proyecto y de una experiencia que permita prever y superar las dificultades que aparecerán en la práctica.

### **1.5 Ciclo de vida del proyecto**

El fin de todo proyecto de ingeniería es la obtención de un producto, proceso o servicio el cual se genera a través de diversas actividades o fases. Dichas fases se describieron anteriormente. Al conjunto de éstas se les denomina “ciclo de vida”.

El ciclo de vida facilita el control sobre los tiempos, en los cuales se aplica a recursos de todo tipo, ya sea humanos, materiales, financieros, etcétera. Si es necesaria una subcontratación de otra dependencia para realizar una fase del proyecto, el control de los subcontratos se facilita gracias al ciclo de vida.

De la misma forma, la práctica acumulada en el diseño de modelos de ciclo de vida para situaciones muy diversas permite que nos beneficiemos de la experiencia adquirida utilizando el enfoque que mejor se adapte a nuestros requerimientos.

En el ciclo de vida se pueden estudiar las fases que componen el proyecto, dividiéndolas y retroalimentándolas. De manera que entre cada fase se recibirán aportaciones de resultados intermedios que se van produciendo, ya que cada fase se puede ejecutar más de una vez. Se puede observar lo anterior en la figura 1.4.

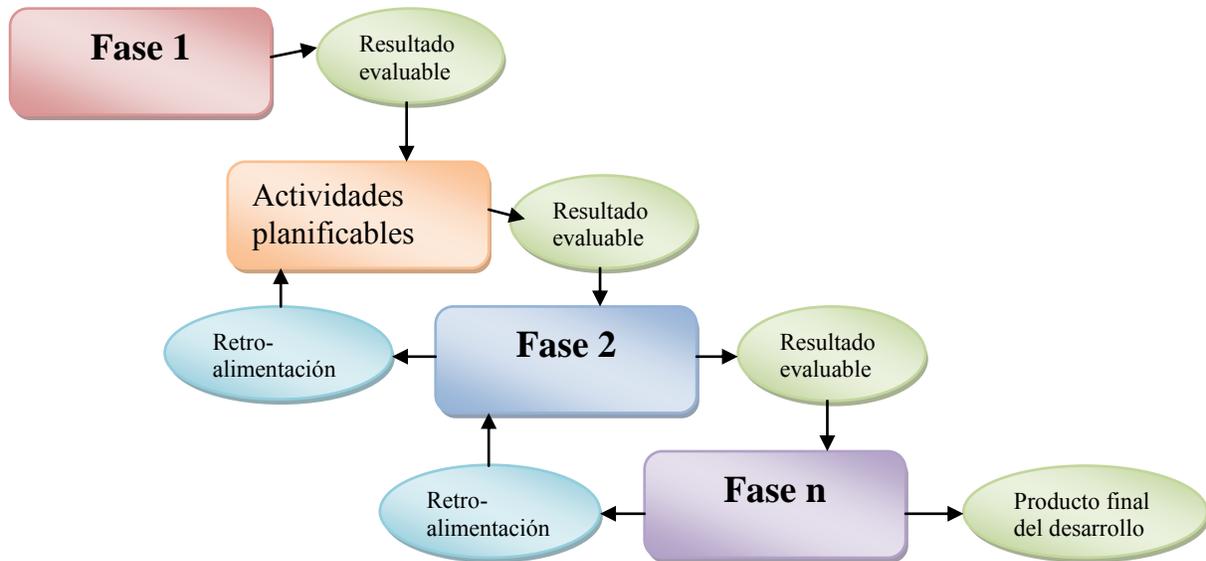


Figura 1.4. Ciclo de vida de un proyecto.

Para un adecuado control de la progresión de las fases de un proyecto se hace necesario especificar con suficiente precisión los resultados evaluables, o sea, productos intermedios que deben resultar de las tareas incluidas en cada fase. Normalmente estos productos marcan los hitos entre fases.

Existen tres tipos de ciclos de vida<sup>6</sup>, como lo son: lineal, de prototipo y en espiral:

1. *Ciclo de vida lineal*: Es el más utilizado y sencillo, consiste en descomponer la actividad global del proyecto en fases que se suceden de manera lineal, como lo muestra la figura 1.5, es decir, cada una se realiza una sola vez, cada una se realiza tras la anterior y antes que la siguiente. Con un ciclo lineal es fácil dividir las tareas entre equipos sucesivos, y prever los tiempos (sumando los de cada fase).

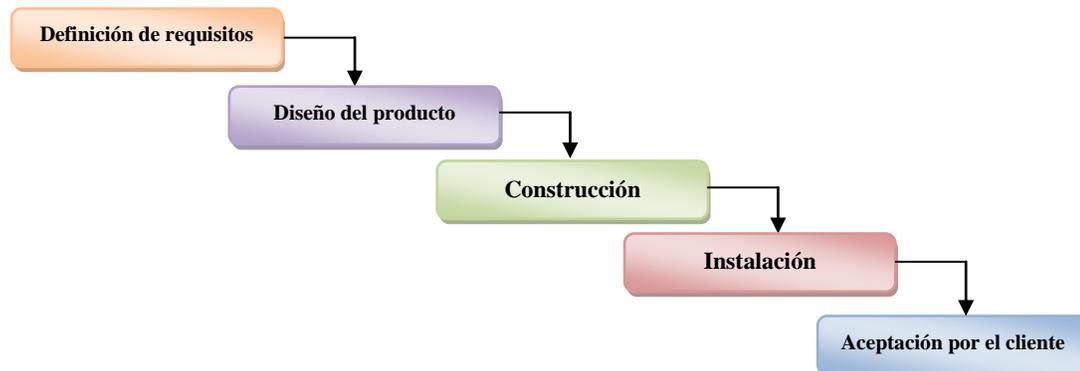


Figura 1.5. Ciclo lineal para un proyecto de construcción.

<sup>6</sup> Vargas, Getulio. "Proyectos de Desarrollo, Planificación, Implementación y Control". Volumen 1. 4ª edición. 1990. Escuela Interamericana de Administración Pública. Editorial Limusa.

2. *Ciclo de vida para prototipo*: Cuando ocurren innovaciones de tecnología, se utilizan otros métodos con rangos de incertidumbre muy elevados, lo cual impide iniciar un proyecto lineal con especificaciones cerradas. Si no se conoce exactamente cómo desarrollar un determinado producto o cuáles son las especificaciones de forma precisa, suele recurrirse a definir especificaciones iniciales para hacer un prototipo, o sea un producto parcial (no hace falta que contenga funciones que se consideren triviales o suficientemente probadas) y provisional (no se va a fabricar realmente para clientes, por lo que tiene menos restricciones de costo y/o especificaciones). Este tipo de procedimiento es muy utilizado en Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico. Se repiten las fases de diseño y construcción varias veces (prototipos), esto permite darle mejores resultados al proyecto definitivo. La figura 1.6 ejemplifica lo anterior.

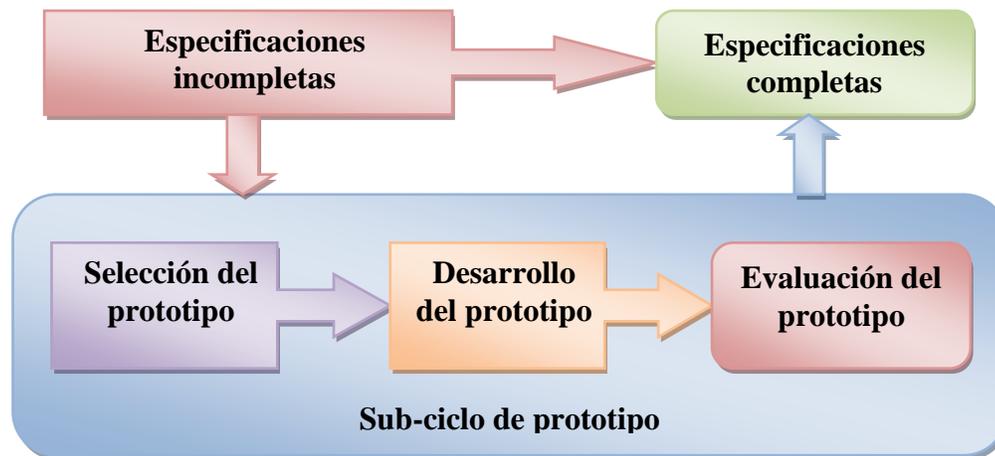


Figura 1.6. Ciclo de vida para prototipo.

3. *Ciclo de vida en espiral*: Es muy parecido al ciclo anterior, la diferencia es que es necesario para llegar al proyecto final la elaboración de varios prototipos, ya que el grado de incertidumbre es tan grande que no se puede resolver en un solo paso. Las especificaciones del proyecto se van resolviendo paulatinamente. Este es el caso de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico complejos, esto lo ejemplifica la figura 1.7.

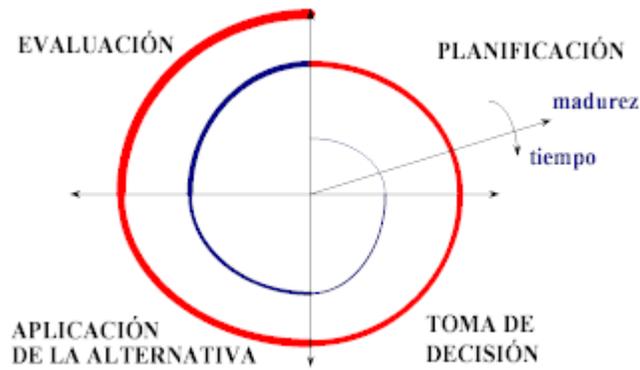


Figura 1.7. Ciclo de vida en espiral.

En el caso de la investigación básica el resultado esperado son conocimientos científicos. Se recogen los resultados de experimentación y algunas veces se construyen prototipos auxiliares.

En la investigación aplicada el resultado esperado suele ser alguna tecnología aplicable para procesos o para productos. Dependiendo del grado de cercanía a la aplicación que llegue a alcanzarse el modelo puede ser básicamente como el anterior o incluir una fase de aplicación piloto.

En el desarrollo de productos o procesos nuevos o significativamente modificados sí aparece una fase de Desarrollo Tecnológico, aunque normalmente se tratará de la realización de un prototipo. Usualmente el cliente no será el usuario final, sino los departamentos de ingeniería de producción de la propia empresa o de otra que contrata el desarrollo.

La investigación y desarrollo es costosa por depender de personal muy cualificado, laboratorios y equipos de tecnología de punta.

Cabe destacar que la UNAM es una de las pocas instituciones en nuestro país que invierte en investigación, tal es el caso de uno de sus Institutos llamado CCADET (Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico), el cual coordina tanto proyectos internos, realizados por los mismos investigadores, y externos, por otros Institutos o Facultades (Ingeniería, Química, Materiales, Física, etcétera) tanto de la misma universidad como de otras, e inclusive, con empresas y dependencias gubernamentales, como puede apreciarse en la figura 1.8.



Figura 1.8. Vinculación del CCADET.

## Capítulo 2. Estudio de las Teorías de Negociación

La concertación de proyectos de investigación aplicada y/o desarrollo tecnológico, requiere de habilidades de negociación indudablemente. En el presente capítulo abordaremos las técnicas generales que hacen el estado del arte de la negociación.

Podemos decir que en general la negociación se presenta como una interacción entre dos o más partes a fin intentar conseguir un intercambio para resolver un problema o interés en común. Este intercambio puede ser una transacción de un bien o de un conocimiento. En otras palabras tratar un asunto con interés de llegar a un acuerdo implica una negociación. Aún cuando el acuerdo no se llegue a consumir.

Para que las partes se encuentren con voluntad de negociar, debe existir intereses en común los cuales se puedan intercambiar para conseguir un beneficio propio por cada parte. Deben de existir al menos dos requisitos básicos:

- Manifestación de la voluntad para que se lleve a cabo la negociación con la contraparte.
- Que existan objetivos distintos para que pueda haber una transacción, es decir, que cada parte posea algo que la contraparte desee.

La figura 2.1 explica cuando se debe negociar:



Figura 2.1. Negociación.

En su concepto lingüístico, negociar se define como: “Negociar es tratar y comerciar, comprando y vendiendo o cambiando géneros, mercaderías o valores para aumentar el caudal. Es también tratar asuntos públicos o privados procurando su mejor logro”<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Diccionario de la Lengua Española, 19ª edición, Madrid, 1970. Real Academia Española, pág. 915.

En su concepto etimológico, negocio viene de *negotium*, que significa “ocupación, quehacer”, y de *negotiar*, que significa “hacer negocios, comerciar”<sup>8</sup>.

También hay varios autores que definen el concepto de negociación. Por ejemplo:

Hubert Touzard define la negociación como:

“La negociación es un procedimiento de discusión que se establece entre las partes adversas por medio de representantes oficiales y cuyo objetivo es el de llegar a un acuerdo aceptable por todos”<sup>9</sup>.

Según Carlos M. Aldao:

“La negociación es la actividad dialéctica en la cual las partes que representan intereses discrepantes se comunican e interactúan influenciándose recíprocamente, para lo cual utilizan tanto: el poder, como la disposición que pueda existir para aceptarlo, con el fin de arribar un acuerdo mutuamente aceptado que configura, desde entonces, un objetivo común en cuyo logro las partes se comprometen”<sup>10</sup>.

Existen muchas definiciones de negociación al igual que teorías, sin embargo, solamente tomaremos en cuenta para el análisis las más importantes, de acuerdo a su uso para la concertación de proyectos.

Los puntos más importantes a la hora de realizar una negociación son:

- Comunicación, ya que ésta es la esencia de la negociación.
- La influencia que se pueda ejercer sobre nuestra contraparte.
- El fin de la negociación, el cual es llegar a un acuerdo mutuo por ambas partes. Ésta siempre es la meta aunque no siempre se logre.

De estos tres puntos, la comunicación, es por excelencia la más importante, ya que sin ella no podría existir influencia alguna, ni mucho menos forma de llegar a un acuerdo, el cual es el fin de la negociación.

Por lo anterior que se deben de tomar las aptitudes con las que debe contar el sujeto negociador. Ya que no cualquier persona califica ni cuenta con la capacidad de persuasión necesaria a efecto de realizar dicha actividad. Estas son las ocho sugerencias que el individuo negociador debe de conocer y dominar:

---

<sup>8</sup> Corominas Joan y Pascual, José, “Diccionario Crítico Etimológico Castellano e Hispánico”, 1ª edición, 1ª reimpresión, Madrid, 1985. Editorial Gredos, t. IV, pag. 261.

<sup>9</sup> Touzard, Hubert, “La mediación y la solución de los conflictos. Estudio Psicosociológico”. Traducción del francés de Diorki, 1977. Barcelona, 1980. Editorial Herder, pág. 80.

<sup>10</sup> Aldao, Carlos. “La Negociación, un Enfoque Integral con Específicas Referencias a la Negociación Laboral”. Buenos Aires, Bogotá. 1992. Ediciones Macchi. Pág. 40.

1. Se debe ser capaz de anticiparse a las maniobras de la contraparte, cuya finalidad es poder “defenderse”. Sin embargo esto se logra mediante la habilidad de poder diagnosticar previamente la estrategia de la contraparte. Esto muchas veces se hace en forma intuitiva.
2. Debe de contar también con una estrategia propia que debe de poder llevar al negociador al lugar donde mejor le convenga, para así alcanzar sus objetivos planteados, ya que si cuenta con un plan inadecuado y una forma incoherente de negociación tendrá por lo consiguiente, que el negociador no alcance un acuerdo satisfactorio.
3. Debe ser creativo, cada negociación es diferente a la anterior, por lo que no debe recurrir a la analogía, es decir, utilizar la misma estrategia una y otra vez aunque las negociaciones sean similares. Estas nunca serán iguales ya que cada una cuenta con atributos y especificaciones diferentes, pues dicha actitud, puede llevar al negociador al fracaso.
4. Debe ser emprendedor, capaz de tomar la iniciativa, no se puede quedar un negociador a la expectativa o en espera de decisiones de la otra parte, y no que “por sí sola” la negociación tome un rumbo deseado.
5. Debe ser flexible, a los interés de la contraparte siempre y cuando no se vean afectados los intereses propios, ya que es característica esencial para poder ser creativo, innovador, buen estratega y emprendedor.
6. Debe ser paciente, cualquier decisión tomada bajo presión y sin calma, será muy probablemente errada e inasequible, es decir, no podrá conseguirse ni mucho menos alcanzarse la finalidad. Aunque también es muy común que la contraparte presione para generar dicho efecto y así lograr una ventaja.
7. Debe siempre estar dispuesto y abierto a aprender, ya que así un negociador con el paso del tiempo y con ayuda de la practica cotidiana mejorará sus técnicas; evidentemente pulirá y aprenderá nuevas estrategias para si mismo. Otorgando con ello un mejor manejo y desempeño es su labor de negociador.
8. Debe ser astuto, ya que esta característica engloba a todas las anteriores, por lo que se acierta en decir que ésta es la “primordial cualidad” de un negociador.

En una negociación es de suma importancia analizar previamente toda la información que se puede recabar acerca de la contraparte, para así poder hacer la mejor estrategia posible, aprovechando todas y cada una de las oportunidades que se presenten en el momento para lograr nuestro objetivo.

“Absolutamente todo puede ser objeto de negociación”<sup>11</sup>, ya que el límite de materia negociable está dado por el límite imaginativo que tengan los sujetos negociadores, además de los medios y posibilidades con que éstos cuenten al momento de la negociación. En la Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico generalmente se negocian alcances, especificaciones, precios y tiempos.

Un punto muy importante en cualquier negociación es el modo de adquisición, es decir la forma de pago. En el caso de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológicos generalmente se requieren anticipos y pagos sobre avance contra entregables.

Para iniciar una negociación en la Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológicos se necesita caracterizar minuciosamente a las organizaciones, a las empresas y a los sujetos negociadores con los cuales se realizará la misma. Se debe de tomar en cuenta sus intereses y objetivos.

Se deben investigar las capacidades y vulnerabilidades de la contraparte, tanto en lo personal como en sus argumentos, en cada momento específico de la negociación.

Las negociaciones básicamente tienen dos estilos:

- Yo gano, tú pierdes.
- Los dos podemos ganar.

En el plan *yo gano - tu pierdes*, los elementos básicos son:

- Posiciones iniciales extremas: ofertas ridículas que afectan el nivel de expectativa de la otra parte.
- Autoridad limitada: los negociadores no tienen poder o ninguna autoridad.
- Tácticas emocionales, como retirarse de la reunión.
- Las concesiones del adversario son consideradas como debilidad.
- No se hacen concesiones, es decir permisos o autorizaciones.
- Ignorar las fechas límites.

Para ser un negociador de *yo gano - tú pierdes*, siempre se debe:

- Impedir relaciones continuadas.
- No tener ningún remordimiento posterior.
- Ignorar su víctima.
- Prácticamente ser despiadado.

---

<sup>11</sup> Cohen, Herb. “Todo es negociable”. Traducción del inglés de Marcelo Covian, 1980. 1ª edición en español, Barcelona, 1981. Editorial Planeta.

Para enfrentar un negociador de *yo gano-tu pierdes*, usted debe:

- Recordar que hay otras alternativas y abandonarlo.
- Ponerse en su misma posición y contra-atacarlo.
- Transformarlo en un plan de cooperación mutua.

Para el modelo *“los dos podemos ganar”* simplemente se busca el bien común y se reparten las ganancias equitativamente.

Por su naturaleza, las negociaciones de *gana-pierde* no caben en la gestión de proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Cuando el Gestor detecta estas situaciones debe romper automáticamente las relaciones con la contraparte.

Por lo tanto, las 14 reglas de oro en la negociación de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico son<sup>12</sup>:

1. Siempre buscar una situación Gana-Gana.
2. Ir por todo, no limitarse.
3. Aprender de la experiencia.
4. Todo es negociable, aún el proceso mismo.
5. Nunca atacar la demanda, solo la razón atrás de la demanda.
6. Nunca ir por poco.
7. Ser creativo, generar alternativas.
8. Aprender a escuchar.
9. Usar el silencio moderado como técnica.
10. El tamaño no importa a menos que lo deseemos.
11. Nunca negociar con miedo.
12. No conceder mucho al principio.
13. El proceso no se acaba hasta que se acaba.
14. Mantener buenas relaciones.

---

<sup>12</sup> Vega-Glez (2004). “La negociación en proyectos de ingeniería”. Tecnología, número 265.

### **Capítulo 3. Tipos de Instrumentos para Concertación**

Para la negociación en proyectos de desarrollo tecnológico es indispensable el conocimiento básico de los diferentes tipos de convenios que existen, ya que al negociar es necesario llegar a acuerdos por escrito, así nos evitaremos la falta de compromiso por cualesquiera de las partes o el incumplimiento de los acuerdos realizados.

Entendamos éste concepto de una forma más sencilla. Imagínese que la UNAM es contratada para la realización de un proyecto de desarrollo tecnológico por una empresa. Dicha empresa requiere del proyecto finalizado en un año, además necesita de mantenimiento del equipo que se construirá para resolver su problema tecnológico. La UNAM tendrá que invertir una cuantiosa cantidad de recursos monetarios, materiales y humanos para la realización del proyecto. Ahora la pregunta ¿Cómo puede proteger la UNAM toda la inversión de recursos que ha realizado y garantizar el pago de los mismos? ¿Cómo puede la empresa garantizar que la UNAM entregue a tiempo el proyecto? ¿Cómo se garantiza la responsabilidad del mantenimiento del mismo? He aquí la necesidad del conocimiento de convenios. Además esta protección es recíproca ya que al firmar un convenio por escrito, ambas partes se comprometen a respetar tal acuerdo, en caso de incumplimiento se puede acudir a las autoridades competentes, llámese a éstos Tribunales de México y del Distrito Federal.

Para empezar necesitamos saber: *¿Qué es un convenio?*

“Es el acuerdo de dos o mas personas destinado a crear, transferir, modificar o extinguir una obligación, entendiéndose como obligación a la relación que se establece entre el acreedor y el deudor con facultad del primero para exigirle al segundo el cumplimiento de una prestación de dar, hacer o de no hacer”<sup>13</sup>.

- Obligación de dar. Entregar un bien material, una cosa, ejemplo dinero.
- Obligación de hacer. Realizar un hecho.
- Obligación de no hacer. Implica una abstención.

Los convenios que crean o transfieren obligaciones y derechos, reciben el nombre de contratos ya que es una especie dentro del género de los convenios, la diferencia entre convenio y contrato radica en que el convenio crea, transfiere, modifica o extingue una obligación y el contrato solo la crea o la transfiere.

---

<sup>13</sup> Moto, Efraín. “Elementos de derecho”. México. 45ª edición. 2000. Editorial Porrúa. Pág. 255.

### **3.1 Contratos**

“Un contrato es un acuerdo (expreso o implícito) de cumplimiento legalmente exigible entre dos o más partes competentes que se comprometen a hacer, o no hacer, determinada cosa. No hay contrato si no concurren ciertos requisitos, entre los que cabe destacar los siguientes”<sup>14</sup>:

- Existencia de dos o más partes competentes.
- Legalidad del objeto del contrato.
- Causa. Se define como “el motivo legítimo que, según la naturaleza del acto, puede presumirse que ha determinado a las partes a celebrarlo”<sup>15</sup>.
- Consentimiento de los contratantes.

Si faltase algún punto de los anteriores sería imposible la realización del contrato.

Debido a la vinculación de la UNAM con el sector productivo del país, surgió la necesidad de establecer una política propia para regular la transferencia de tecnología y lograr satisfacer las necesidades tecnológicas de toda empresa que contrate sus servicios de investigación.

Según la “Guía Universitaria de Elaboración de Contratos Tecnológicos”, publicada por la UNAM, se utilizan en nuestra universidad los siguientes acuerdos:

- Contrato de desarrollo tecnológico.
- Contrato de transferencia de tecnología.
- Contrato de asistencia técnica.
- Contratos de licenciamiento o venta de títulos de propiedad industrial.
- Contratos de servicios de ingeniería.

---

<sup>14</sup> Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial. “Pautas para la preparación de contratos referentes a proyectos industriales en países en desarrollo”. Ed. Naciones Unidas. EUA. 1981. Pág. 3.

<sup>15</sup> De Pina, Rafael. “Derecho Civil Mexicano”. Ed. Porrúa. 12ª edición. México. 2004. Pág. 342.

### **3.1.1 Contratos de desarrollo tecnológico**

Éstos tienen por objeto, la ejecución por parte de la unidad de investigación, de un determinado proyecto de desarrollo tecnológico, a petición de un usuario, así como la transferencia de tecnología generada.

Éste contrato puede referirse a la realización de alguna de las siguientes actividades:

1. Investigación aplicada: La cual consiste en “trabajos originales, destinados a adquirir un mayor grado de conocimientos dirigido fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico aplicable a la producción de un bien o servicio”<sup>16</sup>.
2. Desarrollo de nuevos productos y/o procesos: Como su nombre lo indica, implica la profundización de conocimientos existentes derivados de la investigación, la experiencia práctica y la información técnica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos, procesos, sistemas de cómputo, servicios, etcétera.
3. Adaptaciones y mejoras: Es la más común en nuestro país. Se trata de adecuar las tecnologías importadas a factores locales, mediante el perfeccionamiento de las mismas o la adaptación de las instalaciones.

Las cláusulas más importantes que debe de contener el contrato son las siguientes:

#### *1. Definiciones:*

Para aclarar todo concepto mencionado en el contrato, es necesario especificar qué se entiende por: tecnología, territorio, fecha legal, región, mercado, etcétera.

#### *2. Objeto del contrato:*

Ésta cláusula debe de expresar en forma clara y definida la razón de ser del contrato, lo perseguido por los signatarios y, deberá de ser factible y congruente con las demás cláusulas del mismo. Por ejemplo: “Las partes convienen en que el objeto del presente contrato es el desarrollo de tecnología (proceso, método, técnica, equipo, etcétera) necesaria para fabricar el producto X, de acuerdo con las especificaciones que se indican en el anexo m, que forma parte integral de este contrato”<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Cadena, Gustavo. “Guía universitaria de elaboración de contratos tecnológicos”. UNAM. México. 1988.

Pág. 27.

<sup>17</sup> Idem. Pág. 29.

### *3. Aportación de la UNAM*

En ésta cláusula se definen las dependencias participantes de la UNAM en el proyecto, además de los recursos, infraestructura, conocimientos y asesoría que aportarán dichas dependencias. Las dependencias deberán comprometerse a entregar resultados tangibles, como son: planos, dibujos, manuales, informes, etcétera.

### *4. Aportaciones del usuario*

Se deberá establecer las aportaciones del “usuario” (se entiende por usuario a la contraparte de la UNAM que se encargará de explotar comercialmente la tecnología objeto del contrato), para lograr el objeto del contrato, sean éstas aportaciones de carácter monetario, ejecución de actividades (por ejemplo: pruebas industriales, estudios de mercado, desarrollo de trabajos), aportación de materias primas, facilidades de equipo, etcétera.

### *5. Pagos*

Se maneja usualmente una combinación de dos tipos de pagos:

- Pago por el desarrollo del proyecto.
- Pagos posteriores por los beneficios que la tecnología genere a la empresa usuaria, en caso de que éstos existan.

### *6. Vigilancia de actividades y mecanismos de control*

Se establecerá un mecanismo de supervisión de actividades de acuerdo a un programa calendarizado. Esto tiene por objetivo proveer a ambas partes de los elementos necesarios para decidir con base a los avances y logros obtenidos, la continuación de las actividades o, en el peor de los casos, la suspensión definitiva del proyecto.

### *7. Propiedad de los resultados*

La titularidad de los trabajos realizados, por propiedad industrial o intelectual, quedará en manos de la UNAM.

### *8. Confidencialidad*

Se estipulan cláusulas para evitar la divulgación de información tecnológica con valor comercial.

### **3.1.2 Contratos de transferencia de tecnología**

A diferencia de los contratos de desarrollo tecnológico, éstos sirven para la prestación o venta de tecnología creada por la UNAM, es decir, dicha tecnología se encuentra ya existente. Las cláusulas son muy parecidas a las del contrato anteriormente explicado. Las más importantes son:

- Remuneraciones o pagos.
- Propiedad de resultados.
- Garantías.
- Confidencialidad.

### **3.1.3 Contratos de asistencia técnica**

Este acuerdo engloba los casos en los que se pretende brindar asistencia técnica a un usuario (productor de bienes y servicios) sobre una materia en particular. También cubre los casos en los que se requiere conocimiento “*know-how*” para la utilización de los paquetes tecnológicos proporcionados por la UNAM.

### **3.1.4 Contratos de licenciamiento o venta de títulos de propiedad industrial e intelectual**

La UNAM es titular de los derechos de propiedad intelectual e industrial, sin embargo, se puede dar el caso que la parte contratante de los servicios de nuestra universidad necesite comprar todos los derechos sobre los mismos.

Se le puede facilitar a dicha parte una licencia con vigencia limitada o se le puede vender dichos derechos completamente.

### **3.1.5 Contratos de servicios de ingeniería**

Los servicios de ingeniería se consideran como una actividad necesaria para la integración y adaptación de los paquetes tecnológicos; sin embargo, ya que en México existen organizaciones especializadas en la materia y dado que esta es una actividad que requiere de amplia experiencia e infraestructura apropiada, no se estima que la UNAM tenga que involucrarse en ella. Esto no excluye que la UNAM aporte conocimientos muy preciados a las organizaciones especializadas, bajo el amparo de “Contratos de asistencia técnica”.

## **Capítulo 4. Propiedad Intelectual**

Llegamos al capítulo que en mi opinión es uno de los más importantes, la protección en un marco legal del desarrollo tecnológico, su conocimiento es imprescindible debido a que el proyecto será lucrativo mediante la renta o venta de la patente. Recordemos que la investigación tecnológica tiene dos fines: comercial y mejorar la calidad de vida de un sector determinado. Esto quiere decir que al proteger el proyecto, éste puede llegar al mercado sin ser plagiado. Usted no invertiría millones de pesos y años de trabajo para que alguien en cinco minutos lucre con su invento verdad. Empecemos con las definiciones.

La propiedad intelectual es una parte del derecho mercantil que se ocupa de los derechos de explotación de las creaciones intelectuales, de los inventores y desarrolladores de tecnología.

La transferencia y/o venta de tecnología se realiza a partir de la negociación de los derechos patrimoniales de los títulos de propiedad intelectual concedidos a las tecnologías y desarrolladores.

Las ramas de la Ley de Propiedad Intelectual<sup>18</sup> cubren las siguientes categorías:

- a) Derechos de autor.
- b) Proyectos industriales en patentes y modelos de utilidad.

### **4.1 Derechos de autor**

En todas las legislaciones del mundo, es reconocido el derecho de autor como: “el derecho de escritores, músicos, autores, artistas y productores de obras audiovisuales y fonogramas, a percibir una remuneración por la explotación y reproducción de sus obras”<sup>19</sup>.

Podemos definir al derecho de autor como el derecho que la ley reconoce al autor de una obra para ser beneficiado con la reproducción de la publicación, ejecución o representación de la misma, mediante un conjunto de normas, que regulen las creaciones intelectuales aplicadas al campo de la literatura, las bellas artes y la ciencia.

Se definen como creaciones intelectuales, a “las producciones u obras científicas (incluido el software), literarias o artísticas, originales o de carácter creativo, con independencia de su mérito, que puedan darse a luz por cualquier medio”<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Miserachs, Paul. “La propiedad intelectual”. Fausí. Barcelona. 1987. Pág. 11.

<sup>19</sup> Ibidem. Pág. 11.

<sup>20</sup> Viñamata, Carlos. “La propiedad intelectual”. Ed. Trillas. 2005. Pág. 23.

Como ejemplos se pueden citar los manuales y software de operación del equipo desarrollado. Es importante saber diferenciar entre derechos de autor y patentes, para así saber proteger el desarrollo tecnológico. Para mayor conocimiento de los derechos de autor véase el anexo I.

## **4.2 Propiedad industrial**

Los derechos de propiedad industrial pertenecen al ámbito de derechos de creación intelectual, sin embargo, éstos se encuentran referidos específicamente a la industria y el comercio, por lo que se rigen por leyes diferentes.

Mientras que la Secretaría de Educación Pública (SEP) se encarga de regular los derechos de autor en nuestro país a través del Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDA), la Secretaría de Economía (SE) junto con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) se ocupan de los derechos de la propiedad industrial, el cual es un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio<sup>21</sup>.

“La propiedad industrial está formada por el conjunto de derechos que sirven para proteger a las personas físicas o morales que desean reservar sus creaciones (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales), distinguir sus productos o servicios de otros de su misma especie o clase, proteger la originalidad de sus avisos comerciales, conservar la privacidad de sus secretos industriales o comerciales, distinguir la identidad de sus establecimientos comerciales respecto de otros dedicados al mismo giro, proteger el procedimiento para la obtención de nuevas variedades vegetales y la biotecnología, y que les proporcione también derecho a enajenar dichos bienes inmateriales y a perseguir a los que infrinjan tales derechos ante las autoridades competentes”<sup>22</sup>.

En síntesis la propiedad industrial es el derecho exclusivo que otorga el Estado para usar, explotar en forma industrial o comercial las invenciones o innovaciones de aplicación industrial que realizan las personas físicas o las empresas para distinguir sus productos o servicios ante la clientela en el mercado.

Se define como *persona física* o natural al ser humano desde que nace y es viable, hasta que muere, a quien se le atribuye capacidad de goce y de ejercicio y que desde que es concebido se le tiene por persona para los efectos declarados por la ley, es decir para la explicación del presente tema la persona física es propiamente el ser humano que cuenta con la mayoría de edad (capacidad de ejercicio) para sujetarse a las leyes de nuestro país.

---

<sup>21</sup> Ver la Ley de Propiedad Industrial publicada en el DOF. 23 de noviembre de 1994.

<sup>22</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Págs. 169, 170.

*Persona moral*, llamadas también personas jurídicas o colectivas ya que son constituidas conforme a la ley, por grupos de individuos a las cuales el derecho considera como una sola entidad para ejercer derechos y asumir obligaciones, es el caso de las sociedades civiles y mercantiles, organizaciones políticas, los municipios, los estados, empresas, etcétera.

#### **4.2.1 Asociación e investigación**

La inversión de capitales más conveniente para la investigación y desarrollo tecnológico es sin lugar a duda la asociación, la cual puede darse entre dos o más dependencias nacionales y/o extranjeras, que se encuentren desarrollando el mismo tipo de tecnología, es decir tienen un fin común.

Comúnmente, en la industria las empresas nacionales se juntan con extranjeras para la creación de nueva tecnología que mejore sus productos. De esta manera el costo de licencias e investigación se reduce considerablemente. Estas asociaciones o alianzas tecnológicas también pueden realizarse entre personas físicas y Centros o Institutos de Investigación.

Debido a que la investigación y desarrollo tecnológico es muy costoso, es usual que los empresarios (sobre todo empresas nacionales), prefieran pagar regalías por inventos realizados por terceros, y así evitarse gastos enormes de investigación, los cuales no siempre son rentables ya que cabe la posibilidad de que no generen ingresos. Las regalías no son onerosas, por lo que se considera que siempre serán menores que los gastos de investigación a corto plazo. He aquí un punto muy importante donde puede volverse lucrativa la investigación en la UNAM.

#### **4.2.2 Tipos de licencia en materia de patentes, registros de modelos de utilidad y de diseño industrial**

Se dividen en las siguientes:

a) Licencias de común acuerdo

Éstas se dan cuando “el titular de la patente, registro de modelo de utilidad o de diseño industrial acuerda con un tercero, bajo ciertas condiciones, transmitirle total o parcialmente los derechos sobre sus creaciones, o los derechos de explotación de las mismas, dando por escrito el convenio correspondiente ante la autoridad competente”<sup>23</sup>, es decir el titular da su consentimiento a otro para que pueda explotar parcialmente o en su conjunto los derechos de su invención.

---

<sup>23</sup> Ver artículo 62, 63 y 64 de la Ley de Propiedad Industrial.

## b) Licencias obligatorias

“Existe un principio legal, común en todas las legislaciones, que la concesión de una patente, puesto que equivale a un derecho en exclusiva, tal derecho no puede consentirse que quede inerte sin que la nación que ha concedido dicho derecho de exclusiva se beneficie en la industria del nuevo invento”<sup>24</sup>.

Esto quiere decir que obligatoriamente si se concede una patente, debe de explotarse para que sea lucrativa a la nación que haya concedido dicho derecho, ya que surge la necesidad de que se profundicen cambios en la economía del país y así lograr con ello una recuperación considerable del crecimiento de la producción y de la generación de empleos, por eso existen licencias obligatorias.

### **4.2.3 Cláusulas que deben contener los contratos de licencia de explotación de patentes, registros de modelo de utilidad y de diseño industrial**<sup>25</sup>

- *Personalidad y domicilio*: Se debe de precisar la personalidad de los otorgantes. Entendiéndose por personalidad a la calidad de persona con se de van a ostentar, es decir como persona física o moral. Para el caso de empresas o personas morales, la calidad del representante legal que firma el contrato, así como el domicilio de las partes.
- *Objeto del contrato*: Siempre se especifica en la primer cláusula por lo que se debe de escribir el título de la patente y saber que contendrá el contrato, así como las fechas de solicitud y concesión de la misma. En algunos casos se anexa una copia de planos y memoria descriptiva, la cual deberá encontrarse firmada por los otorgantes.
- *Patentes de perfeccionamiento de la patente cuya licencia se contrata*: Esta cláusula consigna que en la licencia quedan comprendidas varias patentes accesorias a la principal. Esto quiere decir que si el propietario de la patente la mejora, la persona física o empresa que obtuvo previamente la licencia de la misma, tiene derecho sobre el nuevo diseño, mediante un precio pactado.
- *Patentes de perfeccionamiento obtenidas por el concesionario de la licencia*: Cualquier perfeccionamiento de la patente por parte del que cuenta con la licencia, no podrá ser patentado, éste deberá aportarlo al propietario de la patente principal.
- *Limitación de licencia*: Se debe de pactar una cláusula en la que se indique que el que cuenta con licencia no podrá hacer contratos de sublicencia de la patente.

---

<sup>24</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 194.

<sup>25</sup> Pella, Ramón. “Los contratos de licencia de explotación y los royaltis”. Ed. Bosh. Barcelona. 1972. Pág. 19.

- *Limitación de la patente en cuanto al espacio:* Debe de dejarse en claro dentro del contrato, si la licencia de explotación de patente es a nivel nacional o regional.
- *Limitación en cuanto al tiempo:* Las licencias suelen otorgarse durante todo el periodo de duración de la patente. Aunque en algunos casos muy raros, se otorgue por un tiempo más corto, esto como prueba de utilidad y lucratibilidad de la patente.
- *Precio:* Se debe de especificar el precio pactado a pagar, así como el tipo de moneda y los plazos a pagar, ya sea a crédito o de contado, de preferencia en la segunda cláusula del contrato.
- *Asistencia técnica:* En los contratos de licencia se estipula que se puede brindar la asistencia técnica conocida como “*Know-how*”<sup>26</sup> (saber como). Es decir, el concesionario de la patente no tan solo brinda la licencia de utilización de patente, sino también el conocimiento para la utilización de la misma.
- *Prohibición a exportar:* En algunos casos se prohíbe la exportación de los productos realizados con la patente, a fin de evitar la competencia de producción del mismo en el extranjero.
- *Acción judicial:* Se debe pactar una cláusula en la cual se precisa que, si llegase a existir una usurpación por un tercero del funcionamiento químico, mecánico, o del que lo constituye, de la patente, existirá acción judicial civil o penal a cargo del propietario de la patente, ya que a éste le corresponde defender la patente por la cual cobra regalías. Esta cláusula por costumbre jurídica siempre se escribe al final.
- *Anuncios del licenciado sobre la posesión de la licencia:* Es comúnmente utilizado que el licenciado de la patente tenga plena libertad de anunciar que el procedimiento objeto de la patente, está protegido por ésta y que se procederá judicialmente contra cualquier imitación. No confundir el procedimiento objeto de patente con el *know-how* de secreto industrial. Ya que el primero solo menciona la elaboración de un producto determinado mientras que el segundo la “forma” de elaboración del mismo.
- *Vigencia del contrato:* Se debe de indicar la fecha en que la autoridad administrativa concede la autorización de patente, además del plazo en el que cesa la concesión de la patente.
- *Resolución del contrato:* Se debe de especificar claramente las causas por las que el contrato pueda llegar a ser nulo. Podemos enlistar las causas más comunes:
  - *Falta de pago de regalías:* Al no efectuarse el pago de regalías, el contrato de licencia queda anulado. Resulta frecuente que se evite intencionalmente dicho pago, para que el solicitador de licencia pueda tener acceso al conocimiento y especificaciones de dicha patente, para así poder copiar el diseño. Para ello es necesaria la cláusula de que el licenciado se compromete a pagar el pago de

---

<sup>26</sup> Ver capítulo 1 de la tesis.

regalías, además de que de lo contrario se le multará con una suma considerable. Todo esto para proteger la patente.

- *Abandono de explotación*: Comúnmente se utiliza el abandono o la explotación deficiente de la patente de forma intencional, para así poder bloquear industrialmente el objeto de la patente, a conveniencia del licenciado. Por ello es útil pactar una multa contractual para evitar dicho caso. A esta multa se le llama el pago de daños y perjuicios en caso de que abandone la explotación de la patente.
- *Prohibición a divulgar el “know-how”*: Existe la obligación del secreto, para el conocimiento de las patentes. Por lo que le queda estrictamente prohibido al licenciado divulgar el “know-how”, de forma indefinida, además de utilizar el mismo para fines distintos a la explotación de la patente. La prohibición será mantenida a medida que prevalezca el secreto.
- *Retorno de conocimientos*: Las partes se obligan al intercambio de información sobre la experiencia y conocimientos técnicos adquiridos en la explotación de la patente y el “know-how” concedido en la licencia.

### 4.3 La patente

“La patente es un derecho subjetivo que concede al titular la explotación exclusiva de su invento, con determinadas limitaciones, como territorialidad y temporabilidad”<sup>27</sup>.

“Considerándose como invento o invención a la idea de un inventor que permita en la práctica la solución de un problema determinado en la esfera de la técnica”<sup>28</sup>. O también podemos utilizar la definición de la Ley de Propiedad Industrial que en su artículo 15 establece: “Se considera invención a toda creación humana que permita transformar la materia o energía que existe en la naturaleza, para su aprovechamiento por el hombre y satisfacción de sus necesidades concretas”.

Serán patentables las invenciones que sean nuevas, resultado de una actividad inventiva y susceptible de aplicación industrial, por lo que dicho lo anterior, *no puede ser patentable* lo siguiente:

- Los procesos biológicos para la producción, reproducción y propagación de plantas y animales.
- El material biológico y genético tal como se encuentra en la naturaleza
- Las razas animales.
- El cuerpo humano y las partes vivas que lo componen.
- Las variedades vegetales.

---

<sup>27</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 217.

<sup>28</sup> Fernández, Carlos. “la modernización del derecho español de patentes”, Ed. Montecorvo. Madrid, España. 1984. Págs. 49 y 50.

Los intereses que se ciernen en torno a la patente son contrarios entre el inventor y la colectividad, ya que el primero desea ejercer el monopolio absoluto de su invento, mientras que los segundos la plena libertad de explotación.

Los derechos del titular de una patente de invención es un acto jurídico de derecho público administrativo, el otorgamiento de la patente es por el Estado, en consecuencia, los derechos públicos administrativos están regidos por leyes administrativas que son leyes de derecho público. La *Ley de patentes de invención* se encarga de la transmisión de derechos.

“El artículo 28 constitucional garantiza a los inventores el uso exclusivo de los inventos que han patentado, pero no los autoriza para impedir a la industria nacional la explotación de patentes, que después de cierto tiempo no usen los titulares; en otros términos, se garantiza el uso exclusivo de una patente, pero no el no el uso de ella. El derecho otorgado al titular de la patente, para usar exclusivamente su invento, no existe, cuando se abstiene de usarla o impide a otro que la use”<sup>29</sup>.

La patente tendrá una vigencia de 20 años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa correspondiente<sup>30</sup>.

Como ya se menciona que las invenciones son las creaciones hechas por el hombre que transforman la materia o energía que existe en la naturaleza para su beneficio cuya finalidad es satisfacer necesidades concretas, a continuación se describe lo que *no considera invención*:

- Los principios teóricos y físicos (por ser dominio público).
- Los conocimientos o descubrimientos que consistan en revelar algo que exista ya dentro de la naturaleza, aún cuando fuese desconocido anteriormente por el hombre (dominio público).
- Esquemas, planes, reglas y métodos para realizar actos mentales, negocios, juegos, métodos matemáticos, etcétera.
- Programas de computación.
- Formas de presentación de información.
- Métodos de tratamiento quirúrgico, terapéutico o de diagnóstico aplicables al cuerpo humano y animales, ya que estos son de dominio público y además vitales para éstos.

Un dato curioso es el hecho de que si el inventor pone a la venta su invento antes de haberla patentado, pierde su originalidad, característica indispensable para solicitar el registro, por lo que le será negado<sup>31</sup>. Mientras que la divulgación de una invención no afectará que siga considerándose nueva, cuando dentro de los doce

---

<sup>29</sup> Semanario Judicial de la Federación, tomo XXVIII, pág. 1519.

<sup>30</sup> Artículo 23 de la Ley de Propiedad Industrial.

<sup>31</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 221.

meses previos a la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso de la prioridad reconocida, el inventor o su causahabiente hayan dado a conocer la invención, por cualquier medio de comunicación, por la puesta en práctica de la invención o porque la hayan exhibido en una exposición nacional o internacional. Al presentarse la solicitud correspondiente deberá incluirse la documentación comprobatoria<sup>32</sup>.

#### **4.3.1 Modelos de utilidad**

Entendiéndose como modelo de utilidad a “toda creación humana que implique una modificación a la forma, configuración, disposición o estructura de objetos, herramientas, aparatos o utensilios e implique una función diferente, respecto de las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad”<sup>33</sup>. Es decir son las mejoras a las invenciones.

Los modelos de utilidad solo tendrán una vigencia de 10 años, a diferencia de la patente, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa correspondiente.

Se consideran modelos de utilidad los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma presenten una función diferente respecto de las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad.

---

<sup>32</sup> Artículo 18 de la Ley de Propiedad Industrial.

<sup>33</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 262.

## Capítulo 5. Confidencialidad

La confidencialidad forma parte del marco legal del desarrollo tecnológico, va de la mano con la propiedad intelectual. Es muy importante debido a que si no se firman contratos de confidencialidad, cualquiera que se encuentre dentro del equipo investigativo puede robar la idea y vender el avance total o parcial del proyecto.

Empecemos por definir qué es confidencialidad. Información confidencial significa “toda información y material que no sea del dominio público, relacionado con la parte divulgante, sus afiliadas y/o subsidiadas, y sus respectivos productos y servicios; ya sea que conste en documentos, medios electrónicos o magnéticos, discos ópticos, microfilmes, películas u otros instrumentos similares”<sup>34</sup>, o bien que se transmita en forma oral, sin limitación alguna e independientemente de que esté o no específicamente etiquetada como confidencial, incluyendo<sup>35</sup>:

- Toda la información y materiales relacionados con sus negocios, planes, prospectos, personal, contratistas y términos contractuales.
- Todos los secretos comerciales, tecnología, planos, técnicas y métodos.
- Toda la información y materiales relativos a procedimientos de negocios, impuestos, estructura, organización y dirección de la entidad.
- Toda la información y materiales relativos a planes, prospectos, proyecciones, presupuestos, mercados y planes de mercadeo, financieros, técnicos y comerciales.

Esto quiere decir que a la hora de celebrar un convenio de confidencialidad, ambas partes deben de “etiquetar” toda información que consideren perjudicial su divulgación a terceros. Es decir toda información secreta que no se desee divulgar.

Se entiende por parte divulgante a la parte que da a conocer sus secretos industriales y comerciales para la contratación de los servicios de la parte receptora.

No es considerada información confidencial:

- Toda información o tecnología que ya se encontrase en poder de la parte receptora previamente a firmar el convenio. Ésta se debe de acreditar mediante expedientes y registros.
- Toda información que se encuentre en la literatura pública o que sea de dominio público.
- Toda información que sea aprobada su divulgación por escrito por la parte divulgante.

---

<sup>34</sup> Artículo 82, 83 y 84 de la LPI.

<sup>35</sup> Convenio entre Met-Mex Peñoles S.A. de C.V. y CCADET-UNAM. 17 de mayo de 2005. Cláusula 1.1

## **5.2 Secreto industrial o empresarial**

“Se considera secretos industriales a todo conocimiento reservado sobre ideas, productos o procedimientos industriales que el empresario, por valor competitivo para la empresa, desea mantener ocultos”<sup>36</sup>.

Según el artículo 82 de la LPI, La confidencialidad sirve para obtener o mantener una ventaja competitiva o económica frente a terceros en la realización de actividades económicas.

La información de secreto industrial necesariamente deberá de estar referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos; a los métodos o procesos de producción, a los medios o formas de distribución o comercialización de los productos o prestación de los servicios<sup>37</sup>. No se considera secreto industrial aquella información que sea de dominio público.

El artículo 82 de la LPI establece que también se considera secreto industrial toda información comercial que sitúa al empresario en posición de ventaja respecto de la competencia. Esto quiere decir, que no tan solo la información técnica sino también la información comercial es de carácter confidencial. Entendiéndose por información comercial a toda información de mercados, clientes, proveedores, etcétera.

Los documentos que integran un secreto industrial se pueden integrar de la siguiente manera<sup>38</sup>:

1. Inventarios.
2. Archivos.
3. Informes de consejeros, financieros, detectives, etcétera.
4. Reglamentos.
5. Viajes de Vips ("Very important person").
6. Balances.
7. Facturas.
8. Contratos.
9. Escrituras.
10. Agendas.
11. Informes médicos.
12. Cintas del ordenador.
13. Recibos.
14. Correspondencia.
15. Planos y croquis.

---

<sup>36</sup> Rangel, Horacio. "Estudio de la propiedad industrial". Número 2. Organización Mexicana de la Propiedad Industrial. México. 1993. Pág. 48.

<sup>37</sup> Viñamata, Carlos. "La propiedad intelectual". Ed. Trillas. 2005. Pág. 294.

<sup>38</sup> Pastor, Domingo. "El contraespionaje industrial". Deusto. España. 1991. Pág. 82.

16. Borradores.
17. Cuentas corrientes.
18. Marcas y patentes.

## **5.2 Protección de la investigación y desarrollo tecnológico**

Debido a la inversión tan considerable que se realiza dentro del marco de la investigación y desarrollo tecnológico, es indispensable proteger toda información relacionada con este rubro del espionaje industrial. Se considera de mayor importancia los siguientes datos<sup>39</sup>:

- Fórmulas y nuevos procesos de fabricación.
- Diseños de aparatos.
- Nuevos envases.
- Resultados de ensayos o experimentos.
- Trabajos de ingeniería.
- Concesionarios del nuevo producto.
- Financiamiento del mismo.
- Nombre de los técnicos.
- Fecha y lugares en que se desarrollan.

## **5.3 Transmisión del secreto industrial**

El poseedor de los secretos industriales puede transmitir su propiedad a terceros mediante la venta de sus derechos de propiedad. También es común que se autorice su uso por los mismos medios.

Al transmitir un secreto industrial a terceros, en los convenios firmados por éste acuerdo, se debe de establecer una cláusula de prohibición de la divulgación de dicho secreto a personas no autorizadas. A todo tipo de contratos en los cuales se establezcan cláusulas de no revelación de secretos se les llama “contratos de confidencialidad”.

Todo contrato de confidencialidad debe de ser suscrito por cuantos tiene acceso a secretos empresariales, esto quiere decir que lo deben de firmar: técnicos, directivos, secretarios, encargados de sección, contables, personal de informática, etcétera<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 297.

<sup>40</sup> Pastor, Domingo. Op. Cit. Pág. 131.

#### **5.4 Cláusulas que debe de contener el contrato de confidencialidad**<sup>41</sup>

A nuestra consideración los puntos básicos que debe contener todo contrato de confidencialidad para la contratación de personal en investigación y desarrollo tecnológico son los siguientes:

- El empleado o prestador de servicios se compromete a no divulgar a terceros no autorizados, información técnica, planes y proyectos futuros, acuerdos comerciales, financieros, fusiones empresariales y estudios de mercado que conoce y seguirá conociendo en función de su cargo.
- Debe de guardar celosamente y tener a disposición de la empresa todo género de relaciones escritas, completas y al día, con bocetos y fotos, de sus innovaciones, investigaciones, informes, ensayos o perfeccionamientos para la empresa contratante.
- Debe comunicar por escrito, a la mayor brevedad posible, a la sociedad contratante, todas las mejoras y creaciones, patentables o no, concernientes a dicha empresa.
- El empleado cede, vende o transfiere en toda propiedad y dominio, todos los derechos, títulos e intereses, sobre los perfeccionamientos, e investigaciones mencionados, a la sociedad contratante; y así mismo cede, vende y transfiere en toda propiedad y dominio a la contratante todas las patentes o solicitudes de patente realizadas, para todos los países.
- Se compromete a nombre de la empresa contratante a llevar a cabo todo lo necesario para progreso técnico, y establecer y suministrar cuantos documentos necesarios le sean suministrados por aquélla, la cual a su vez deberá proporcionarle los medios para tal efecto.
- El empleado o prestador de servicios tendrá el derecho de que sus honorarios sean revisados anualmente, y que sus creaciones y desarrollos sean considerados en el reparto de utilidades, y la empresa contratante se obliga a su vez a respetar la paternidad de sus inventos y desarrollos, así como a dispensarle las consideraciones inherentes al cargo que desempeña.
- El empleado o prestador de servicios deberá notificar al contratante, por lo menos con cuatro meses de anticipación, su decisión de abandonar la empresa y se compromete a no utilizar fuera de ésta, durante cierto número de años, y/o hasta que ya no sean considerados como confidencial, los conocimientos técnicos y científicos que son propiedad de la firma que pretende abandonar.
- Se compromete, para el caso de incumplimiento de alguno de los puntos mencionados a resarcir a la empresa con el importe juzgado como perdida, con base en lo determinado por fallo judicial fundado en las pruebas aportadas por la actora en juicio, es decir la empresa afectada.

---

<sup>41</sup> Pastor, Domingo. Op. Cit. Pág. 132.

Para la contratación de los servicios entre una empresa y un centro de investigación y desarrollo tecnológico, como lo son las dependencias e institutos de la UNAM, consideramos necesarias las siguientes cláusulas<sup>42</sup>:

- *Definición de confidencialidad*, como lo hicimos al principio del tema “confidencialidad”.
- *No divulgación de la información confidencial*: La parte receptora conviene en no utilizar la información confidencial para ningún propósito distinto al establecido en el contrato de confidencialidad. La parte receptora no divulgará la información a terceros, exceptuando a todos aquellos involucrados en el proyecto que necesiten de dicho conocimiento para la elaboración del mismo. Previamente a todas las partes se les hará firmar un contrato de confidencialidad con cláusulas similares a éstas. Se le proporcionará a la parte divulgante un escrito con todos los nombres a los que se les ha proporcionado dicha información. La parte receptora conviene en notificar por escrito a la parte divulgante cualquier uso o apropiación indebida de dicha información confidencial.
- *Divulgación obligatoria*: En el supuesto caso de que la parte receptora se encuentre en obligación de revelar información confidencial, debido a un procedimiento judicial o administrativo, la receptora lo notificará inmediatamente a la divulgante, para que ésta tome las acciones necesarias, evitando así la divulgación de información a terceros ajenos a la controversia.
- *Devolución de información y materiales*: Todos los materiales y la documentación que hayan sido proporcionados por la parte divulgante a la receptora serán inmediatamente devueltos, acompañados por todas las copias de dicha documentación, una vez que el proyecto haya sido concluido o que la parte divulgante lo haya solicitado por escrito.
- *No otorgamiento de licencia*: No se considerará el contrato de confidencialidad como otorgador de derechos sobre patentes, derechos de autor, secretos industriales, etcétera, de la parte divulgante hacia la receptora. Única y exclusivamente se le otorga a la receptora, el derecho limitado de revisar dicha información confidencial para el único propósito de realizar el proyecto de desarrollo tecnológico convenido.
- *Duración*: Como en todo contrato, es necesario especificar el tiempo de duración de lo convenido en el mismo.
- *Varios*: El convenio pactado es para beneficio de las partes que lo suscriben. Cualquier incumplimiento del mismo no constituirá la renuncia a cualquiera de los términos pactados.
- *Ley aplicable y tribunales competentes, gastos legales*: Para todo lo no previsto en el convenio de confidencialidad, ésta cláusula establece que se aplicará el Capítulo Único del Título III de la Ley de Propiedad Industrial (éste se refiere a la confidencialidad), además de el Código de Comercio y al Código Civil Federal. También se nombra de que en caso de controversia

---

<sup>42</sup> Convenio entre Met-Mex Peñoles S.A. de C.V. y CCADET-UNAM. 17 de mayo de 2005.

las partes renunciaran a cualquier fuero y competencia que por motivo de domicilio presente o futuro les pudieran corresponder sometiéndose a los Tribunales de México y del Distrito Federal, quienes serán las autoridades competentes para dar seguimiento al caso. Además, la parte vencedora podrá reclamar el derecho de pago de todos los gastos incurridos durante el juicio, ya sea por honorarios de abogados, tiempo perdido, etcétera, adicionalmente a cualquier cantidad a la que tuviere derecho legalmente.

- *Medidas de cumplimiento:* Se estipula que la parte receptora está de acuerdo en que todas las cláusulas anteriores son necesarias y razonables, para la protección de la información confidencial. Se expresa también que una indemnización monetaria sería inadecuada en caso de incumplimiento a todos los acuerdos establecidos con anterioridad.

Al analizar cada una de las cláusulas anteriores, podemos entender la importancia de la confidencialidad en los proyectos de desarrollo tecnológico. De no existir la celebración de este tipo de contratos sería imposible el desarrollo de tecnología, ya que se lucraría indiscriminadamente todo conocimiento obtenido a base de investigación, lo que generaría un caos al realizar cualquier tipo de proyecto.

## Capítulo 6. Mecanismos de Financiamiento

Un proyecto de desarrollo tecnológico, puede ser tecnológicamente viable, tener un mercado muy amplio de venta, resolver múltiples necesidades de un sector ya sea público o privado y, sin embargo, no ser realizable desde el punto de vista financiero. En nuestro mundo las cosas se compran y venden a cambio de dinero, es por ello que de no considerar el elemento financiero, cualquier proyecto fracasará.

Un proyecto se puede visualizar como un sistema que transforma una amplia gama de recursos (mano de obra, materia prima, energía eléctrica, capacidad empresarial, etcétera.) en bienes y servicios que pueden destinarse directamente al consumidor o a la producción de otros bienes.

En el caso de un proyecto de Desarrollo Tecnológico, la transformación es a un paquete tecnológico con algún grado de integración.

El aspecto financiero del proyecto considera: ¿De dónde vendrá el dinero e insumos que requerirá?, ¿A qué costos se podrán conseguir?, ¿Cuál será el margen de compensación financiera e ingresos una vez puesto en marcha?, todas estas preguntas tienen que ver con la programación financiera.

En un proyecto, la demanda de recursos surge en dos etapas diferentes:

1. Para la instalación del sistema.
2. Para la operación del sistema.

Tanto la entrada de recursos como la salida de productos generarán movimientos de dinero en el sistema. Como entrará dinero debido a los ingresos y saldrá debido a pagos requeridos, se generará una corriente financiera de doble sentido. Con la programación financiera se tratará de regular estas corrientes para que el proyecto pueda terminarse sin pérdidas e inconvenientes monetarios. Para ello es necesario ordenar y planear las actividades económicas dentro del proyecto, entendiendo como actividad económica a la gama de actividades humanas con la finalidad de obtener a cambio de ella un beneficio que le permita satisfacer sus necesidades.

Existen dos tipos de necesidades financieras dentro del proyecto:

1. A corto plazo: Donde se tienen que satisfacer los objetivos que se han fijado para las fases iniciales del proyecto. Éstos derivan del propio funcionamiento técnico-económico del mismo.
2. A largo plazo: Son las expectativas de ingresos parciales, sobre las fases del proyecto ya integradas.

La decisión de invertir a futuro en el proyecto, está fuertemente ligada a el comportamiento financiero del proyecto a largo plazo. El estado y la evolución de la tecnología, el desarrollo del mercado capital, las expectativas de expansión del mercado consumidor de la tecnología producida y, en especial las expectativas de lucro, son factores determinantes en el financiamiento a largo plazo. Es por ello que un proyecto de desarrollo tecnológico que no genere ingresos de algún tipo, en un tiempo predeterminado por los inversionistas, no podrá mantenerse, ya que no será atractivo para éstos últimos.

Frecuentemente a un proyecto de Investigación Aplicada sucede un proyecto de Desarrollo Tecnológico. Al terminar el proyecto de Investigación Aplicada, la decisión de invertir en el proyecto de Desarrollo Tecnológico está fuertemente ligada al potencial de que la tecnología desarrollada puede ser usada en la producción de bienes y servicios demandados por algún sector de la sociedad y puedan generar beneficios económicos o sociales.

A corto plazo se debe considerar fundamentalmente dentro del proyecto de Desarrollo Tecnológico, la disponibilidad y costo de materias primas, y otros insumos necesarios. Su objetivo es ordenar en el tiempo los requerimientos de pago, por compras de mano de obra, materiales, gastos generales, etcétera, y los ingresos por entregas parciales, a fin de evitar los excesos o defectos financieros que puedan aumentar los costos de funcionamiento o poner en peligro la propia vida del proyecto.<sup>43</sup>

Según lo anterior, para llevar a cabo un proyecto, se requiere en general de dos tipos de inversiones<sup>44</sup>:

- a. Inversión de estructura: Comprende toda inversión de construcción y montaje del sistema. Ésta inversión es a largo plazo.
- b. Inversión de operación: Es toda inversión vinculada con el funcionamiento, operación y puesta en marcha de ese sistema. Es a corto plazo.

Las inversiones de estructura se van liquidando poco a poco a lo largo de todo el periodo de vida útil del proyecto, esto es debido a los gastos tan elevados para la realización del mismo. Cuando se encuentra el proyecto en la fase de operación, todo el capital de operación invertido en la producción se recupera cuando el ciclo producción-venta concluye y el dinero retorna para alimentar al siguiente ciclo, durante el cual se recuperará otra parte representativa de la inversión de estructura y así sucesivamente hasta completar liquidación de las instalaciones y equipos o, hasta que se decida realizar nuevas inversiones.

---

<sup>43</sup> Fernández, Pirla. "Economía y gestión de la empresa". Madrid. 1967. Pág. 90

<sup>44</sup> Vargas, Getulio. "Proyectos de Desarrollo, Planificación, Implementación y Control". Volumen 1. 4ª edición. 1990. Escuela Interamericana de Administración Pública. Editorial Limusa. Pág. 603

En el caso de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico se considera que la estructura de la organización ya existe, como es el caso de los Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la UNAM y por lo tanto solo se consideran:

- Gastos de infraestructura: maquinaria, equipos, laboratorios, etcétera.
- Gasto corriente o de operación.

### **6.1 Diagrama de costos**

El diagrama de costos constituye un valor aproximado de volumen de recursos materiales y humanos que requerirá el proyecto. Estos recursos se financiarán con fondos provenientes de distintas fuentes, pero contratados de tal forma que se podrán pagar en cuotas parciales durante un número determinado de años. Por ello el financiamiento será a largo plazo.

En proyectos de ingeniería, el diagrama cuantificará en términos monetarios los requerimientos de terreno, mano de obra, materiales, equipo, estudios de ingeniería, intereses financieros durante la construcción del sistema, producción, administración, ventas, etcétera.

También se tomará en cuenta dentro de éste, el capital de trabajo o de operación, este incluye los requerimientos financieros previstos para compra de materias primas, formación de stock (“cantidad de bienes de que dispone una empresa”<sup>45</sup>) de productos en proceso y productos acabados, pago de salarios, créditos a proveedores, etcétera.

A continuación la figura 6.1 ejemplifica un diagrama de costos:

---

<sup>45</sup> <http://revistafortuna.com.mx/>

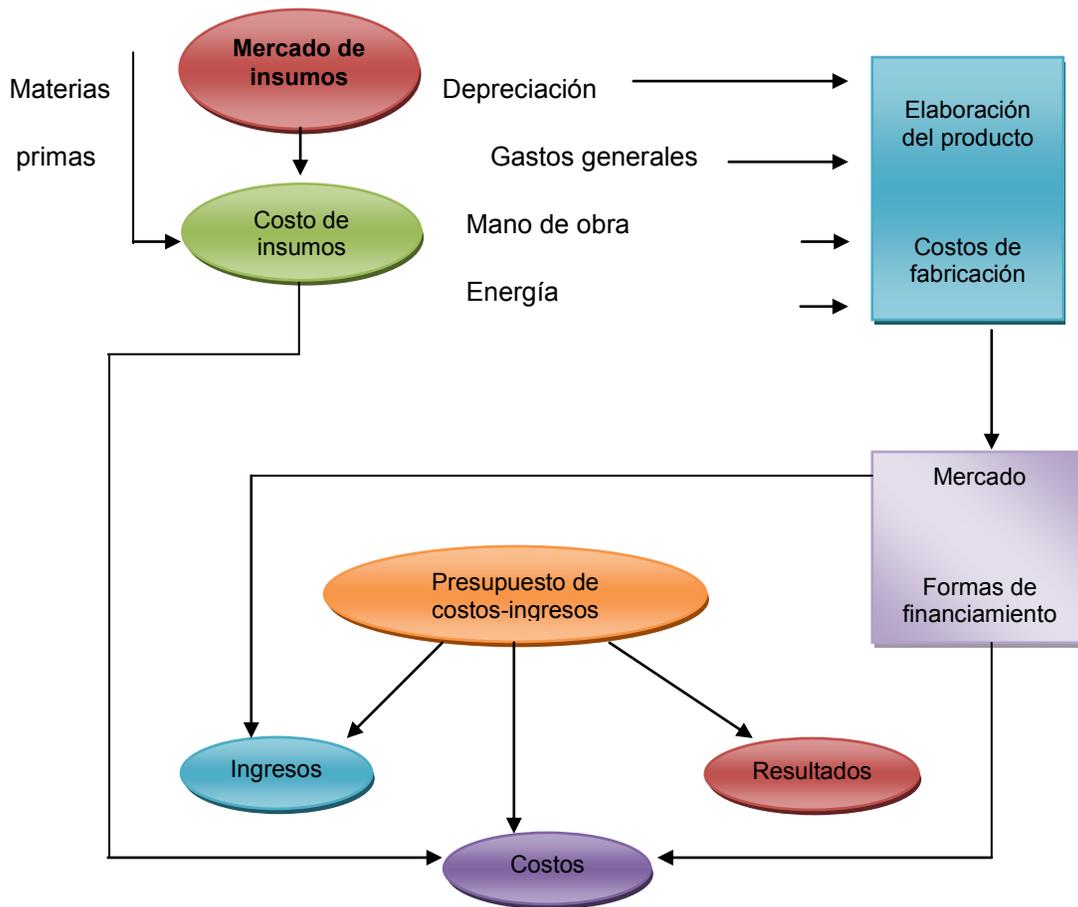


Figura 6.1. Diagrama de costos.

En el diagrama se asocia el costo de funcionamiento con el costo de estructura, entendido éste como la inversión de montaje del sistema la cual se recupera a lo largo del proceso de operación del mismo.

El costo de operación se relaciona con el capital circulante o de ejercicio, mientras que el costo de estructura depende de la inversión de montaje del sistema, como se describió anteriormente.

## **6.2 Determinación de costos**

Podríamos definir la palabra “costos” como: “un desembolso en efectivo o en especie, realizado en el presente, pasado o futuro”<sup>46</sup> Bajo ciertas condiciones a dicho desembolso se le puede llamar también inversión.

Los costos los podemos dividir en cuatro grandes grupos, los cuales son:

1. Costos de producción: Son los costos generados en la elaboración de un producto. Estas son:
  - Materias primas: Son los materiales requeridos para elaborar un producto terminado. Los costos incluyen fletes de compra, almacenamiento y manejo.
  - Mano de obra directa: Es la requerida para transformar la materia prima en productos terminados.
  - Mano de obra indirecta: Es la necesaria en el departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de materias primas. Es el personal de supervisión, jefes de turno, control de calidad, etcétera.
  - Materiales indirectos: Forma parte de la presentación del producto terminado, sin ser éste en sí. Se incluyen envases, etiquetas, cajas para transportarlo, etcétera.
  - Insumos: Son todos los elementos humanos, técnicos, tecnológicos, financieros, de información requeridos para desarrollar las actividades previstas en un proyecto. Pueden ser: detergentes, combustibles, energía, agua, reactivos, gases industriales, mano de obra, aparatos tecnológicos, técnicos, etcétera.
  - Mantenimiento: Son los servicios necesarios en el sistema. Puede haber mantenimiento preventivo (el cual previene de fallas) y correctivo (corrige fallas ya existentes).
  - Por depreciación y amortización: Son costos virtuales.
2. Costos de administración: Son los costos provenientes de realizar la función de administración en una empresa. Estos pueden significar desde sueldos de gerentes, contadores, auxiliares, secretarías, gastos de oficina en general, dirección de planeación, algunas veces de investigación y desarrollo, recursos humanos, finanzas, ingeniería, etcétera.
3. Costos de venta: Son los costos generados por el departamento de mercadotecnia. Puede abarcar desde investigación de mercados, desarrollo de nuevos productos adaptados a gustos y necesidades de los consumidores, publicidad, estrategias de mercado, tendencias de venta, etcétera.

---

<sup>46</sup> Baca, Gabriel. “Evaluación de proyectos”. México. 1995. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill. Pág. 134.

4. Costos financieros: Son los intereses que deben de pagarse en relación con capitales obtenidos en préstamo.

### **6.3 ¿Qué es una inversión inicial fija y diferida?**

Una inversión inicial es la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

### **6.4 Activos**

Un activo fijo o tangible es aquel que se puede tocar, éstos son los bienes propiedad de la empresa u organización, como terrenos, maquinaria, edificios, vehículos de transporte, herramientas, etcétera. Una empresa u organización no puede desprenderse de él sin afectar su producción. Es decir se le conoce como el “haber patrimonial” de la empresa u organización, o sea todos los bienes muebles e inmuebles que la integran y que son susceptibles por la percepción humana, se le denomina como bienes muebles a todos aquellos que por su naturaleza se puedan trasladar de un lugar a otro por si o por una fuerza externa, como por ejemplo, los vehículos o herramientas, y los bienes inmuebles son todos aquellos que no se pueden trasladar, como terrenos, edificios, etcétera.

El activo intangible es el conjunto de bienes propiedad de la organización necesarios para su funcionamiento, éstos incluyen: patentes de invención, marcas, diseños industriales, nombres comerciales, asistencia técnica, contratos de servicios (agua, luz, teléfono), estudios administrativos, de ingeniería, evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etcétera.

### **6.5 Depreciaciones y amortizaciones**

La depreciación y la amortización son similares. La diferencia radica en que la depreciación solo se aplica en el activo fijo, ya que debido al uso, los bienes se deprecian; en cambio, la amortización se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que estos no se deprecian, un claro ejemplo sería la marca de una empresa, ésta con el paso del tiempo no baja de precio. Es decir la depreciación se hace efectiva en los bienes muebles e inmuebles de la empresa ya que con el propio manejo de estos, con el paso del tiempo se desgastan por el uso cuya consecuencia sería la depreciación de los mismos o sea disminuye su valor, en cambio la amortización en los activos diferidos es la manera de recuperar o compensar el capital invertido en un negocio o empresa pues este no se desgasta y de esa forma se compensan los activos fijos al depreciarse.

Cualquier empresa o proyecto de desarrollo tecnológico necesita de inversiones, es por ello que, es indispensable los conocimientos de depreciación y

amortización, éstos se deben basar en la ley tributaria. Para poder entender este concepto es necesario explicar:

- 1.- ¿Cuál es el propósito de hacer dichos cargos?
- 2.- ¿Cuál es el beneficio del mismo?

Supongamos que se adquirió un bien como parte de una inversión. Al momento de la compra se paga el valor total del equipo. El objeto y el beneficio del contribuyente es que toda inversión pueda ser recuperada por vía fiscal (exceptuando al capital de trabajo). Esto se logra haciendo un cargo llamado "costos por depreciación y amortización". La inversión y desembolso del dinero ya se realizó en el momento de la compra, y hacer un cargo por el concepto mencionado implica que en realidad ya no se está desembolsando ese dinero; luego, entonces, se está recuperando. Al ser cargado un costo sin hacer el desembolso, aumentan los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos, y por otro, es dinero en efectivo disponible.

El gobierno pretende con esto, que toda inversión sea recuperable por la vía fiscal, independientemente de las ganancias que cualquier empresa obtenga por otros medios, como las ventas. Por otro lado, si las empresas reemplazan los equipos al término de su vida fiscal, la planta productiva del país se activaría en alto grado.

## **6.6 Capital de trabajo**

Se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. En otras palabras, es el capital con que se cuenta para realizar la primera producción de nuestro proyecto, bien o servicio, antes de recibir ingresos. Es el capital con que hay que contar para empezar a trabajar.

Pasivo es un término contable que define el conjunto de deudas y obligaciones que se ordena en el balance de mayor a menor exigibilidad, desde los recursos propios a los compromisos de pago a corto plazo<sup>47</sup>.

El pasivo circulante es parte del pasivo de una empresa en la que figuran las deudas exigibles cuyo vencimiento es menor a un año (proveedores, acreedores comerciales, anticipos de clientes, Hacienda Pública, Seguridad Social, fianzas y depósitos recibidos).

Activo es el conjunto de bienes y créditos pertenecientes al sujeto económico. En contabilidad esta denominación se emplea para registrar en el balance lo que la empresa ha adquirido en bienes muebles e inmuebles, en productos comerciales,

---

<sup>47</sup> [http://www.altae.es/altae/cda/templates/ia\\_ahome\\_index/glosario](http://www.altae.es/altae/cda/templates/ia_ahome_index/glosario)

así como las sumas que le son adeudadas por sus clientes (créditos) y las que pueden encontrarse en su caja o en depósito<sup>48</sup>.

El activo líquido o circulante corresponde a un activo que se puede vender rápidamente a un precio predecible, con poco costo o molestia. Lo constituyen aquellos grupos de cuentas que representan bienes y derechos, fácil de convertirse en dinero o de consumirse en el próximo ciclo normal de operaciones de las empresas. Como ejemplo: Caja y banco (dinero en efectivo), moneda extranjera, inversiones temporales en acciones o moneda extranjera, cuentas por cobrar, inventario de mercancía, pagos anticipados.

### **6.7 Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)**

Como se dijo anteriormente, todo proyecto necesita de financiamiento, es decir, dinero para llevarlo a cabo. Es por ello que todo proyecto necesariamente debe ser económicamente atractivo, así los inversionistas se interesarán en invertir su capital en este rubro.

El capital que forma un inversión puede provenir de varias fuentes:

- Personas físicas (inversores privados)
- Personas jurídicas o morales (empresas)
- Instituciones de crédito (Bancos, secretarías, CONACYT, etcétera)

Cada una de los anteriores puede otorgar un porcentaje del financiamiento necesario para el proyecto. La tasa mínima aceptable de rendimiento es el porcentaje mínimo requerido de ganancia neta, sobre la inflación, que se espera al invertir en un proyecto. Ésta se calcula mediante la fórmula<sup>49</sup>:

$$TMAR = p + i + (p \times i)$$

Donde p corresponde al premio al riesgo (porcentaje deseado de ganancia) e i corresponde a la inflación. Esto significa que TMAR se calcula sumando la ganancia que compense los efectos inflacionarios y en segundo lugar, el premio al riesgo que de una ganancia por invertir en el proyecto.

La TMAR tanto de los inversionistas como de una empresa son similares, ya que se considera la inversión desde un punto de vista privado. Es por ello que toman en cuenta la inflación. Mientras que el banco solamente cobra el interés por cualquier préstamo que realice.

---

<sup>48</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Activo\\_%28contabilidad%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Activo_%28contabilidad%29)

<sup>49</sup> Baca, Gabriel. Op. Cit. Pág. 147

Cabe mencionar que las ganancias netas para la Facultad, Centro o Instituto de Investigación que desarrolle el proyecto, será el porcentaje que sobrepase la TMAR.

## **6.8 TIR y VAN**

Además de calcular la TMAR existen otros métodos para saber si un proyecto es rentable. Entendiéndose por rentabilidad de un proyecto a: “si el valor de rendimientos que proporciona es superior a los recursos que utiliza”<sup>50</sup>.

A nuestra consideración los mejores son el TIR y VAN. A continuación se explicarán cada uno y el por qué elegimos los anteriores.

Los métodos de inversiones se dividen básicamente entre métodos estáticos y métodos dinámicos.

Los estáticos son los siguientes:

1. El método del Flujo neto de Caja (Cash-Flow estático).
2. El método del Pay-Back o Plazo de recuperación.
3. El método de la Tasa de rendimiento contable.

Los métodos anteriores no toman en cuenta el tiempo, es por ello que al no considerar el cambio de valor de una moneda, no se tendrá con exactitud los resultados de una inversión. Por lo que no consideramos adecuado su uso para inversiones en proyectos.

Los métodos dinámicos:

4. El Pay-Back dinámico o Descontado.
5. El Valor Actual Neto (VAN).
6. La Tasa de Rentabilidad Interna (TIR).

En realidad estos tres últimos métodos son complementarios, puesto que cada uno de ellos aclara o contempla un aspecto diferente del problema. Usados simultáneamente, pueden dar una visión más completa.

---

<sup>50</sup> Companys & Corominas. “Planificación y rentabilidad de proyectos industriales”. España. 1988. Editorial Marcombo. Pág. 36.

### **6.8.1. Flujo neto de Caja (Cash-flow estático)**

Por Flujo neto de Caja, se entiende la suma de todos los cobros menos todos los pagos efectuados durante la vida útil del proyecto de inversión. Está considerado como el método más simple de todos, y de poca utilidad práctica<sup>51</sup>.

### **6.8.2. Plazo de Recuperación, Plazo de Reembolso, o Pay-Back estático**

Es el número de años que la empresa tarda en recuperar la inversión. Este método selecciona aquellos proyectos cuyos beneficios permiten recuperar más rápidamente la inversión, es decir, cuanto más corto sea el periodo de recuperación de la inversión mejor será el proyecto y por tanto más rentable.

Puesto que el plazo de recuperación no mide ni refleja todas las dimensiones que son significativas para la toma de decisiones sobre inversiones, tampoco se considera un método completo para poder ser empleado con carácter general para medir el valor de las mismas.

### **6.8.3. Tasa de Rendimiento Contable (TRC)**

Este método se basa en el concepto de Cash-Flow. La principal ventaja, es que permite hacer cálculos más rápidamente al no tener que elaborar estados de cobros y pagos como en los casos anteriores.

El principal inconveniente, además del defecto de los métodos estáticos, es que no tiene en cuenta la liquidez del proyecto, aspecto vital, ya que puede comprometer la viabilidad del mismo. Entendiéndose por liquidez a “la facilidad con que se puede cambiar por dinero el objeto de la inversión”<sup>52</sup>.

Además, la tasa media de rendimiento tiene poco significado real, puesto que el rendimiento económico de una inversión no tiene por que ser lineal en el tiempo.

---

<sup>51</sup> <http://ciberconta.unizar.es/sic/excel/VANTIR.html>

<sup>52</sup> Companys & Corominas. Op. Cit. Pág. 36.

#### **6.8.4. El Pay-Back dinámico o descontado**

Es el periodo de tiempo o número de años que necesita una inversión para que el valor actualizado de los flujos netos de Caja, iguallen al capital invertido.

Supone un cierto perfeccionamiento respecto al método estático, pero se sigue considerando un método incompleto. No obstante, es innegable que aporta una cierta información adicional o complementaria para valorar el riesgo de las inversiones cuando es especialmente difícil predecir la tasa de depreciación de la inversión, cosa por otra parte, bastante frecuente.

#### **6.8.5. El Valor Actual Neto (VAN)**

Conocido bajo distintos nombres, es uno de los métodos más aceptados.

Por Valor Actual Neto de una inversión se entiende como “la cantidad que percibida en un instante de referencia, es equivalente a todo el movimiento de fondos a lo largo del horizonte del proyecto”<sup>53</sup>. Entendiéndose por horizonte a el tiempo durante el cual producirá cobros y pagos el proyecto. O también “el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”<sup>54</sup>.

Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable. Entre dos o más proyectos, el más rentable es el que tenga un VAN más alto. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. La única dificultad para hallar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés. La fórmula es la siguiente<sup>55</sup>:

$$VAN = \sum_{t=0}^T \frac{St}{(1+i)^t} - P$$

Donde: St = son los flujos descontados (pagos); i = tasa de interés;

P = inversión inicial.

La tasa de interés en este caso será la TMAR, la cual se explicó anteriormente cómo calcularla. Es por ello que el VAN es inversamente

---

<sup>53</sup> Companys & Corominas. Op. Cit. Pág. 42.

<sup>54</sup> Baca, Gabriel. Op. Cit.. Pág. 181.

<sup>55</sup> Companys & Corominas. Op. Cit. Pág. 40.

proporcional a TMAR. Si se pide un gran rendimiento a la inversión, el VAN puede volverse fácilmente negativo y así no sería rentable el proyecto.

### **6.8.6. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)**

Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) a “la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de una inversión sea igual a cero”<sup>56</sup> (VAN = 0). O también podría definirse como “la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”<sup>57</sup>.

Como se explicó en el punto anterior, la VAN es inversamente proporcional a TMAR. También afirmamos que si el VPN es positivo, significa que se obtienen ganancias por un monto igual a la suma de la TMAR más el VAN. Obviamente, si el VAN es igual a cero, la ganancia será la mínima aceptable.

Tomando en cuenta todo lo anterior, la ecuación VAN puede reescribirse como<sup>58</sup>:

$$P = \sum_{t=0}^T \frac{St}{(1+i)^t}$$

Donde: St = son los flujos descontados; i = tasa de interés;

P = inversión inicial.

Supongamos que con una TMAR previamente fijada, se calcula el VAN y da como resultado un valor positivo. Con dicho valor positivo se acepta invertir en el proyecto. Ahora nos interesa saber el valor real del rendimiento del dinero en esa inversión. Para saberlo utilizamos la ecuación anterior, en donde la incógnita es “i”. Se determina por medio de tanteos (prueba y error) hasta que logremos que la igualdad se cumpla, es decir hasta que los flujos descontados sean igual a la inversión inicial. Así, el rendimiento real de la inversión será la “i” que cumpla la igualdad.

El criterio de aceptación que se emplea en el método de la TIR es el siguiente: Si la TIR es mayor que la TMAR, acéptese la inversión. Esto quiere decir que si el rendimiento del proyecto es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

---

<sup>56</sup> Idem. Pág. 44.

<sup>57</sup> Baca, Gabriel. Op. Cit. Pág. 183.

<sup>58</sup> Baca, Gabriel. Op. Cit. Pág. 184.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor.

## **6.9 Entidades de Fomento**

Ya hablamos anteriormente sobre costos y financiamiento, para la realización de un proyecto de desarrollo tecnológico, ahora lo importante es saber a quién pedirlo.

Las entidades de fomento son aquellas instituciones ya sea bancarias u organismos de la administración pública federal que contarán con la facultad para impulsar los proyectos de desarrollo tecnológico por medio de aportaciones de recursos, estímulos fiscales, así como orientar la inversión y transferencia de tecnología.

Las principales entidades de fomento a las cuales se les puede solicitar un crédito para el financiamiento son las siguientes:

- CONACYT
- Bancomext
- Secretaría de Economía

### **6.9.1 ¿Qué es el CONACYT?**

Es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que fue creado por disposición del Congreso de la Unión el 27 de diciembre de 1970, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, que cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargado de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en el país. Desde su creación hasta 1999 se han presentado dos reformas y una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico, el 5 de junio del 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología.

La meta es consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que responda a las demandas prioritarias del país, que dé solución a problemas y necesidades específicos, y que contribuya a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población; para ello se requiere:

- Contar con una política de Estado en la materia.
- Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país.
- Elevar la calidad, la competitividad y la innovación de las empresas.

Su visión para el año 2025 es impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica.

Visión: CONACYT Contribuirá conjuntamente con otras dependencias y entidades del Gobierno Federal, así como del sector productivo a que México tenga una mayor participación en la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional, y a que la sociedad aumente considerablemente su cultura científica y tecnológica, disfrutando de los beneficios derivados de esta.

Durante los años del 2002 a la fecha se ha creado el Programa Especial de Ciencia y Tecnología como resultado de un intenso proceso de consulta nacional mediante la cual científicos, tecnólogos, empresarios, académicos y gobernantes contribuyeron en la elaboración de este instrumento vital para el desarrollo científico y tecnológico de México, por lo que el país participará activamente en la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional, tratando de alcanzar el 1% del producto interno bruto en ciencia y tecnología, habrá aumentado considerablemente la cultura científica y tecnológica de los mexicanos, y se concretará un mayor número de casos de éxito en investigación y desarrollo tecnológico, es por ende que el uso de la ciencia y la tecnología en los procesos productivos contribuirá gradualmente al crecimiento económico del país.

El CONACYT, tiene dos objetivos principales:

1. Ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y,
2. Promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país. Siendo este último el de nuestro interés.

Por ser de gran importancia para el país este organismo se le otorgan diversas funciones de las cuales solo nombraremos las más revelantes para el caso concreto.

- Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país apoyando la investigación científica de calidad.
- Estimular la vinculación entre los procesos productivos y la academia.
- Promover la innovación tecnológica en las empresas.
- Impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel.
- Apoyar la investigación científica básica y aplicada y la formación y consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas del conocimiento, las que incluyen las ciencias exactas, naturales, de la salud,

de humanidades y de la conducta, sociales, biotecnología y agropecuarias, así como el ramo de las ingenierías.

- Promover la participación de la comunidad científica y de los sectores público, social y privado en el desarrollo de programas y proyectos de fomento a la investigación científica y tecnológica y al desarrollo tecnológico.
- Dictaminar, administrar y evaluar los aspectos técnicos y científicos vinculados con la aplicación de los estímulos fiscales y otros instrumentos de fomento de apoyo a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.
- Aportar recursos a las instituciones académicas, centros de investigación y en general, a personas físicas y morales ya sea públicas, sociales o privadas, para el fomento y realización de investigaciones y desarrollos tecnológicos, en función de programas y proyectos específicos.

#### **6.9.1.1 Áreas de crecimiento estratégico**

Las áreas que resultan estratégicas para la solución de los problemas más urgentes del país son:

- Las tecnologías de información y las comunicaciones.
- La biotecnología.
- Los materiales avanzados.
- El diseño y los procesos de manufactura.
- La infraestructura y el desarrollo urbano y rural, incluyendo sus aspectos sociales y económicos.
- Las innovaciones en estas áreas se orientan a atender a la población menos favorecida. Reciben también especial atención las acciones relacionadas con la atención a mujeres, personas con discapacidad, grupos indígenas y migrantes.

#### **6.9.1.2 Financiamiento de proyectos por parte del CONACYT**

El CONACYT como entidad de fomento para los proyectos de desarrollo tecnológico, tiene gran importancia ya que este organismo impulsa indudablemente el desarrollo científico y tecnológico en los tres sectores mas sobresalientes del país como lo son el publico, social y privado aplicando estímulos fiscales y otros instrumentos de apoyo como la aportación de recursos a las instituciones académicas, centros de investigación y en general, a personas físicas y morales para la realización de investigaciones y por ende desarrollos tecnológicos.

Dicho lo anterior, se puede decir que la meta del CONACYT es que se invierta el 2% del PIB en investigación y desarrollo tecnológico para el 2025. Es por ello que

se debe de aprovechar su financiamiento para poder invertir en el desarrollo de proyectos.

Se debe de tomar en cuenta el punto de “áreas de crecimiento estratégico para el país”, ya que es ahí donde dicha dependencia pondrá la mayor atención y privilegiará un proyecto de desarrollo tecnológico de dichos temas. Como son: investigación de materiales, telecomunicaciones, biotecnología, etcétera.

Actualmente CONACYT se encuentra financiando proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico<sup>59</sup>.

### **6.9.2 Secretaría de Economía**

La Secretaría de Economía, como órgano de la administración pública federal que depende directa e inmediatamente del poder ejecutivo y se estructuran bajo el mando unificado y directo del mismo, se encuentra contemplada en la “Ley Orgánica de la Administración Pública Federal”<sup>60</sup> en su artículo 34 en el cual se indican sus múltiples funciones de las cuales solo mencionaremos las que tienen relación con Proyectos de Investigación y Desarrollo:

1. Formular y conducir las políticas generales de industria, comercio exterior, interior, abasto y precios del país; con excepción de los precios de bienes y servicios de la Administración Pública Federal.
2. Regular, promover y vigilar la comercialización, distribución y consumo de los bienes y servicios.
3. Estudiar y determinar mediante reglas generales, conforme a los montos globales establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, los estímulos fiscales necesarios para el fomento industrial, el comercio interior y exterior y el abasto, incluyendo los subsidios sobre impuestos de importación, y administrar su aplicación, así como vigilar y evaluar sus resultados.
4. Fomentar la organización y constitución de toda clase de sociedades cooperativas, cuyo objeto sea la producción industrial, la distribución o el consumo.
5. Coordinar y ejecutar la política nacional para crear y apoyar empresas que asocien a grupos de escasos recursos en áreas urbanas a través de las acciones de planeación, programación, concertación, coordinación, evaluación; de aplicación, recuperación y revolvencia de recursos para ser destinados a los mismos fines; así como de asistencia técnica y de otros medios que se requieran para ese propósito, previa calificación, con la intervención de las dependencias y entidades de la Administración Pública

---

<sup>59</sup> <http://www.conacyt.mx/>

<sup>60</sup> <http://www.economia.gob.mx/>

Federal correspondientes y de los gobiernos estatales y municipales, y con la participación de los sectores social y privado.

6. Normar y registrar la propiedad industrial y mercantil; así como regular y orientar la inversión extranjera y la transferencia de tecnología.
7. Organizar y patrocinar exposiciones, ferias y congresos de carácter industrial y comercial.
8. Asesorar a la iniciativa privada en el establecimiento de nuevas industrias en el de las empresas que se dediquen a la exportación de manufacturas nacionales.
9. Promover, orientar, fomentar y estimular la industria nacional.
10. Promover, orientar, fomentar y estimular el desarrollo de la industria pequeña y mediana y regular la organización de productores industriales.
11. Promover y, en su caso, organizar la investigación técnico- industrial.

En los puntos anteriores podemos ver que ésta Secretaría es la encargada de normar, regular y orientar la inversión y transferencia de tecnología. También de fomentar y organizar la investigación y producción técnico-industrial del país, fomentar toda clase de sociedades para la producción industrial.

De las funciones de la Secretaría de Economía antes descritas, podemos nombrar las que nos interesan para financiar y fomentar los proyectos de desarrollo tecnológico en la universidad. Por lo que como dicha secretaría es la encargada de:

- Normar, regular y orientar la inversión y transferencia de tecnología.
- Fomentar y organizar la investigación y producción técnico-industrial.
- Fomentar toda clase de sociedades para la producción industrial.
- Promover, orientar y fomentar la industria nacional.

La Secretaría de Economía apoya el desarrollo de proyectos a través de los siguientes programas<sup>61</sup>:

- Fondo de Apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FAMPYME).
- Programa de Encadenamientos Productivos (FIDECAP).
- Programas de Centro de Distribución en Estados Unidos (FACOE).
- Fondo de Apoyo para el Acceso al Financiamiento de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (FOAFI).
- Centro para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial (CETRO) y Centros Regionales para la Competitividad Empresarial (CRECE'S).
- Programa de Incubadoras de Negocios para Jóvenes (PROJOVEM).
- Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad (FONAES).
- Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT).
- Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario (PRONAFIM).

---

<sup>61</sup> <http://www.economia.gob.mx/>

Por todo lo anterior, podemos decir que si enfocamos proyectos de desarrollo tecnológico para resolver cualquier necesidad o fomentar el desarrollo de dichos rubros mencionados anteriormente, la Secretaría de Economía mostraría interés en financiar proyectos, ya que aplicando la ingeniería, resolveríamos problemas que conciernen a sus funciones y, por lo tanto, generaríamos un vínculo de interés mutuo.

### **6.9.3 BANCOMEXT**

El Banco nacional de Comercio Exterior busca impulsar el crecimiento de las empresas mexicanas, principalmente pequeñas y medianas e incrementar su participación en los mercados globales, ofreciendo soluciones integrales que fortalezcan su competitividad y fomenten la inversión, a través del acceso al financiamiento y a otros servicios financieros y promocionales.

Su finalidad radica en:

1. Ser líder en la solución integral de las necesidades de las empresas para incrementar su competitividad, mediante el otorgamiento de servicios financieros y promocionales, de manera directa y a través de otras entidades públicas y privadas.
2. Ser una institución financieramente sólida y sustentable que genera los recursos suficientes para cubrir su operación financiera e incrementar su capital.
3. La instrumentación exitosa del modelo de dirección por calidad que se refleja en los resultados y se encuentra en etapa de clase mundial.
4. Ser considerado por las autoridades y las empresas como un instrumento eficaz para apoyar a los exportadores, a las PYMES, a la sustitución de importaciones y para promover la inversión nacional y extranjera.
5. El apoyo a los gobiernos locales para impulsar sus programas de fomento a la competitividad empresarial, de comercio exterior e inversión extranjera directa.
6. Impulsar la participación de los intermediarios financieros en el financiamiento al comercio exterior, mediante garantías y otros productos que faciliten el acceso de las empresas pequeñas y medianas a los recursos del Banco.
7. Contar con órganos de Gobierno con capacidad de decisión y buenas prácticas de gobierno corporativo que orientan y apoyan el cumplimiento de sus objetivos.
8. Procesos y sistemas que apoyan la atención integral y oportuna a los clientes.
9. Personal comprometido con el cliente y con la calidad de sus servicios.

### **6.9.3.1 Objetivos estratégicos**

1. Incrementar las exportaciones de bienes y servicios.
2. Aumentar el número de exportadores y consolidar los existentes.
3. Desarrollar proveedores de las empresas exportadoras y apoyar la sustitución de importaciones.
4. Incrementar el apoyo a las empresas pequeñas y medianas.
5. Aumentar la captación de inversión extranjera y la inversión mexicana en el exterior.
6. Asegurar la sustentabilidad de la Institución para su permanencia y pertinencia.
7. Incrementar la calidad de los servicios y la satisfacción de los clientes para obtener su lealtad.
8. Establecer una estrategia de atención a clientes con base en ofrecer soluciones integrales.

### **6.9.3.2 Lineamientos estratégicos**

1. Fortalecer la función de banca de desarrollo, conforme a los lineamientos establecidos en su Ley Orgánica.
2. Impulsar la complementación con la banca comercial y otros intermediarios financieros, desarrollando productos y servicios que atiendan las necesidades del sector exportador.
3. Ofrecer productos y servicios financieros y de promoción comercial que atiendan de manera efectiva y oportuna las necesidades de las empresas, principalmente las pequeñas y medianas.
4. Contribuir a la integración de la cadena proveduría-producción-comercialización con productos y servicios que cubran integralmente el ciclo exportador.
5. Consolidar la actividad de Bancomext en la promoción de inversión extranjera, trabajando coordinadamente con otras entidades y dependencias del Gobierno Federal, los gobiernos locales y las instituciones privadas.
6. Identificar, medir, dar seguimiento y controlar los riesgos derivados de la actividad financiera para una adecuada toma de decisiones que contribuya a la sustentabilidad.
7. Racionalizar el ejercicio del gasto, revisando la utilidad y efectividad de los servicios, el costo de operación, la estructura organizacional y la red de oficinas y consejerías.
8. Mejorar los procesos sustantivos y obtener su certificación.
9. Desarrollar las competencias del personal con un enfoque de alto desempeño en el servicio al cliente.
10. Continuar impulsando la utilización de las tecnologías de la información y comunicación para atender de manera confiable y oportuna a los clientes y usuarios.

El BANCOMEXT, en su carácter de banca de desarrollo, prestará el servicio público de banca y crédito con sujeción a los objetivos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo, y en especial de los Programas Nacionales de Financiamiento del Desarrollo y de Fomento Industrial y de Comercio Exterior, con el fin de procurar la eficiencia y competitividad de la preexportación, exportación, importación y sustitución de importación de bienes y servicios, por lo que está facultado para otorgar apoyos financieros, otorgar garantías de crédito y las usuales en el comercio exterior, proporcionar información y asistencia financiera a los productores, comerciantes, distribuidores y exportadores, en la colocación de artículos y prestación de servicios en el mercado internacional, otorgar apoyos financieros a los exportadores indirectos, y en general, al aparato productivo exportador a fin de optimizar la cadena productiva de bienes o servicios exportables, propiciar acciones conjuntas de financiamiento y asistencia en materia de comercio exterior con otras instituciones de crédito, fondos de fomento, fideicomisos, organizaciones auxiliares de crédito y con los sectores social y privado.

Cuando sea de interés promover las exportaciones mexicanas, podrá otorgar apoyos financieros a las empresas comercializadoras de exportación consorcios y entidades análogas de comercio exterior.

## **Capítulo 7. Propuesta Metodológica para el Desarrollo de Proyectos Tecnológicos Universitarios**

En los capítulos anteriores se describieron los conocimientos básicos que debe tener un gestor de tecnología, el cual debe de ser multidisciplinario. En base a la información antes definida y gracias al Ingeniero Vega<sup>62</sup>, el cual ha coordinado más de 100 proyectos de innovación dentro del CCADET (Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico), se ha podido consolidar nuestra propuesta metodológica. Empecemos por definir qué es el CCADET.

El CCADET de la UNAM, es uno de los pocos Centros Multidisciplinarios en nuestro país que cultiva la Investigación y el Desarrollo Tecnológico. Su estructura organizacional está constituida por departamentos que agrupan a más de veinte laboratorios y unidades de investigación. En los Laboratorios, se realizan diversos proyectos que dan lugar a la generación de nuevo conocimiento aplicado y a dispositivos que ofrecen soluciones para diversos problemas. Se vinculó hacia la demanda de posibles organizaciones patrocinadoras con problemas específicos y, a la oferta de recursos materiales y humanos. Los resultados han sido un promedio de veinticinco proyectos patrocinados concertados anualmente. Ahora pasemos a nuestra propuesta.

Según la Norma Mexicana PROY-NMX-CC-10006-IMNC-2003, IMNC “las fases de los proyectos dividen el ciclo de vida del proyecto en secciones gestionables, tales como el diseño, desarrollo, realización y finalización”<sup>63</sup>.

A través de la experiencia empírica del Ing. Vega y de la literatura existente en el tema, se han propuesto diez fases.

La Figura 7.1 muestra que el modelo de Gestión Tecnológica de Proyectos Universitarios (GTPU) consta de tres etapas generales que engloban diez fases con actividades específicas bien definidas. Es muy importante hacer notar que en la etapa Central de la GTPU, se desarrolla y administra el proyecto técnico de investigación; sin embargo, desde el punto de vista del proceso global, se requiere una etapa embrionaria o de preparación precedente, a la que hemos llamado etapa de Gestación del Proyecto.

De la misma forma, para que los resultados de un proyecto lleguen a manos de los consumidores y cumplan su función tecnológica de mejorar la calidad de vida, se requiere de una etapa posterior al término de las actividades de desarrollo a la que hemos llamado etapa de Cierre del Proyecto y Transferencia de Tecnología.

---

<sup>62</sup> El Ingeniero Luis Roberto Vega González es el Coordinador de Vinculación del CCADET en Ciudad Universitaria, UNAM.

<sup>63</sup> Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC, (2003), Norma PROY-NMX-CC-10006-IMNC-2003, “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para la Gestión de la Calidad de los Proyectos”, México.



Figura 7.1. Modelo de Gestión Tecnológica de Proyectos Universitarios.

### **7.1 ETAPA DE GESTACIÓN DEL PROYECTO**

La etapa de Gestación del Proyecto, se compone a su vez de cinco fases las cuales no siempre se dan de manera lineal, e inclusive a veces se repiten cíclicamente. Esta etapa es esencial y son los cimientos que generarán una buena administración y gestión del proyecto para así poder llegar de manera acertada a la terminación del mismo. La figura 7.2 muestra las fases que componen esta primera etapa.

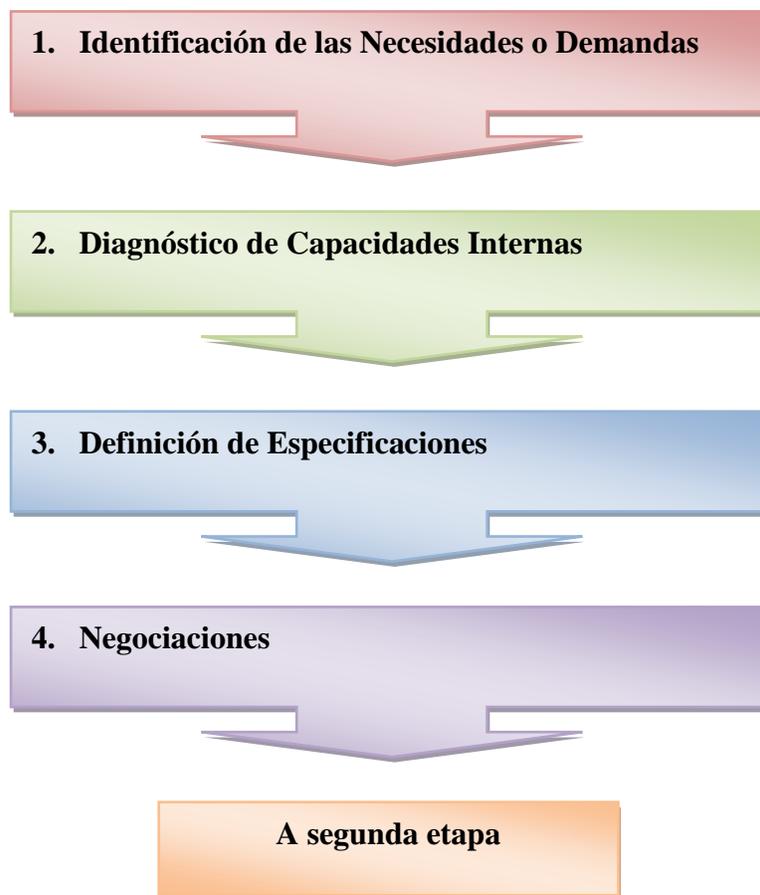


Figura 7.2. Etapa de Gestación del Proyecto.

### **7.1.1 Identificación de las Necesidades o Demandas**

Como vimos en el capítulo 1, el primer paso es definir qué es lo que requiere el cliente. Muy probablemente la empresa buscará al gestor de tecnología debido a que tiene un problema o necesidad y no sabrá a ciencia cierta cuál podría ser la solución adecuada.

Probablemente, la empresa que busque los servicios del CCADET deseará mejorar sus productos para ser más competitivos a nivel nacional o internacional, mas no sabrá en qué forma, el único conocimiento a proporcionar será que se encuentra en X ramo de la industria o mercado; o en su defecto, que tiene X necesidad tecnológica o problema.

Además cabe resaltar que, no se puede imaginar con precisión los resultados que arrojará la investigación, ni mucho menos los posibles productos derivados de la misma.

Así que, la gestión tecnológica es a semejanza de un diseñador tecnológico, supongamos uno automotriz, el cual va a resolver una necesidad, por ejemplo, la necesidad de transporte, mas debe decidir si se va a construir un ferrocarril, un barco, un avión, o tal vez un auto; de cuantas puertas, tamaño de motor, sedán, deportivo, materiales, combustible, etcétera.

Por lo tanto, este punto es crucial ya que son los cimientos del proyecto, de errar se tendrá que empezar de nuevo, lo que costará tiempo y dinero. También cabe mencionar que siempre sobre el avance del proyecto se subsanarán los errores y se mejorará el proyecto.

Ya teniendo una idea general del mismo, pasamos al siguiente punto.

### **7.1.2 Diagnóstico de Capacidades Internas**

Aquí se deben de seleccionar los recursos para el diseño e investigación:

- a) Bases Humanas: Aquí seleccionaremos los recursos humanos necesarios, es decir, se deben de responder a las siguientes preguntas:
  - ¿Quién o quiénes van a desarrollar el proyecto?
  - ¿Cuántas áreas de conocimiento van a ser necesarias (Abogados, ingenieros, contadores, diseñadores industriales, químicos, biólogos, etcétera.)?

- b) Instalaciones: Hay que definir qué es lo que se necesita para la el desarrollo tecnológico: laboratorios de prueba mecánica, química, biológica, computadoras, simuladores, equipo químico, etcétera.
- c) Financiamiento: Buscaremos los recursos económicos para poder solventar los costos del proyecto, una parte será pagada por la empresa y la otra por alguna dependencia<sup>64</sup>.

Aquí comprobamos que un gestor de tecnología debe de tener conocimientos tanto de ingeniería, como legales, financieros y administrativos. Por lo que se puede nombrar a un gestor de tecnología como **multidisciplinario**.

La figura 7.3 muestra que el gestor será el punto medio o el enlace con absolutamente todos los departamentos, será el coordinador y responsable del mismo, en una frase, será el jefe del proyecto.



Figura 7.3. Gestor de Tecnología.

<sup>64</sup> Como vimos en el capítulo 6 de la tesis.

### **7.1.3 Definición de Especificaciones**

Ya teniendo aproximadamente el personal requerido para la realización del proyecto, el siguiente paso será definir: ¿Qué es lo que se va a desarrollar o diseñar para satisfacer la necesidad tecnológica? (¿sencillo no?)

Se puede por ejemplo.

1. Desarrollar nuevos equipos.
2. Rediseñar los ya existentes.
3. Pruebas y análisis de fallas para mantenimiento.
4. Etcétera.

Se aprecia la dificultad de esta etapa, ya que dependerá del equipo escogido y la definición de las especificaciones del mismo.

Cabe mencionar que se parte de la nada por lo que se deben de considerar todas las posibilidades para el proyecto, pros y contras de cada propuesta y sobre todo, elegir las ideas que sean posibles de alcanzar.

Ya teniendo definido el proyecto es de esperarse que existan modificaciones durante el mismo, debido a que conforme avanza éste, resultan vicisitudes que deben de resolverse conforme la marcha.

Ahora el siguiente paso será plantear las directrices económicas, en otras palabras, definir de dónde saldrá el dinero para solventar el proyecto y establecer en papel las especificaciones técnicas.

### **7.1.4 Propuesta Técnico Económica**

En el punto anterior definimos las especificaciones técnicas del proyecto, es decir, se definió tecnológicamente hablando el proyecto en sí, lo que se va a construir o desarrollar.

Ahora se deben de plantear las directrices económicas del proyecto de innovación tecnológica. En sí, es plantear los costos por mano de obra, materiales, depreciación, recursos humanos, etcétera<sup>65</sup>. Resolver la interrogante de dónde se proveerá el dinero para financiar el mismo.

Comúnmente las empresas no constan con el capital para costear una inversión tan cara, es por ello que se debe de tener el conocimiento para buscar una institución que financie el mismo.

---

<sup>65</sup> Ver capítulo 6 de la tesis.

Por ejemplo, el CONACYT consta de varios programas para ayudar al financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. También se pueden solicitar financiamientos o préstamos por parte de BANCOMEX, Secretaría de Economía, bancos o a cualquiera que le interese financiar el mismo.

Gracias a dichos programas y financiamientos, es posible la innovación, ya que sin el apoyo económico de estas instituciones, sería imposible conseguir la creación de los mismos. En el desarrollo de la tesis se estudiaron los principales mecanismos de financiamiento, como son las instituciones gubernamentales, los bancos e inclusive organismos privados.

Un proyecto de I&DTU<sup>66</sup> siempre se debe de enfocar a cubrir una necesidad existente, además se encuentra el hecho de que normalmente no se cuenta con los recursos monetarios para llevar a cabo un proyecto tecnológico. Por lo que a la hora de buscar financiamiento se debe de contestar una sencilla pregunta:

*¿A quién le podría interesar mi proyecto y a quienes le beneficiaría la creación del mismo?*

Por ello es evidente que las posibilidades de buscar financiamiento por cualquier institución, empresa o inclusive individuo son inmensas, siempre y cuando se cuente con el suficiente conocimiento para saber a quién acudir.

### **7.1.5 Negociaciones**

Obviamente en cada fase del proyecto de I&DTU se debe de negociar con absolutamente todos los departamentos para el diseño y creación del mismo, la empresa solicitante o cliente y el organismo que financie el mismo.

El proceso de negociación es cíclico, ya que se retroalimenta constantemente conforme avanzan las etapas del proyecto. Es por ello que en la presente tesis se estudiaron las teorías de negociación ya que en absolutamente todas las etapas del proyecto se tendrá que negociar para llevar correctamente y en armonía el proyecto, en caso de subestimar el poder de la palabra para poder llegar a un acuerdo se podría obstaculizar el desarrollo del mismo, lo que podría llevar desde atrasos hasta la cancelación del mismo. Realmente es importantísimo el trabajo en equipo y un buen negociador líder de proyecto puede realmente hacer una gran diferencia si conoce y domina las últimas técnicas de negociación.

Marco este punto ya que aquí se va a negociar la propuesta técnico económica y se tendrá que definir los tres ejes básicos del proyecto:

---

<sup>66</sup> Investigación y desarrollo tecnológico universitario.

1. Especificaciones técnicas y alcances del proyecto.
2. Costo del proyecto, en el cual el cliente por etapa tendrá que cubrir pagos, tanto al CCADET como a la institución que otorga el financiamiento.
3. Calendario de actividades propuesto en el cual se estipula la viabilidad y el término del mismo con cierto porcentaje de error.

Se debe de tomar en cuenta la importancia del calendario de actividades, ya que el proyecto que se estipule para un par de años, con una mala gestión del mismo, se puede extender tanto en tiempo como en recursos de manera exponencial. Todo esto se traduce en costos altísimos que cubrirá cada parte. Si se erra en la estipulación de costos, en la cual debe de considerarse un porcentaje de margen de error desde el principio, y no se cumple el calendario de actividades, el proyecto se puede cancelar por falta de fondos y viabilidad del mismo.

Como se mencionó anteriormente la etapa de gestación no siempre se lleva en un orden, ya que muchas veces se requieren varios intentos de las fases anteriores mencionadas para avanzar exitosamente. Dentro del CCADET se realizan un promedio de cinco intentos antes de lograr un proyecto potencial real, ya que en el diagnóstico de capacidades internas los proyectos se pueden rechazar si no se integra un equipo de trabajo adecuado. La complejidad de las demandas han dado lugar a la integración de personal de los diversos institutos y facultades de la UNAM para la formulación de proyectos interinstitucionales y multidisciplinarios. Ahora pasemos a la siguiente etapa, Desarrollo y Administración del Proyecto.

## **7.2 DESARROLLO Y ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

La segunda etapa de la I&DTU la conforma el desarrollo en sí del proyecto de ingeniería, el cual se va a encontrar íntimamente ligado con la colaboración de los abogados del CCADET, ya que la estrategia y planeación de los instrumentos legales y administrativos más adecuados se deberán usar en cada caso, así como los procedimientos de control y administración tecnológica del proyecto.

En la figura 7.4 se presentan las dos fases que componen esta etapa.

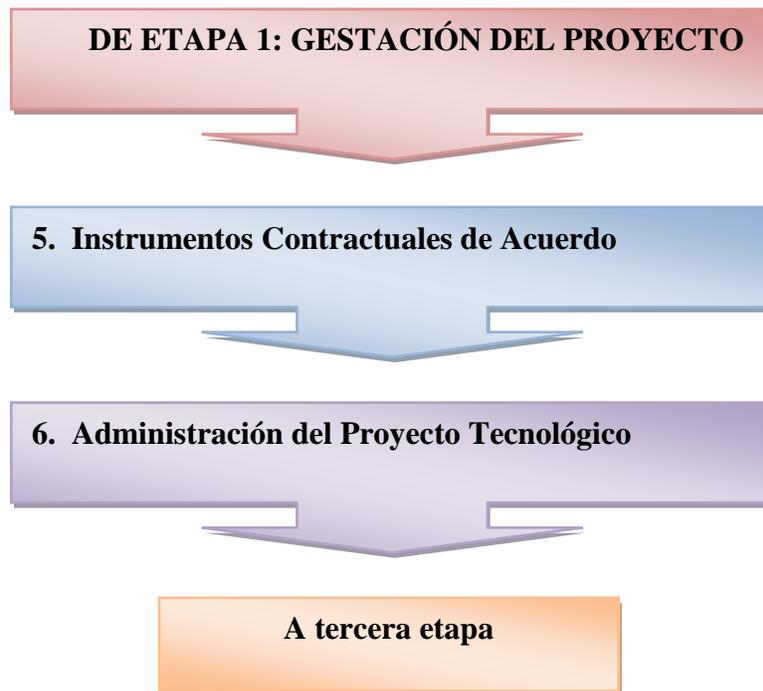


Figura 7.4. Desarrollo y Administración del Proyecto.

### **7.2.1 Instrumentos Contractuales de Acuerdo**

Los resultados de todas las negociaciones que se establezcan, entre el CCADET y la empresa contratante de los servicios, darán como resultado contratos, los cuales serán negociados y aceptados por ambas partes, lo mismo sucederá con los acuerdos entre la institución que financie el proyecto (por ejemplo el CONACYT) y éstos últimos.

Ahora definiré los puntos esenciales que debe de contener el contrato:

- i. Calendario de actividades: La especificación correcta de tiempos de avance en la I&DTU es determinante. Se corre el riesgo de suspender el proyecto debido a que no se cumpla con el calendario de actividades establecido, lo que ocasionará muchísimos problemas: aumento de costos, pérdida del financiamiento, entrada y salida de nuevos recursos humanos, pago innecesario por intereses generados en el financiamiento, etcétera.
- ii. Especificaciones técnicas: Se debe de definir con perfecta claridad los lineamientos tecnológicos del proyecto, es decir se debe responder a las preguntas siguientes:
  - ¿Qué se va a desarrollar?
  - ¿Cuál es la finalidad del proyecto?
  - ¿Qué ventaja tecnológica brinda el proyecto respecto a lo ya creado?
  - ¿Cuáles van a ser sus especificaciones técnicas?
  - Dimensionamientos
  - Etcétera.
- iii. Costos: Ya hemos hablado mucho de los costos, es obvio que si no se maneja adecuadamente los recursos financieros, el proyecto no podrá ser terminado.

Se estipulará en el contrato el monto o porcentaje de los costos totales del proyecto que aportarán cada una de las partes. Tiempo de pago, tipo de financiamiento, intereses, etcétera.
- iv. Recursos Humanos. En la propuesta técnica también se estipularán los equipos de trabajo para el Proyecto de Desarrollo Tecnológico Universitario. Si no se encuentra al personal adecuado para el desarrollo del mismo dentro del CCADET, se optará por subcontratar a varias dependencias de la UNAM, como al Instituto de Materiales, Instituto de Química, Instituto de Ingeniería, etcétera. Con cada uno se tendrá que firmar convenios para entregar su parte puntualmente, según lo estipule el calendario de actividades.

Las fases anteriores que se relataron corresponden a la gestación y desarrollo del proyecto, en las cuales se definieron las directrices económicas, tecnológicas y humanas, al igual que las especificaciones de tiempos y contratos. Ahora pasemos a la administración del mismo.

### **7.3.2 Administración del Proyecto Tecnológico**

El siguiente paso para llevar a cabo un proyecto de desarrollo tecnológico universitario es la coordinación del mismo, dicho de otra forma, después de las exhaustivas negociaciones en la etapa de gestación, cuya culminación fue los convenios firmados por todas las partes del desarrollo; el gestor tiene la tarea de coordinar absolutamente todas las áreas implicadas por el mismo.

Se redefine en este punto el calendario de trabajo, el cual contiene puntos más específicos que el calendario de trabajo original, esto es debido a que la propuesta técnica ya está perfectamente establecida y se contempla en éste todos los cambios que han surgido con la innovación.

Se especifican tiempos más claros sobre todo en los “subproyectos<sup>67</sup>” que se deben de entregar por las dependencias subcontractadas, además del nuevo equipo de trabajo redefinido.

Por último se realiza la estimación en el impacto que tendrá hacia la empresa tanto económico como en competitividad.

---

<sup>67</sup> Los subproyectos son pequeños desarrollos tecnológicos que conforman una parte de un proyecto completo.

#### **7.4 CIERRE DEL PROYECTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

En esta tercera y última etapa, como su nombre lo indica, se presenta por terminado el desarrollo tecnológico. Ya se encuentra finiquitada la investigación y construido el proyecto para entrega. Ésta etapa es vital, ya que en ella se vuelve lucrativa la I&DTU.

La transferencia de tecnología consiste en varios pasos, los cuales muestra la figura 7.5:



Figura 7.5. Cierre del Proyecto y Transferencia de Tecnología.

### **7.3.1 Propiedad Industrial**

Consiste en la protección de la ley para el desarrollo tecnológico. Si recordamos lo visto en el capítulo 4 de la tesis, se debe de patentar todo lo desarrollado para evitar plagios y piratería por alguna empresa o cualquier otra persona moral o física que quiera lucrar con nuestra investigación, la cual costó bastante tiempo, dinero y trabajo (inclusive dolores de cabeza). Se debe de realizar los trámites correspondientes ante el IMPI<sup>68</sup>. Cabe mencionar que debido a convenios internacionales, la protección jurídica no solo tendrá efectos en México, sino en el resto del mundo.

### **7.3.2 Licenciamientos**

La UNAM, cuando desarrolla tecnología, la patenta a su nombre, y otorga los licenciamientos para su explotación por un tiempo determinado. Este negocio es muy rentable y poco generado por empresarios mexicanos, de hecho, la inversión indirecta por costos no estipulados que tuvo que absorber nuestra universidad será recuperable a corto plazo debido al pago de dichas licencias.

### **7.3.3 Difusión en el Mercado**

Ya otorgados los licenciamientos para la explotación de la patente, lo siguiente es la producción del desarrollo tecnológico, esto se traduce en beneficios económicos para la empresa, así como mejoramiento para la calidad de vida del sector al cual llegue el proyecto, y éste el fin último de cualquier desarrollo tecnológico: "Optimizar la vida del sector o población para el cual fue diseñado el proyecto".

### **7.3.4 Evaluación y Vigilancia**

A la hora de otorgar las licencias pertinentes para la explotación de la patente, se firman convenios donde se estipulan los alcances de dicha explotación. Por ejemplo puede existir o no una cláusula donde se permita o no subarrendar la explotación de la patente a otra persona física o moral. También existen las cláusulas por incumplimiento y rescisión del contrato.

Corresponde al Gestor Tecnológico el velar por el cumplimiento de dicho contrato al igual que realizar un estudio detallado donde se estipule el impacto generado en la población por el proyecto entregado, el cual como vimos anteriormente se puede traducir en: crecimiento económico para la empresa; ganancias que pueden ser reinvertidas en educación, ciencia y tecnología para nuestra universidad; nuevos empleos generados, desarrollo del conocimiento; mejora en la calidad de

---

<sup>68</sup> Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual

la educación; crecimiento económico en el país debido al aumento de recursos por parte de la empresa, mejor estabilidad económica, etcétera.

Como vimos en este capítulo, normalmente las investigaciones que realiza nuestra Universidad Nacional Autónoma de México, se quedan en la fase 6, si es que se llega a patentar (fase 7), normalmente no se busca lucrar con el conocimiento o la tecnología desarrollada, solo se publica la investigación (en el mejor de los casos), o en su defecto simplemente se archiva el proyecto y se inicia uno nuevo, lo que conlleva al desaprovechamiento de uno de los negocios más lucrativos del mundo.

Pensemos que si la UNAM cuenta con toda la infraestructura y recursos humanos para realizar Investigación y Desarrollo Tecnológico, lo lógico sería que aprovecharan todos sus recursos para generar empresas de desarrollo tecnológico o en su defecto que lucraran con el negocio de la renta o venta de patentes. Nuestra Universidad podría llegar a ser lucrativa y rentable, e inclusive ayudaría al desarrollo económico del país, no tan solo formando a las nuevas generaciones con conocimientos de todos los campos, sino también con el desarrollo de tecnología sustentable y empresas sólidas nacionales. Además está el hecho de que se debe de comercializar para que llegue a manos de los consumidores y se cumpla el fin último de la tecnología, que es mejorar la calidad de vida.

Es por ello que hago hincapié en que se fomente una cultura de investigación lucrativa en nuestra querida UNAM y no se desperdicie tanto el talento como la investigación que de cualquier modo se realiza en ella.

## **Capítulo 8. Estudio de un Caso de Desarrollo Tecnológico del CCADET**

Como vimos en el capítulo anterior, el CCADET (Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico) es una dependencia de la UNAM, cuyo fin es el desarrollo de tecnología en nuestro país. En este capítulo se relatará un caso real de gestión de tecnología, en el cual se aplicará la teoría explicada anteriormente y el por qué un gestor de tecnología debe de ser multidisciplinario.

La empresa GN (por motivos de confidencialidad no podemos revelar el nombre real), dedicada a la manufactura y comercialización de equipos didácticos de medición y laboratorios de control neumático, eléctrico, aire acondicionado y refrigeración, tenía como fin el mejoramiento de sus productos para ser más competitivos a nivel internacional, por lo que buscaron asesoría en el CCADET. El gestor de tecnología tuvo que identificar las necesidades del cliente, ya que éstas no siempre son concretas.

Después de varios intentos para entender las demandas del cliente, se concretaron en forma general los siguientes puntos:

- Era necesario el desarrollo de un software interactivo para generar ventajas competitivas en los equipos.
- Se necesitaba el desarrollo de nuevos y mejores equipos.

Teniendo ya una idea general de las necesidades del cliente, el siguiente paso fue el diagnóstico de las capacidades internas para el desarrollo del proyecto. En éste punto se generaron negociaciones internas entre los diferentes departamentos del CCADET: contabilidad, ingeniería, administración, dirección general, legal, etcétera.

En un principio se tuvo que exponer el proyecto a la dirección para obtener su autorización, al igual que a los jefes de cada departamento. Una vez obtenido dicho requisito, fue necesario definir el equipo de trabajo entre académicos, técnicos, ingenieros y alumnos, ya que existe la posibilidad de que no se encuentre la capacidad de resolver todos los problemas que conlleva un proyecto dentro de la misma institución, por lo cual el CCADET necesitaría de subcontratación externa. Para dicho caso se puede recurrir a los diversos Institutos y/o Facultades de la UNAM, además de dependencias externas que no sean de nuestra universidad. He aquí la necesidad de contratos y conocimiento de los mismos para garantizar la participación efectiva de todo el equipo y/o dependencias.

Para la modificación de los laboratorios que la empresa GN comercializaba, se tuvo que contar con el laboratorio de ingeniería de producto, el laboratorio de mecánica, electrónica y de ciencias, así como el laboratorio de interacción humano máquina y multimedios.

Un problema que se generó para el desarrollo del proyecto fue el hecho que para el desarrollo de laboratorios automotrices y aire acondicionado, no había capacidad dentro del CCADET, por lo que se subcontrató al Instituto de Ingeniería de la UNAM.

El siguiente paso fue definir las especificaciones del proyecto, este punto es uno de los más importantes, ya que en la innovación tecnológica no hay determinantes concretas que nos indiquen un camino claro y seguro; se parte de la nada y solo se tiene una idea muy general de lo que se necesita. Para ello, es necesario plasmar en papel el desarrollo que se tenía en mente, es decir, volver los pensamientos abstractos en ideas concretas.

Para el caso del proyecto de GN, se tuvo el objetivo de realizar investigación para el diseño de nuevos modelos y rediseñar el equipo existente para hacer frente a la demanda de laboratorios escolares de manera eficiente. Por ello se definieron las siguientes metas:

1. Desarrollos de nuevos equipos y sus contenidos.
2. Rediseño de equipos ya existentes.
3. Pruebas de análisis de fallas para mantenimientos.
4. Entrega del paquete tecnológico.

Se tuvieron que realizar varias negociaciones con la empresa GN y los diversos departamentos que participaban en el proyecto, para lograr llegar a la consumación del mismo.

Definidas las especificaciones del proyecto, se prosiguió planteando las directrices económicas, es decir, se plantearon los costos del proyecto: materiales, mano de obra, depreciación y recursos humanos calificados (ingenieros, investigadores, académicos, becarios, etcétera), además de el uso de diversos laboratorios e institutos de la UNAM.

Todo el desarrollo del proyecto fue calculado a 24 meses de trabajo. Se calcularon costos de alrededor de un millón trescientos mil pesos<sup>69</sup>. Este cálculo estuvo a cargo de la coordinación de vinculación, la gerencia de producción de GN y la secretaría técnica.

Ya calculado los costos del proyecto fue necesario buscar el financiamiento<sup>70</sup> del mismo mediante una institución. Se logró el mismo gracias al programa PAIDEC<sup>71</sup>, con el cual se cubrió la mitad de los costos necesarios, es decir, de alrededor de \$650,000.00. La otra parte fue cubierta por la empresa GN.

---

<sup>69</sup> No se tienen registros de cómo se calculó este dato.

<sup>70</sup> Ver capítulo 6 de la tesis.

<sup>71</sup> El Programa de Apoyo a Proyectos Conjuntos de Investigación y Desarrollo (PAIDEC) es un programa que forma parte del Proyecto para el Conocimiento y la Innovación suscrito entre CONACYT y el Banco Mundial, busca impulsar la competitividad de empresas nacionales co-financiando proyectos cooperativos entre éstas e instituciones de educación superior.

Una de las dificultades en la Gestión Tecnológica es la correcta planeación de recursos tanto económicos como humanos, es decir, si no se determinan correctamente puede salir contraproducente el desarrollo del proyecto, ya que éstos se pueden incrementar exponencialmente, como lo ejemplificaré a continuación:

En un principio se estimó que el equipo para el desarrollo tecnológico constaría de cuatro a seis miembros, pero se extendió hasta veinte, esto debido a las dificultades que surgieron dentro de cada etapa del proyecto. Por ello, el desarrollo del mismo que originalmente se planeó para dos años, se extendió hasta cinco.

Por consiguiente, las empresas privadas se benefician con un subsidio indirecto debido a la subestimación de costos; aumentando así su competitividad, es decir, la empresa GN obtuvo beneficios por parte del CCADET tanto monetarios como tecnológicos.

Volviendo al proyecto, cabe mencionar que es necesario recalcar que absolutamente todo lo acordado entre las partes, desde el diagnóstico de capacidades internas, las especificaciones del proyecto, hasta la propuesta técnico económica, fue plasmada en contratos donde se especificó absolutamente todas las funciones de cada departamento, tiempos de entrega, costos, subsidios, etcétera. Es por esto que resulta indispensable para el Gestor de tecnología el conocimiento de los contratos y las leyes por las que se deben regir.

En resumen, las negociaciones y contratos que se hicieron en el CCADET, se establecieron primeramente con la empresa GN y el programa PAIDEC del CONACYT, el cual tenía por objetivo el financiamiento para su desarrollo e innovación tecnológica, el cual estuvo calculado a tres años. El CCADET tuvo la misión de formular las directrices de la innovación tecnológica.

Todo lo anteriormente descrito corresponde a la etapa de gestación, donde se definen las líneas del proyecto, desde los aspectos económicos y recursos humanos hasta las especificaciones de tiempos y contratos.

### **8.3 Cuadro de Trabajo**

Ahora definiré lo que fue el cuadro original de trabajo y/o tiempos en que se desarrolló el proyecto:

- ✓ Establecimiento de necesidades en dos meses.
- ✓ Diseño de laboratorios en tres meses.
- ✓ Desarrollo del proyecto en ocho meses.
- ✓ Pruebas de los desarrollos tecnológicos (laboratorios) en dos meses.
- ✓ Segunda fase de diseño y desarrollo en mes y medio.
- ✓ Integración del paquete tecnológico: planes, manuales, aparatos, etcétera. En 15 días.

Equipo de trabajo original:

- ✓ Jefe del proyecto.
- ✓ Cinco ingenieros de electrónica.
- ✓ Un pasante de ingeniería.
- ✓ Un diseñador industrial.

Además de ello se estimó un impacto hacia la empresa GN tanto económico como en competitividad. Se calculó un incremento de ventas en once millones de pesos vía el desarrollo de instrumentos pedagógicos para escuelas vacacionales y medio superior<sup>72</sup>. Es decir, un incremento del 20% en las ventas, los que se traduce en una mejor competitividad para GN.

Así, el proyecto se inicia en agosto del 2000 y se construye un proyecto integral; es decir, se crean vínculos con empresas, recursos humanos calificados y con instituciones de educación superior y centro de investigación, lo que establece una derrama de conocimiento bidireccional, ya que la gestión de la innovación es un catalizador del conocimiento.

#### **8.4 Administración Tecnológica**

Como mencioné anteriormente, para el desarrollo de los nuevos laboratorios se logró un financiamiento por parte del CONACYT a través de su programa PAIDEC, el cual tuvo por requisito indispensable que tanto la empresa GN como el CCADET realizaran reportes trimestrales sobre avance, ya que sobre éstos se entregaría la suma financiada en partes.

Este era el cuadro de trabajo original:

1° de agosto, 2000	Se comienza a trabajar	
3 meses	Sep – nov (2000)	1er Informe Trimestral
3 meses	Dic 2000 – Feb 2001	2do Informe Trimestral
3 meses	Mar – May 2001	3ro Informe Trimestral
3 meses	Jun – Ago 2001	4to Informe Trimestral
3 meses	Sep – Nov 2001	5to Informe Trimestral
1 mes	Dic 2001	6to Informe Trimestral
16 meses en total		

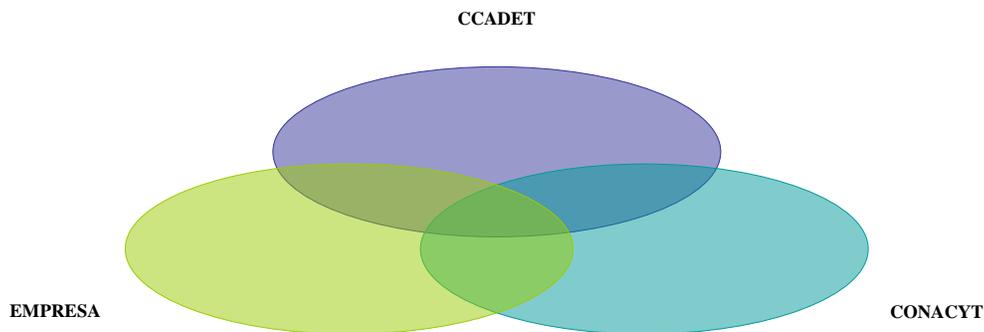
Ahora explicaré de manera cronológica los acontecimientos:

---

<sup>72</sup> No se tiene registros de cómo se calculó este dato.

En la primera etapa se establecieron las necesidades de las cuales se formularon de septiembre a octubre de 2000. El diseño se estableció de noviembre a enero de 2001.

En enero de 2001, se iniciaron las labores concernientes al proyecto aunque ya habían pasado cinco meses desde que se tenía contemplado el inicio. El problema que generó el atraso fue que no había reuniones suficientes para poner en marcha el proyecto con los recursos humanos disponibles, es decir, había falta de coordinación entre las partes:



Lo que indica una mala administración en la gestión tecnológica. Además de que nos se presentaron los dos primeros informes.

Inmediatamente se empezó a diseñar un plan para gestionar de mejor forma el proyecto. Se detectó que no se tenía un buen panorama del mismo, no se sabía el rumbo que debía llevar el proceso de innovación; por lo que se optó por reuniones semanales con los integrantes para verificar avances.

Para presentar el 1er informe se trabajó con el ingeniero responsable de la empresa, se presentó la revisión del software y algunas tarjetas electrónicas. Además, dicho ingeniero propuso el desarrollo de un banco universal de montaje para los cinco laboratorios. Ingeniería tuvo cinco meses para desarrollarlos. El primer informe se entregó hacia febrero de 2001.

Hacia julio de 2001 se entregó el segundo informe a CONACYT y se recibió respuesta del primero, en el cual se informó un atraso del 30%, además el evaluador reportó que no se estaba siguiendo el plan de etapas del proyecto<sup>73</sup>.

Después de muchos retrasos y tratar de cumplir el calendario de trabajo, en agosto de 2001 se presentó el tercer informe con el 100% de avance con el establecimiento de necesidades, 95% en diseño y el 15% en desarrollo. Pero desafortunadamente, hacia el 28 de septiembre se suscita un problema, se

---

<sup>73</sup> Ver cuadro anterior.

suspende el proyecto por orden del Director del CCADET ya que se debían más de \$200,000.00 (doscientos mil pesos) a la institución. GN confirmó la suspensión temporal, la cual se dio por más de un año, y se tradujo en pérdidas de tiempo y dinero.

Hacia julio de 2002, se reinició el proyecto ya que se contaba con ciertos recursos. El departamento de Gestión y Vinculación del CCADET realizó negociaciones con la Dirección, la Secretaría Técnica e investigadores para dicha reanudación; al igual que la empresa negoció la extensión del proyecto con CONACYT.

Así, el CONACYT dio como fecha límite para la conclusión del proyecto en diciembre de 2003.

El cuarto informe fue entregado el 7 de abril de 2003, en el cual se estipuló el diseño y desarrollo de un laboratorio humano-máquina con programas interactivos en 3ª dimensión, al cual se le dio el nombre de: "El Maestro Tuercas".

El Maestro Tuercas es un software adaptable para enseñanza técnica, para controlar sistemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos. Con esto se resuelve el problema del tiempo y los laboratorios.

Hacia mayo de 2003, se incorporan veinte académicos más. En enero de 2004 se presentaron siete informes y el paquete fue entregado finalmente en diciembre de 2005.

Por lo tanto, el proyecto duró cinco años y con un costo aproximado de \$5,000,000.00 (cinco millones de pesos). Un contraste muy grande a comparación con el costo teórico estipulado en \$1,300,000.00 (un millón trescientos mil pesos).

Como resultado de la gestión tecnológica, se contribuyó a que GN obtuviera:

- a) Dos versiones de software "Maestro Tuercas", uno para el laboratorio neumático y otro para el eléctrico.
- b) Los diseños terminados de los laboratorios didácticos, incluyendo el banco universal de pruebas.
- c) Una película y manuales.

En este punto de cierre y transferencia de tecnología se debe de entender que aún no ha terminado el trabajo del gestor de tecnología, ya que todo el desarrollo tecnológico se debe proteger mediante la propiedad industrial<sup>74</sup>, debido a que la UNAM cuenta con el derecho de proteger su patrimonio.

---

<sup>74</sup> Ver capítulo anterior.

Cabe destacar que la empresa GN no fue la propietaria del desarrollo tecnológico sino la UNAM, y es nuestra universidad la que otorgó licenciamientos bajo comisión tanto de la marca como de la patente. De esta forma existe un retorno monetario hacia los desarrolladores del proyecto.

Definitivamente se sabe que la misión de la UNAM es meramente educativa<sup>75</sup>, sin embargo es importante mencionar que es un negocio muy lucrativo la renta de patentes, y tomando en cuenta que nuestra universidad desarrolla el 70% de la investigación del país, ésta misma podría generar los recursos necesarios para subsistir e inclusive invertir en investigación, ciencia y tecnología, lo cual fomentaría el desarrollo de empresas de carácter tecnológico para que los estudiantes se conviertan en empresarios exitosos.

El siguiente paso para GN, ya otorgadas las licencias pertinentes, es la producción de los laboratorios para difundir el producto dentro del mercado, ya que éste es el objetivo primordial de cualquier desarrollo tecnológico, el de llevar a manos de hombres y mujeres el mismo para mejorar su calidad de vida.

Por último solo resta al gestor hacer una evaluación acerca de los beneficios que trajo consigo a la población, el que el proyecto se encuentre en manos de la empresa y vigilar el correcto uso de la patente en sí.

En nuestro caso estos beneficios se tradujeron en:

- ✓ La empresa GN, al obtener un producto innovador de su misma rama comercial incrementó sus ventas en un 20%.
- ✓ Gracias al incremento de capital, la empresa creció y se crearon nuevas plazas, lo que beneficia a la población por creaciones de empleo.
- ✓ Nuestra universidad obtuvo un ingreso por medio de la renta de patentes y marca, el cual se puede reinvertir en educación, ciencia e investigación tecnológica.
- ✓ Se benefició a la población estudiantil de las universidades que adquirieron los laboratorios, ya que se mejoró la calidad de la educación.
- ✓ Se crea un beneficio indirecto para el país ya que se está generando personal altamente capacitado, el cual se traduce en gente útil y solvente para el país.

---

<sup>75</sup> Ver misión de la UNAM

- ✓ Al fortalecer a empresas que radiquen en el país se genera un crecimiento económico y una mejora en la calidad de vida de la población.

En resumen, el efecto que puede llegar a tener un desarrollo tecnológico en la población puede llegar a ser exponencial, en el sentido de que se traducirá en múltiples beneficios al país y su comunidad, como es: mejor estabilidad económica, creación de nuevos empleos a través de la expansión o nacimiento de empresas, mejora en la calidad de vida de los usuarios, etcétera, todo esto como lo vimos en el capítulo anterior.

Espero que con este ejemplo tan significativo se pueda despertar el interés y demostrar lo indispensable que son los conocimientos de un gestor de tecnología. Ya que el fin de esta tesis es concientizar y mostrar un panorama de cómo se desarrolla un proyecto tecnológico y la posibilidad de volverlo lucrativo, lo que conlleva a grandes beneficios para todos.

## **CONCLUSIONES**

Realmente en nuestra Universidad existe una cultura de investigación y desarrollo tecnológico, sin embargo, esta cultura no está enfocada a la creación de empresas del ramo tecnológico en nuestro país.

Considero que se encuentra inmensamente desperdiciado el talento de nuestros investigadores al no generarse equipos de trabajo con gente capacitada para desarrollar negocios tecnológicos. Comúnmente se realiza investigación científica con el único fin de escribir un artículo y archivar la investigación.

Si la UNAM implementara estrategias para aplicar la propuesta descrita en el capítulo siete de la presente tesis, sobre todo la última fase que es el Cierre y Transferencia de Tecnología, se podría volver lucrativa la investigación que constantemente realiza ésta, y se podría reinvertir en mejoras en infraestructura, mejores salarios para académicos e investigadores, instalaciones, pero sobre todo en una mayor investigación Científica y Tecnológica, generando así empresas nacionales que generasen tecnología de punta, y sobre todo ya no tendrían que buscar en el extranjero mejores oportunidades de desarrollo nuestros científicos e investigadores, lo que se traduce en bajar la “fuga de cerebros” de nuestro país.

Recordemos que el fin último de un desarrollo tecnológico es el impacto social que generará, es por ello que considero que no solo se debe de realizar investigación científica y tecnológica en nuestra Universidad, sino también generar los recursos necesarios para poder crear empresas tecnológicas, ya que éstas son el medio para llegar a la población.

En mi experiencia he platicado con varios investigadores de nuestra UNAM, los cuales realizan adelantos de primer mundo, sin embargo al no tener los conocimientos necesarios para lucrar con dichas investigaciones y, además, las políticas de nuestra universidad para dichos desarrollos no son lucrativos, se queda en el estancamiento, archivado en algún rincón y no cumple el propósito de elevar la calidad de vida de los mexicanos.

Espero que con el presente trabajo se pueda despertar el interés por realizar Investigación y Desarrollo Tecnológico Universitario Lucrativo, lo cual se traducen en una mejora continua para nuestra Universidad y el país. Además de que estipulo los conocimientos básicos que debe de tener un Gestor de Tecnología para poder alcanzar el éxito de un Desarrollo Tecnológico.

## **ANEXO I: DERECHOS DE AUTOR**

En el artículo 13 de la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de la República Mexicana, se indican las ramas sobre las que se extiende la protección de los derechos de autor con respecto a sus obras<sup>76</sup>:

1. Literaria.
2. Musical, con o sin letra.
3. Dramática.
4. Danza.
5. Pictórica o de dibujo.
6. Escultóricas y de carácter plástico.
7. Caricatura e historieta.
8. Arquitectónica.
9. Cinematográfica y demás obra audiovisuales.
10. Programas de radio y televisión.
11. Programas de cómputo.
12. Fotográfica.
13. Obras de arte aplicado que incluyen el diseño gráfico y textil.
14. De compilación. Es decir: enciclopedias, antologías, obras u otros elementos como las bases de datos, cualquier elemento que por su contenido o materias constituya una creación intelectual.

La protección del derecho de autor, según señala la LFDA en su artículo 4, las obras son objeto de protección según:

1. Su autor:
  - Conocido: Es decir si se plasma en la obra, el nombre real del autor.
  - Anónimas: Sin mención del nombre, signo o firma que identifica al autor.
  - Seudónimas: Son divulgadas con un nombre, signo o firma que no revele la identidad del autor.
2. Su comunicación:
  - Divulgadas: Las que han sido hechas del conocimiento público por primera vez mediante cualquier medio, ya sea total o parcialmente.
  - Inéditas: Las no divulgadas.
  - Publicadas: La que han sido editadas y puestas a disposición del público, ya sea por cualquier modo de reproducción o mediante medios magnéticos.
3. Su origen:
  - Primigenias: Son aquellas que son originales, es decir, no están basadas en otra preexistente.
  - Derivadas: Aquellas que resulten de la adaptación, traducción o influencia de una obra primigenia.

---

<sup>76</sup> Diario Oficial de la Federación. Publicado el 24 de diciembre de 1996.

4. Los creadores que intervienen:
- Individuales: Creadas por una persona.
  - De colaboración: Creadas por varios autores.
  - Colectivas: Son las creadas por la iniciativa de una persona que las pública y divulga, bajo su dirección y nombre, en las cuales han hecho una contribución personal diversos autores que han participado en la elaboración de la misma. No es posible atribuir a cada una de ellos un derecho distinto e indiviso sobre el conjunto realizado.

#### **4.1.1 Elementos que componen el derecho de autor**

El derecho de autor tiene dos elementos característicos que son el moral y el económico.

El primero de ellos consiste en la facultad del autor de modificar, rehacer e incluso destruir su obra. Así como velar para que su obra sea respetada, es decir, que no sea alterada ni modificada. Cualquier alteración de la misma constituye un atentado a su derecho moral.

Existen diversos derechos morales, los cuales mencionaremos a continuación:

- Derecho de paternidad: El autor goza con el derecho de decidir si su obra debe ser publicada a su nombre, en forma anónima o con un seudónimo.
- Derecho de divulgación: El autor es el único facultado para decidir si la obra debe de ser comunicada o no al público y fijar las modalidades de su divulgación.
- Derecho a la integridad y conservación de la obra: El autor tiene derecho de hacer respetar el contenido y calidad de su obra contra cualquier alteración, por el eventual cesionario del derecho de explotación o reproducción.
- Derecho de arrepentimiento: El autor tiene derecho a decidir la no divulgación de su obra ya publicada y a retirarla del mercado una vez divulgada<sup>77</sup>.

El segundo consiste en el aspecto pecuniario del disfrute de su creación, es decir en la cantidad de dinero que recibirá por su obra.

El derecho pecuniario, económico o patrimonial consiste en: “el derecho del autor de una obra intelectual a recibir una remuneración por su explotación, ya sea que se administre por sí mismo o se encomiende a otro la gestión”<sup>78</sup>. Estas facultades se pueden resumir de la siguiente manera:

- Derecho a la publicación.
- Derecho a la reproducción de su obra.

---

<sup>77</sup> Miserachs, Paul. Op. Cit. Pág. 21.

<sup>78</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 46.

- Derecho a la transformación de la misma, es decir a la traducción o adaptación de la misma.
- Derecho a la colocación de la obra en el comercio.
- Derecho a registrar la obra para el ejercicio del derecho pecuniario.
- Derecho de transmisión de los derechos de autor.

Cabe señalar que la vigencia de los derechos de autor, según el artículo 29 de la LFDA son desde: la vida del autor más cien años después de su muerte. Sin embargo, si la obra es de varios coautores, se contarán los cien años a partir de la muerte del último o en su defecto cien años después de divulgada la obra. Pasado los términos previstos, la obra pasará al dominio público.

#### **4.1.2 Explotación del derecho de autor**

El autor de una obra intelectual tiene derecho a autorizar o consentir que un tercero explote o utilice su creación, mediante remuneración o de forma gratuita. A esta remuneración o licencia se le llama “cesión”<sup>79</sup>. Dicha cesión de derechos se ejerce mediante distintos tipos de contratos, de los cuales explicaremos los que a nuestro criterio consideramos más apegados al tema:

##### **4.1.2.1 Contrato de edición**

Este es un tipo muy común de contratos de los Institutos y Centros de Investigación, debido a la intensa producción de libros, manuales y resultados académicos diversos.

“El contrato de edición es aquel que por medio del cual el editor queda facultado para realizar o efectuar la fabricación de libros bajo los términos y condiciones que se prevén en el contrato que se celebre por escrito entre el autor y el editor”<sup>80</sup>.

Edición es una forma de publicación de una obra previamente creada mediante la fabricación de ejemplares múltiples, utilizando dispositivos mecánicos (imprentas) y su supuesta circulación o venta al público. Actividad que sólo puede hacerse si es autoriza por el autor a los editores.

El editor es la persona que se encarga de la reproducción del material.

##### **4.1.2.2 Contratos editoriales**

Se dividen en cinco tipos, los cuales se explican a continuación:

- Contrato de obra por encargo: Se realiza cuando el editor le encarga al autor la realización de una obra determinada, ya sea científica, literaria, artística, técnica, etc.
- Contrato por sello editorial: Es realizada cuando el titular de la propiedad intelectual de la obra, obtiene la publicación de la misma por parte del editor.
- Contrato entre editores: Esta a su vez se subdivide en:

<sup>79</sup> Miserachs, Paul. Op. Cit. Pág. 92.

<sup>80</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 59.

- De coedición: Se celebran entre uno o varios editores, para crear, editar, producir o vender alguna obra.
- De coedición de una obra determinada: Se efectúa cuando uno o varios editores venden los derechos de una obra de su propia creación, a otros editores para su comercialización.
- De coedición de creación de obra: Cuando la realización de una obra es muy costosa, se utiliza este tipo de contrato para dividir los gastos de la creación de la misma, para así poder comercializarla.
- De coedición plena: Se concierta entre varios editores para publicar la misma obra simultáneamente, por distintas partes del mundo y en diferentes idiomas.
- Contrato de distribución editorial: Mediante éste contrato, el distribuidor se encarga de la venta al mayoreo de la obra ya editada.
- Contrato de impresión editorial: Se encarga por contrato a una empresa de artes gráficas la impresión, reproducción, encuadernación y mejora de una obra mediante un precio preestablecido por escrito.

#### **4.1.2.3 Contrato de traducción**

Mediante éste contrato el autor de una obra intelectual autoriza a otro autor, la traducción de su obra a una lengua distinta a la que originalmente fue escrita. Además de su reproducción y publicación de la misma.

#### **4.1.2.4 Contrato de inserción**

“Es aquel por el cual el autor autoriza al editor la inserción de su obra en otra diferente”<sup>81</sup>, es decir el autor autoriza que su obra pueda ser utilizada para implantarla en otra que no es la suya, por ejemplo: esquemas utilizados en una obra científica.

#### **4.1.3 Limitantes del derecho de autor**

Es indispensable saber qué es lo que no protege la ley, en materia de derechos de autor, así podremos saber si se puede registrar y proteger o no una obra. El artículo 14 de la LFDA establece que no son objeto de protección:

- Las ideas en sí mismas, formulas, conceptos, métodos, sistemas, principios, descubrimientos, procesos e invenciones de cualquier tipo.
- El aprovechamiento industrial o comercial de ideas contenidas en obras. Por esta razón, frecuentemente se requiere complementar la protección con otro tipo de títulos como las patentes.
- Esquemas, planes o reglas para realizar juegos mentales, juegos o negocios.
- Nombres, títulos o frases aisladas.

---

<sup>81</sup> Viñamata, Carlos. Op. Cit. Pág. 62.

- Formatos y formularios en blanco listos para ser llenados, así como sus instructivos.
- Las reproducciones o imitaciones sin autorización de: escudos, banderas, emblemas de organizaciones nacionales e internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, o de cualquier otra organización reconocida oficialmente.
- Textos informativos de noticias.
- Textos informativos, reglamentarios, administrativos o judiciales.
- Información de uso común tal como refranes, dichos, leyendas, hechos calendarios y escalas numéricas.

Como podemos ver en los puntos anteriores, la LFDA no protege cualquier desarrollo tecnológico, eso le compete a la propiedad industrial.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Vega González (2004). “La negociación en proyectos de ingeniería”. Tecnología, número 265.
- Diccionario de la Lengua Española, 19ª edición, Madrid, 1970. Real Academia Española.
- Corominas Joan y Pascual, José, “Diccionario Crítico Etimológico Castellano e Hispánico”, 1ª edición, 1ª reimpresión, Madrid, 1985. Editorial Gredos, t. IV
- Touzard, Hubert, “La mediación y la solución de los conflictos. Estudio Psicosociológico”. Traducción del francés de Diorki, 1977. Barcelona, 1980. Editorial Herder.
- Aldao, Carlos. “La Negociación, un Enfoque Integral con Específicas Referencias a la Negociación Laboral”. Buenos Aires, Bogotá. 1ª edición. 1992. Ediciones Macchi.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC, (2003), Norma PROYNMX-CC-10006-IMNC-2003, “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para la Gestión de la Calidad de los Proyectos”, México.
- Cohen, Herb. “Todo es negociable”. Traducción del inglés de Marcelo Covian, 1980. 1ª edición en español, Barcelona, 1981. Editorial Planeta.
- Diccionario Enciclopédico. “El Pequeño Larousse Ilustrado”. 1996. Primera edición. Editorial Larousse. U.S.A.
- Ibarrolla, Tedosio. “Algunos comentarios sobre aspectos metodológicos en la formulación de un proyecto”. Río de Janeiro. 1ª edición. 1972.
- Moto, Efraín. “Elementos de derecho”. México. 45ª edición. 2000. Editorial Porrúa.
- Vargas, Getulio. “Proyectos de Desarrollo, Planificación, Implementación y Control”. Volumen 1. 4ª edición. 1990. Escuela Interamericana de Administración Pública. Editorial Limusa.
- Hanika, Simon. “Guía del administrador moderno”. Río de Janeiro. Forense. 1968.
- Cook, R. Curtis. “Los cuatro pasos indispensables para administrar proyectos”. México. 2006. Editorial Panorama.
- Baca, Gabriel. “Evaluación de proyectos”. México. 1995. 3ª edición. Editorial Mc Graw Hill.
- Companys & Corominas. “Planificación y rentabilidad de proyectos industriales”. España. 1988. Editorial Marcombo.
- Acosta, Miguel. “Derecho Bancario. Panorama des sistema financiero mexicano”. Editorial Porrúa. México. 1991.
- Miserachs, Paul. “La propiedad intelectual”. Fausí. Barcelona. 1987.
- Viñamata, Carlos. “La propiedad intelectual”. Ed. Trillas. 2005.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el D.O.F del 14/12/94 y reforma del 22 de marzo de 1999, para indicaciones especiales.
- Fernández, Carlos. “la modernización del derecho español de patentes”, Ed. Montecorvo. Madrid, España. 1984.

- Convenio entre Met-Mex Peñoles S.A. de C.V. y CCADET-UNAM. 17 de mayo de 2005.
- Rangel, Horacio. "Estudio de la propiedad industrial". Número 2. Organización Mexicana de la Propiedad Industrial. México. 1993.
- Pastor, Domingo. "El contraespionaje industrial". Deusto. España. 1991.
- Ley de la Propiedad Industrial. México.
- Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial. "Pautas para la preparación de contratos referentes a proyectos industriales en países en desarrollo". Ed. Naciones Unidas. EUA. 1981.
- De Pina, Rafael. "Derecho Civil Mexicano". Ed. Porrúa. 12ª edición. México. 2004.
- Cadena, Gustavo. "Guía universitaria de elaboración de contratos tecnológicos". UNAM. México. 1988.

1. <http://www.deltaasesores.com>
2. [www.citel.oas.org](http://www.citel.oas.org)
3. <http://www.hillel.org.ar>
4. <http://www.oratoria-online.com.ar>
5. <http://es.wikipedia.org>
6. <http://www.ccong.org.co>
7. <http://www.altae.es>
8. <http://ciberconta.unizar.es>
9. <http://www.basefinanciera.com/finanzas/>
10. <http://www.emexico.gob.mx/>
11. <http://www.economia.gob.mx/>
12. <http://www.economia-noms.gob.mx/>
13. <http://info4.juridicas.unam.mx/>
14. [www.definicion.org/](http://www.definicion.org/)
15. <http://www.impi.gob.mx/>
16. <http://www.getec.etsit.upm.es>
17. <http://www.zonaeconomica.com>