



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE
INVERSIÓN PARA LA COMPRESIÓN DE GAS
NATURAL DE UNA EMPRESA PARAESTATAL
COMERCIALIZADORA DE PETROQUÍMICOS.**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN

PRESENTAN:

**LYSETTE DENYSSE CABALLERO RODRÍGUEZ
RENÉ MENDOZA CERÓN**

**ASESOR: M.A. LUIS ROBERTO GUANES
GARCÍA**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



AGRADECIMIENTOS

A ti mamá mía por darme esta maravillosa vida y enseñarme tu fortaleza, sencillez y amor que a lo largo de mi existencia he recibido, por tu apoyo incondicional, y darme aliento en los momentos más difíciles ya que sin tu amor y comprensión no hubiera podido salir adelante y lograr lo que en estos momentos soy. Gracias por cuidarme siempre. *Te amo mucho, ☺*

A ti papá por darme lo que necesitaba, y sobre todo por confiar en mí y ver por nosotros ya que sin tu ayuda nuestros logros y sueños no se hubieran realizado.

A Rosa por su insistencia y responsabilidad, a Martha por sus palabras de aliento y Arturo por ser mi compañero y amigo. Gracias por ser mi familia, Isela, Vic y Eri, a todos los quiero y amo mucho.

A Roberto por transmitirme sus conocimientos y mostrarme el lado humano de la Administración, a Lys por tu amistad y a la U.N.A.M por enseñarme a luchar contra las adversidades, tus valores siempre los llevo conmigo.

René



QUERIDOS PAPIRINGOS:

Solo quiero darles las gracias, por llevarme por el buen camino, sobre todo por llenarme de amor, valores y principios, por el gran esfuerzo que han echo para hacerme crecer y sobro todo dejarme experimentar las vivencias de la vida, con sus consejos pude llegar o tomar muchas decisiones ya q siempre cuento con ustedes, aunque se que la que toma la ultima decisi3n soy yo , si ya se q a veces lo preocupaba pero gracias por brindarme su confianza y dejarme caer y levantarme, sabiendo que siempre estaban conmigo.

Siempre les agradecer3 que ser mis padres, por darme la vida ya que juntos en el camino aprendimos nuestro papel ustedes a ser padres y sobre todo amigos y yo a ser hija y amiga.

Gracias por darme la oportunidad de una educaci3n y concluir la, apoyarme en los momentos de desesperaci3n cuando dec3a ya no puedo quiero tirar la toalla me dieron mi empuj3n para seguir adelante y sobre todo la motivaci3n de realizarme profesionalmente y poderlos ayudar un poco eso me llena de satisfacci3n ya que puedo recompensar solo algo de lo mucho que ustedes me han dado GRACIAS.

LOS AMOS SON LO M3S IMPORTANTE PARA MI.

YAYO:

Hermanito gracias por tu apoyo y por decirme tu puedes 3chale muchas ganas, y por hacerme compa3a en mis noches de desvelos, eres una gran persona y se q vas llegar muy lejos ap3rate y sabes q cuentas conmigo para todo gracias bebe hermoso.

Sabes q eres muy inteligente solo enfocarte en lo que realmente quieres lograr, te toca darnos un orgullo mas a la familia, para ser burro y puma algo no muy cotidiano en las familias pero sabemos q la de nosotros es 3nica, no desespere tu puedes.

Amigos (anis):

Les agradezco de todo coraz3n estar conmigo y permitirme ser parte de sus vidas, por compartir momentos maravillosos claro tambi3n malos como en todo pero seguimos juntos, aunque un poco lejos pero le echamos ganas para seguir en contacto, con nuestras m3ltiples ocupaciones, pero sobre todo por el gran apoyo q nos damos unos a otros saben q cuentan conmigo para todo lo q necesiten, y a ti rene por tu apoyo, paciencia y amistad.

ATTE:

Lys

**ÍNDICE**

Dedicatorias.....	i
Protocolo.....	ii
Introducción.....	iii

CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE ADMINISTRACIÓN.

1.1 Concepto de Administración.....	1
1.2 Antecedentes de la Administración.....	2
1.3 Proceso Administrativo.....	14
1.3.1 Previsión.....	18
1.3.2 Planeación.....	18
1.3.3 Organización.....	21
1.3.4 Integración.....	21
1.3.5 Dirección.....	22
1.3.6 Control.....	23
1.4 Áreas Funcionales.....	24

CAPÍTULO 2. FINANZAS

2.1 Concepto de Finanzas.....	28
2.2 Administración Financiera.....	29
2.2.1 Análisis Financiero.....	30
2.2.2 Planeación Financiera.....	30
2.2.3 Control Financiero.....	34
2.3 Estimación y análisis de Costos.....	34
2.4 Concepto de Evaluación.....	42
2.5 Tipos de Evaluación Económica.....	42
2.6 Determinación del flujo de efectivo.....	45
2.7 Inversiones.....	50

CAPÍTULO 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

3.1 Conceptos de Inversión.....	52
3.1.1 Tipos de Inversión.....	54
3.1.2 Elementos del Proceso de Inversión.....	56
3.1.2.1 Valor Presente Neto.....	57
3.1.2.2 Tasa Interna de Retorno.....	61
3.1.2.3 Periodo de Recuperación.....	63
3.2 Concepto de Proyecto.....	69
3.3 Concepto de Proyecto de Inversión.....	72
3.3.1 Tipos de Proyectos de Inversión.....	73
3.3.2 Planeación de Proyectos de Inversión.....	74
3.3.3 Clasificación de Proyectos de Inversión.....	75



CAPÍTULO 4. ELABORACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

4.1 Elaboración y Formulación de Proyectos de Inversión.....	78
4.1.1 Análisis de Sensibilidad.....	86
4.2 Tamaño, Proceso y Localización del Proyecto.....	87
4.2.1 Tamaño.....	93
4.2.2 Proceso.....	95
4.2.3 Localización.....	105
4.3 Estudio Ambiental, Económico y Financiero.....	109
4.3.1 Estudio Ambiental.....	109
4.3.2 Estudio Económico.....	117
4.3.3 Estudio Financiero.....	120

CAPÍTULO 5. CASO PRÁCTICO

5.1 Antecedentes de una empresa paraestatal de compresión de gas natural.....	133
5.2 Situación Actual y sin proyecto.....	136
5.2.1 Estudio de Mercado.....	137
5.2.1.1 Análisis de demanda de Transporte vs. Capacidad.....	137
5.3 Situación con proyecto.....	139
5.3.1 Estudio Técnico.....	140
5.3.1.1 Localización del proyecto.....	141
5.3.1.2 Proceso de producción.....	142
5.3.1.3 Tamaño del proyecto.....	142
5.3.1.4 Obras físicas.....	142
5.3.1.5 Análisis de Insumos.....	144
5.3.1.6 Estimación y análisis de costos.....	144
5.3.1.7 Calendario de inversiones y programas de producción.....	146
5.3.1.8 Fuente de los recursos para inversión.....	146
5.4 Evaluación del proyecto.....	147
5.4.1 Evaluación económica.....	148
5.5 Análisis de sensibilidad.....	152
Conclusión.....	155
Bibliografía.....	156
Anexo.....	158



PROTOCOLO

Título Tentativo

Evaluación de un proyecto de inversión para la compresión de gas natural de una empresa paraestatal comercializadora de petroquímicos.

Objetivo

Determinar el Retorno de Inversión a través de un proyecto de inversión para la construcción de una estación de compresión que transporta gas natural.

Hipótesis

El correcto cálculo del Retorno de Inversión, el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno y el costo de capital, en la elaboración de un proyecto de inversión, el cual permitirán determinar la viabilidad de la inversión, para la construcción de una planta de compresión de gas natural.

Materiales y Métodos.

Para la elaboración de la tesis utilizaremos la investigación documental con el fin de elaborar un marco teórico y poder formar un cuerpo de ideas sobre el estudio realizado. Con el propósito de elegir los instrumentos para la recopilación de información es necesario referirnos a las fuentes primarias como son; los libros, revistas, informes técnicos, etcétera.

La *técnica documental* permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.



INTRODUCCIÓN

Los proyectos surgen de la necesidad que tienen los individuos para cumplir sus metas y diariamente entran al proceso de toma de decisiones, es por ello que, a lo largo de nuestra vida tomamos un sinnúmero de decisiones, esto podría hacer pensar la mayor parte de las decisiones que se toman pueden ser triviales, es decir, que no se requiere de ningún procedimiento formal estructurado para tomarlas. Cuando las decisiones son triviales, las consecuencias pueden ser decepcionantes, pero cuando se tiene que tomar una decisión importante, no se procede de igual manera y esto hace que no deba tomarse de manera intuitiva, si no que se establece un procedimiento que nos ayuda a seleccionar la decisión que producirá mejores resultados.

En el proceso de toma de decisiones es necesario crear todas las opciones disponibles, lo que significa que debemos analizar las diferentes alternativas que tenemos, con el propósito de alcanzar nuestros objetivos.

Una vez que las alternativas han sido generadas y evaluadas, el siguiente paso es utilizar algún procedimiento que ayude a seleccionar la mejor de ellas, el cual, en la siguiente investigación de “la evaluación de los proyectos de inversión” está dedicado a como formar este procedimiento.

Cuando se habla de inversión, la toma de decisiones entra en un proceso de análisis, pues la palabra inversión representa no solo un acto de transformar unos recursos financieros en bienes concretos, sino también, el resultado de este acto, es decir, el bien invertido.

Para preparar un proyecto de inversión se deben pasar por distintas etapas: analizar, planear y controlar. A su vez también se debe conocer el concepto de lo que es la Administración Financiera, que casualmente persigue los mismos objetivos, y el cual se define como: la fase de la administración general, mediante la cual se recopilan datos significativos, analizan, planean y controlan para tomar decisiones acertadas y alcanzar el objetivo natural de maximizar el capital contable de la empresa.

Por consiguiente, es necesario conocer los principios y antecedentes del proceso administrativo y darle importancia a, cada parte, cada acto, cada etapa, y mostrar que inevitablemente todo va relacionado.



CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE ADMINISTRACIÓN

CONCEPTO DE ADMINISTRACIÓN.

En este tema enlistaremos algunos conceptos de administración y sus diferentes autores, ya que existe una diversidad de los mismos.

Administración es la técnica de la coordinación.

- “Es la técnica que busca lograr resultados de máxima eficiencia en la coordinación de las cosas y personas que integran una empresa.”¹

La palabra “administración”, se forma del prefijo “ad” hada y de ministratio. Esta última palabra viene a su vez de minister, vocablo compuesto de “minus”, comparativo de inferioridad, y el sufijo “ter”, que sirve como termino de comparación. La etimología no da pues de la administración la idea de que esta se refiere a una función que se desarrolla bajo el mando de otro de un servicio que se presta. Servicios y subordinación, son los elementos principales obtenidos.

- “La Administración es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar los esfuerzos de los miembros de la organización, y de aplicar los demás recursos de ella para alcanzar las metas establecidas.”²
- “La Administración se refiere al establecer y lograr objetivos, utilizar los recursos materiales, en la búsqueda y logros de los objetivos estipulados.”³
- “La Administración es el desempeño para concebir y lograr los resultados deseados por medio de los esfuerzos de un grupo, y consiste en la utilización del talento humano y los recursos.”⁴

¹ Reyes Ponce Agustín. Administración de Empresas. Editorial Limusa Pág. 15.

² Stoner Jamez A. F. Administración. Prentice Hall Hispanoamérica 1980 Pág. 4.

³ Terry George R. Principios de Administración. Editorial Continental 1970. Pág. 19.

⁴ Idem Pág. 20.



- “La Administración es la consecución de metas organizacionales en forma adecuada y eficaz planeando, organizando, dirigiendo y controlando los recursos.”⁵
- “Una ciencia compuesta de principios, técnicas y prácticas cuya aplicación a conjuntos humanos permite establecer sistemas racionales de esfuerzo, cooperativo a través de los cuales se puede alcanzar propósitos comunes individualmente no se pueden lograr.”⁶
- “Es un proceso muy particular consiste en las actividades de planeación, organización, ejecución y control desempeñadas para determinar y alcanzar los objetivos señalados con el uso de seres humanos y otros recursos.”⁷
- “Proceso cuyo objeto es la coordinación eficaz y eficiente de los recursos de un grupo social para lograr sus objetivos por máxima productividad.”⁸
- “Proceso de planificación, organización dirección y control de trabajo de los miembros de la organización y de usar los recursos disponibles de la organización para alcanzar las metas establecidas.”⁹

1.2 ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN

Entender la evolución histórica de los problemas dentro de una empresa capacita mejor al administrador ya que no es memorizar nombres y fechas históricas sino más bien desarrollar una intuición del por qué y cómo suceden las cosas y aplicar este conocimiento a la práctica de la Administración. La necesidad por la Administración existió en el siglo XIX.

⁵ Richard L. Daft Thomson. Administración 6ª Edición Pág. 5.

⁶ Hernández y Rodríguez Sergio. Fundamentos de Administración. Nueva Editorial Interamericana Pág. 5

⁷ Terry George R. Principios de Administración. Edt. Continental 1970 Pág. 22.

⁸ Galindo García Martínez Munich. Fundamentos de Administración. Editorial Trillas. Pág. 24.

⁹ Stoner James A.F. Administración. Prentice Hall Hispanoamérica 1980 Pág. 7.



Revolución Industrial

“Daniel Wren describió la Revolución Industrial en tres fases: energía, transportación y comunicación.”¹⁰

“Energía. La maquina de vapor proporcionó mayor eficiencia y energía más barata, permitió a las fabricas producir más productos a precios inferiores e incrementó el mercado, ya que éstas permanecían lejos de la energía hidráulica. Las fábricas se podrían situar cerca de los proveedores, clientes y de los mercados de trabajo mas convenientes en vez de situarlas solamente cerca de los ríos.

Transportación. El permiso legal para la construcción del ferrocarril lo obtuvo John Stevens en 1815, en donde no fue hasta 1830 que construyó el primer ferrocarril. La longitud de las vías para la transportación aumentó en 1848 a más de 30,000 millas en 1860. A medida de que la red del ferrocarril creció, crecieron las compañías ferrocarrileras. Para 1855, por lo menos 13 compañías operaban y mantenían más de 200 millas de vías. La industria ferrocarrilera se estableció claramente como el primer “gran negocio” de Norteamérica y la primera industria como un cambio de operaciones que se extendía más allá del área local. Los textiles representaron el primer ingreso de Norteamérica en la edad Industrial.

Comunicación. A diferencia de otras industrias locales, las redes ferrocarrileras Abarcaron cientos de millas, creando problemas de comunicación y control.

Por esto los ejecutivos de estas compañías fueron los primeros, en Estados Unidos, en necesitar de un enfoque sofisticado de la Administración.

La tercera fase, la comunicación, se preparó con el invento del telégrafo en 1844, el cual, permitió a los hombres de negocios coordinarse y comunicarse con rapidez y eficiencia.

¹⁰ Daniel Wren. La Evolución del pensamiento Administrativo. The Ronald Press Company. Pág. 81.



Por 1860, fue evidente que los campos de energía, transportación y comunicación avanzaron hasta un punto que sirvieron como un aliciente para el empresario.”¹¹

A continuación se muestra cronológicamente el avance que tuvo el Surgimiento del Pensamiento Administrativo.

Escuela Clásica

Se distingue por la aplicación de: manejo de persona; cooperación entre trabajo y administración; cargas de trabajo; costos, estudio de métodos, estudio de métodos, estudio de tiempos, énfasis en la investigación, división del trabajo, principios de eficiencia, definición de Administración Científica, relaciones obrero patronales y Administración Científica aplicada a la oficina; colección, consolidación y correlación de los principios de administración.

Robert Owen. Padre de la Administración de Personal. (1771-1858)

“Creía que el volumen y calidad de la producción de un obrero estaban en relación con las condiciones, tanto dentro como fuera del trabajo: el ambiente total. En este aspecto llegó a varias ideas modernas a lo que hoy se pueden llamar paternalistas.”¹²

Charles Barbage. Sobre la División del Trabajo. (1792-1871)

“Con el objeto de acelerar los cálculos matemáticos inventó una maquina diferencial que fue una precursora de la actual computadora electrónica. Y durante el estudio de métodos para aplicarlos en diferentes fábricas, percibió “principios que parecían extenderse por muchos establecimientos”, es decir, dividir el trabajo.”¹³

¹¹ Rue y Biars . Administración, Teoría y Aplicaciones. Editorial Alfaomega. Págs. 22 y 23.

¹² Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 24.

¹³ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 30.



Henry Metcalfe. La Ciencia de la Administración. (1847-1917)

“En 1885, establecía la propuesta de que hay una “ciencia de la administración” basada en principios, donde se registran las observaciones y experiencias, además de describir un sistema precursor para el control de costos y materiales con el fin de distribuir la responsabilidad con precisión.”¹⁴

Administración Científica

Frederick Winslow Taylor. (1856-1913)

“Reconocido como el “padre de la administración científica”. Lo que mas destacó de su informe; Es el de aumentar la productividad mediante una mayor eficiencia en la producción y un aumento en los salarios de los obreros a través de el método científico (1911).”¹⁵

“La departamentalización y especialización acompañaron el rápido crecimiento industrial y la creación de grandes negocios, un hombre ya no ejecutaba todas las tareas, si no mas bien se especializaba en realizar solamente algunas funciones. Esto creo la necesidad de coordinar, integrar y sistematizar el flujo de trabajo.

Taylor tuvo la oportunidad de trabajar con los obreros de la producción y observarlos en todos sus niveles. No le tomo mucho tiempo en darse cuenta que gran parte de ellos ponían mucho menos del 100% de esfuerzo. Además percibió rápidamente que los trabajadores tenían poco o ningún incentivo, por lo que quiso utilizar métodos científicos y empíricos más que la tradición y la costumbre para establecer estándares.”¹⁶

La Administración Científica, se basó en cuatro principales puntos:

1. “El desarrollo de “la mejor forma” de hacer un trabajo, depende de la determinación del mejor método para cumplir con los objetivos de un trabajo dado. Los estándares se establecen científicamente para los

¹⁴ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 46.

¹⁵ Harol Koontz. Elementos de Administración. Mac Graw Hill. Pág. 11.

¹⁶ Rue. Administración, Teoría y Aplicaciones. Editorial Alfaomega. Págs. 24 y 25.



puestos, y se pagan salarios de estímulo para la producción superior a los estándares establecidos.

2. La selección y desarrollo de los trabajadores, enfatizó la necesidad de los trabajadores entrenándolos adecuadamente.
3. El conjuntar métodos y hombres
4. La estrecha cooperación de administradores y obreros con el fin coordinarse y obtener una mejor eficiencia.”¹⁷

El estudio científico del trabajo también puso mayor énfasis en la especialización y división del trabajo. Por eso la necesidad de un sistema de organización.

Henry Laurence Gantt. Entrenamiento de los obreros en hábitos (1861-1919)

“Colaborador de Taylor, el cual insistía en que la buena disposición para emplear los métodos y habilidades correctos en la realización de una tarea es tan importante como conocer los métodos y tener esas habilidades.”¹⁸

Harrington Emerson. Primer Principio de Eficiencia. (1853-1931)

“Administración de acuerdo con los objetivos. Él los llamaba “ideales” en vez de “metas” u “objetivos”, es decir, El Primer Principio de Eficiencia: Ideales Claramente Definidos.”¹⁹

Frank Bunker y Lillian Gilbreth. La mejor forma para realizar un trabajo. (1868-1933)

“Mostraron un interés tanto por los seres humanos, como por su esfuerzo; aplicando a este interés una capacidad enorme para el detalle de organización. Una característica común de sus ideas era la importancia del empleado como individuo, cuya actividad dependía de la actitud, oportunidad y ambiente físico; así como el empleo de métodos correctos y del equipo ideal. El – Sistema Gilbreth de Enladrillado – propuesto en 1916, fue llamado también como desarrollo

¹⁷ Rue. Administración, Teoría y Aplicaciones. Editorial Alfaomega. Pág. 26.

¹⁸ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 110.

¹⁹ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 150.



sistemático de personal, el cual consistía en reducir el número de movimientos (busca, selecciona, sujeta, sostén) en la colocación de ladrillos mediante métodos de Administración Científica.”²⁰

“Fueron los primeros en utilizar películas de movimiento para estudiar los movimientos corporales y manuales, inventando un micro-cronómetro que registraba en tiempo a 1/2000 de segundo, lo colocaron en el área de estudio que estaban fotografiando, determinando el tiempo que tardaba un obrero en llevar a cabo cada movimiento.”²¹

Henri Fayol. Administración Gerencial e Industrial. (1841-1925)

“Conocido como el “padre de la teoría de la administración moderna”. En 1916 dividió las actividades industriales en seis grupos; técnicas comerciales, financieras, contables, administrativas y de seguridad.”²²

“Henry Fayol fue el primero en editar una exposición completa sobre la Administración General. Se interesó en la aplicación de la teoría administrativa en el gobierno. Por lo que estableció los 14 principios de la Administración”²³, el cual, a continuación, se citan y describen:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. División del trabajo. | 8. Centralización. |
| 2. Autoridad. | 9. Línea de Autoridad. |
| 3. Disciplina. | 10. Orden. |
| 4. Unidad de Mando. | 11. Equidad. |
| 5. Unidad de Dirección. | 12. Estabilidad en el trabajo |
| 6. Subordinación del interés individual al interés general. | 13. Iniciativa. |
| 7. Remuneración. | 14. Espíritu de trabajo. |

²⁰ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 208.

²¹ Robbinson Stephen. Administración Teórica y Práctica. Prentice Hall 4ª Edición. Págs. 34 y 35.

²² Harol Koontz. Elementos de Administración. Mac Graw Hill. Pág. 11.

²³ IDEM. Págs. 28 y 29.



División del trabajo. Este principio es el mismo que el de “división de labores” de Adam Smith. La especialización aumenta la productividad.

Autoridad. La autoridad implica responsabilidad, en donde quiera que se ejerce la autoridad, surge la responsabilidad.

Disciplina. La buena disciplina es el resultado de un liderazgo efectivo, una comprensión clara entre los administradores y los trabajadores con respecto a las normas de la organización.

Unidad de mando. Cada empleado debe recibir órdenes de un solo superior.

Unidad de Dirección. Cada grupo de actividades de la organización que tengan el mismo objetivo debe ser dirigido por un administrador que utilice un plan.

Subordinación del interés individual al interés general. Los intereses de cualquier empleado no deben tener precedencia sobre los intereses de la organización como un todo.

Remuneración. Se les debe de pagar a los trabajadores un salario justo por su servicio.

Centralización. Se refiere al grado hasta el cual se involucran subordinados en la toma de decisiones.

Línea de Autoridad. Las comunicaciones deben de seguir una cadena, respetando determinada autoridad.

Orden. La gente y los materiales deben de estar en el lugar preciso en el momento exacto.

Equidad. Los administradores deben ser amables y justos con sus subordinados.

Estabilidad en el trabajo. Se debe planear en forma ordenada los recursos humanos, y asegurarse de que hay reemplazos disponibles para cubrir las vacantes.

Iniciativa. A los empleados que se les permite crear y llevar a cabo planes, efectuarán altos niveles de esfuerzo.



Espíritu de grupo. La promoción del espíritu de equipo edificará la armonía y la unidad dentro de la organización.

Escuela Procesal (Teoría de las Relaciones Humanas)

El razonamiento es parte fundamental de esta corriente, el cual, el administrador logra se hagan las cosas a través de personas, el estudio de la administración debería concentrarse en los trabajadores y sus relaciones interpersonales. Aplicación de psicología a gerentes y trabajadores; concepto sociológico de grupos; motivación individual; ética social; aspectos sociológicos de la administración; conducta humana en toma de decisiones, recursos humanos, jerarquía de necesidades.

Mary Parker Follett. La Administración como profesión. (1868-1933)

“Empleaba sucesos comunes, familiares para todo directivo, como puntos de partida para desarrollar los principios de la Administración; de ese modo les daba un realismo y una sencillez que los hacia extremadamente convenientes, ya que a pesar de no ser administradora aportó un escrito donde describió la importancia de la Administración como profesión (Los Elementos Esenciales del Mando), argumentando que el método científico se puede aplicar a los problemas de relaciones humanas.”²⁴

George Elton Mayo. La Primera Investigación. Comportamiento de grupos. (1880-1949)

Estudió la influencia de las actitudes y relaciones sociales de los grupos de trabajo sobre desempeño. La contribución más importante al enfoque de Recursos Humanos a la administración provino de los Estudios Hawthorne (1924), con el fin de verificar el efecto de diversos niveles de iluminación sobre la productividad del trabajador.”²⁵

²⁴ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 264.

²⁵ Robbinson Stephen. Administración Teórica y Práctica. Prentice Hall 4ª Edición. Pág. 40.



“Después de la gran depresión causada en 1923, que causó un desempleo excesivo del 25%, los sindicatos buscaron y obtuvieron mejores beneficios para la clase trabajadora. Debido a que el trabajo y el trabajador atraían más atención, se empezó a poner mayor interés en el entendimiento al trabajador y a sus necesidades, de aquí el nacimiento de las relaciones humanas.”²⁶

“La empresa Hawthorne Plant of Western en Cicero, Illinois, fue el lugar de estudio. Primero los investigadores bajaron el nivel de iluminación, esperando que disminuyera la productividad. Para su asombro esta aumentó. Al día siguiente alteraron esas variables a los periodos de descanso, días de trabajo, ruidos, etcétera, y la producción aumentó. Desconcertados, se llamo a un grupo de psicólogos de la Universidad de Harvard dirigidos por Elton Mayo, para analizar el problema. Los investigadores concluyeron que otros factores además del medio ambiente físico tenían efectos de productividad de los trabajadores, el cual reaccionaban a las condiciones sociales y psicológicas del trabajo, como presiones de grupo informal, reconocimiento individual y participación en la toma de decisiones y así demostrar el impacto de las ciencias del comportamiento en la administración.”²⁷

“Se llegó a la conclusión de que el sentido de participación y la sensación de ser miembro de un equipo, son fuerzas motrices más fuertes que el interés económico personal, el alumbrado, los periodos de descanso e influencias materiales similares. Así, hizo evidente la necesidad de comprender las motivaciones humanas y las relaciones de grupo para lograr que las cosas se realicen a través de las personas; y abrió al estudio una inmensa área que debe ser tratada.”²⁸

²⁶ IDEM. Pág. 31.

²⁷ Para una descripción detallada de los estudios Hawthorne vea. William Dickson. Administración y Trabajo.

²⁸ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 361.



Oliver Sheldon. Normas Profesionales para la Administración. (1894-1951)

“Limitó su definición de la dirección al área de la fabricación y la subordinación a otra función, la de administración. Vio claramente los aspectos profesionales de la Administración, y las presentó como normas sugeridas, mediante el cual rige en el futuro la práctica Administrativa. Además de insistir en que la industria existe para servir a la comunidad.”²⁹

Douglas Murray McGregor. El lado humano de la empresa. (1906-1964)

Se le conoce por su formulación de dos juegos de supuestos – Teoría X y Teoría Y – acerca de la naturaleza humana. En síntesis la Teoría X presenta un punto de vista en esencia negativo de las personas. Supone que tienen poca ambición, les disgusta trabajar, quieren evadir responsabilidades y necesitan ser dirigidos muy de cerca para trabajar en forma eficiente. La Teoría Y ofrece un punto de vista positivo, supone que la gente puede auto-dirigirse, aceptar responsabilidades y considerar que el trabajo es tan natural como el descanso o el juego.

Abraham Maslow. Teoría de la Motivación (1908-1970)

“Propuso la teoría de la jerarquía de cinco necesidades: fisiológicas, de seguridad, sociales de estima y de autorrealización. En términos de motivación, argumentaba que debe satisfacerse cada paso en la jerarquía antes de que pueda activarse el siguiente, y que una vez que queda satisfecha, el individuo llega a su meta. Creía que la autorrealización – esto es, el lograr pleno potencial que se tiene –era la cima de la existencia del ser humano.”³⁰

Escuela Neoclásica

Establece una estructura conceptual e identificación de principios en los cuales se basan; la enumeración de funciones administrativas aplicadas a la oficina; colección, consolidación y correlación de los principios de administración, basándose de Taylor y Fayol.

²⁹ Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. Pág. 254.

³⁰ Robbinson Stephen. Administración Teórica y Práctica. Prentice Hall 4ª Edición. Pág. 42.



“Características principales de la teoría neoclásica:

1. Da un gran valor a los aspectos prácticos de la administración: un concepto que no puede aplicarse no es de interés
2. Actualización de las ideas clásicas, consideración de los conceptos de estructura, autoridad y responsabilidad, departamentalización.
3. Impulso y actualización de los principios clásicos de Fayol
4. Importancia de los objetivos y los resultados. Una de las principales aportaciones de las teorías clásicas es la gestión o dirección por objetivos.
5. Se aprovecharon algunas aportaciones de la teoría de relaciones humanas, como la organización informal, dinámica de grupos, comunicaciones interpersonales, liderazgo y apertura hacia la dirección democrática.”³¹

Administración Por Objetivos

Es un método que se puede usar con objeto de control. Surgida en los primeros años de 1950, y se describe de la siguiente forma:

“Un proceso por medio del cual los administradores superior y subordinado de una organización identifican conjuntamente sus metas comunes, definen las áreas principales de responsabilidad de cada individuo en términos de los resultados que se esperan de el, y usan estas medidas como guías para operar la unidad y asesorar la contribución de cada uno de sus miembros.”³²

Teoría Z

“La teoría Z tiene sus orígenes en el Japón, este modelo tiende a ofrecer empleos por periodos largos, frecuentemente de por vida, es decir las empresas desean retener a sus empleados una vez que una invertido en programas de capacitación destinados a familiarizarlos con las condiciones particulares que existan dentro de la organización. El personal desea conservar su puesto, ya que muchos de sus

³¹ De Miguel Fernández Enrique, Introducción a la Gestión “Management” 1998. Pág. 173 y 174.

³² Rue Leslie. Administración. Teoría y Aplicaciones. Alfaomega. 1997. Pág. 182.



conocimientos se aplican en este ámbito específico y no les sería fácil encontrar un trabajo con características similares.”³³

Desarrollo Organizacional

“Se entiende como el proceso mediante el cual los conocimientos y prácticas de la ciencia del comportamiento son utilizados para ayudar a las organizaciones a conseguir una mayor eficacia, además de una mayor calidad de vida en el trabajo y un aumento de la productividad.”³⁴

“W. G. BENNIS

1. Es una estrategia educativa, adaptada para lograr un cambio planeado de la organización. El punto de partida es la variable constituida por las personas.
2. Los cambios que se pretenden están ligados directamente con las exigencias o demandas que la organización intenta satisfacer.
3. El Desarrollo Organizacional se basa en una estrategia formativa que realza la importancia del comportamiento a través de la experiencia. Por ello se usa mucho el “feedback”, entrenamiento de la sensibilidad, reuniones de confrontación y otros métodos apoyados en las experiencias.
4. el Desarrollo Organizacional supone una relación de cooperación entre la gente del cambio y los componentes del sistema “clientes”
- 5.- Los agentes del cambio participan en un conjunto de metas normativas basadas en una filosofía. Las metas que se persiguen con mayor frecuencia son las siguientes.
 - a) Mejora de la competencia interpersonal.
 - b) Una transferencia de valores que haga de los factores y sentimientos humanos lleguen a ser juzgados legítimos.
 - c) Desarrollo de una creciente comprensión entre los grupos de trabajo y entre los miembros de cada uno de estos a fin de reducir tensiones.

³³ Ouchi William. Teoría Z. Fondo Educativo Interamericano. 1982. Pág. 6.

³⁴ De Miguel Fernández Enrique, Introducción a la Gestión “Management” 1998. Pág. 166.



Logro de una gestión por equipos mas eficaz, o sea, aumento de la capacidad de los grupos funcionales para trabajar con mas acierto.”³⁵

Algunos otros antecedentes de la Administración, son los siguientes:

- “Primera conferencia sobre “Administración Científica”. Octubre de 1911.
- Primera disertación doctoral sobre la materia de “Administración Científica” 1915.
- Fundación de sociedades de administración profesional. Sociedades para promover la Ciencia de la Administración, 1912.
- Primera reunión de profesores de administración. diciembre 1924.”³⁶

En 1912 una serie de profesores crearon una organización para que se pudiera impartir la materia de administración en la Ciudad de Nueva York.

1.3 EL PROCESO ADMINISTRATIVO

Es una serie de partes o funciones individuales que integran un proceso total.

“Todo proceso administrativo, por referirse a la actuación de la vida social, forma un continuo inseparable en la que cada parte, cada acto, cada etapa, tiene que estar indisolublemente unidos con los demás. Seccionar el Proceso Administrativo, por lo tanto, es prácticamente imposible, y es irreal, en todo momento de la vida de una empresa, se dan completándose, influyéndose mutuamente e integrándose, los diversos aspectos de la administración”³⁷

Así al hacer planes simultáneamente se esta controlando, dirigiendo, organizando, etcétera.

³⁵ De Miguel Fernández Enrique, Introducción a la Gestión “Management” 1998. Pág. 167.

³⁶ Biars. Administración, Teoría y Aplicaciones. Editorial Alfaomega. Pág. 30.

³⁷ Reyes Ponce Agustín. Proceso Administrativo. Editorial LIMUSA. Pág. 57.



Beneficios del Proceso Administrativo.

No obstante, desde un punto de vista meramente conceptual, metodológico y con el fin de estudiar, comprender y aplicar mejor la administración, es conveniente y lógico separar aquellos momentos o elementos que en una circunstancia dada puedan predominar, por que de esa manera se pueden fijar mejor sus reglas, técnicas, etc.

De esa manera se facilita su comprensión y se pueden formular mejor las reglas que influyen en cada aspecto.

Trataremos los diversos criterios de división del proceso administrativo.

Es natural que se presenten criterios diversos para distinguir y separar los elementos de la administración, tratándose de una técnica en pleno periodo de formación.

Mencionaremos los criterios más sobresalientes, haciendo notar los problemas que en cada una de ellos se presentan.

A. La American Management Association, considera que en la administración hay dos elementos: 1) Planeación y 2) Control. Pero al dividir este ultimo en organización y Supervisión, en realidad propone una división tripartita.

- 1) Planeación.
- 2) Organización y
- 3) Spervisión.

Esta división de elementos, además de ser sumamente amplia, tiene el inconveniente de que la organización como elemento impar intermedio, no se puede saber si pertenece a la mecánica o dinámica, y, con ello, la organización se refiere al "como deben ser las relaciones", o al "como son hechos".



B. Una de las formas mas extendidas de agrupar los elementos, es quizá la que considera en ella cuatro elementos, la cual es seguida entre otros, por Terry; estos elementos son:

- 1) Planeación
- 2) Organización
- 3) Ejecución y
- 4) Control

Una variante en esta clasificación es la de llamar al tercer elemento, en vez de ejecución, dirección, considerando que la ejecución por parte de quien administra consiste en dirigir. Tiene esta división las ventajas de ser sencilla, de estar muy difundida o generalizada, y de distinguir bien las etapas de la mecánica, Planeación y Organización, y las de la dinámica: Dirección o Ejecución y Control.

A. Fayol cita cinco elementos administrativos:

- 1) Prever,
- 2) Organizar
- 3) Mandar,
- 4) Coordinar y
- 5) Controlar.

B. Koontz cita cinco elementos El libro Koontz y O'Donnell "Principles of Management", propone una división en los siguientes elementos:

- 1) Planeación
- 2) Organización,
- 3) Integración,
- 4) Dirección y
- 5) Control



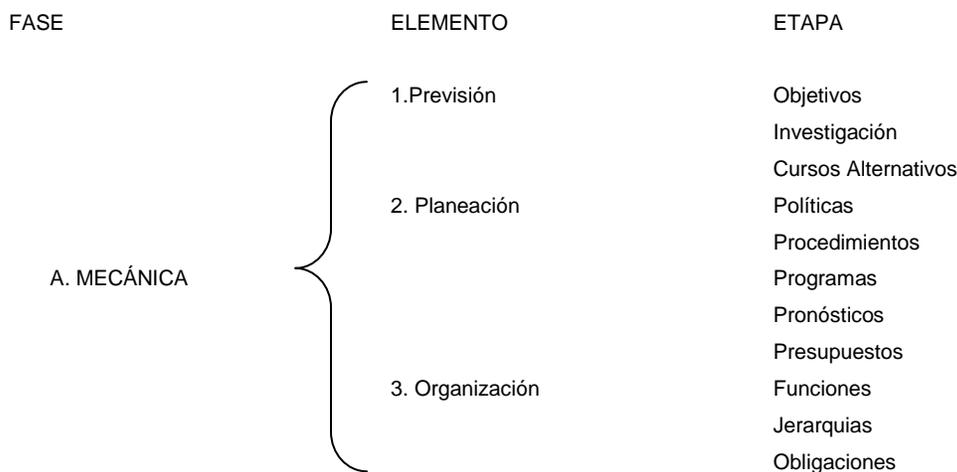
C. “Urwick, sigue la división de Fayol, descomponiendo tan solo la previsión, primer elemento propuesto por este autor en los dos repetidos antes: previsión y planeación y justifica esto tanto haciendo notar que en tiempos de fayol realmente la previsión técnica apenas si consistía en mera adivinación lo que hoy no ocurre dadas las diversas técnicas típicas de previsión tales como la investigación operacional, las previsiones con base estadística, etc. Como también, que el mismo Fayol distinguió en su definición de previsión los dos elementos al decir que consiste en:

- 1) escrutar el futuro
- 2) hacer los programas de acción”³⁸

Recogiendo lo mas útil a nuestro juicio, de las diversas clasificaciones de los elementos, pero sobre todo de las de Ferry, de Koontz y O’Donell seguiremos nosotros la siguiente el Proceso Administrativo.

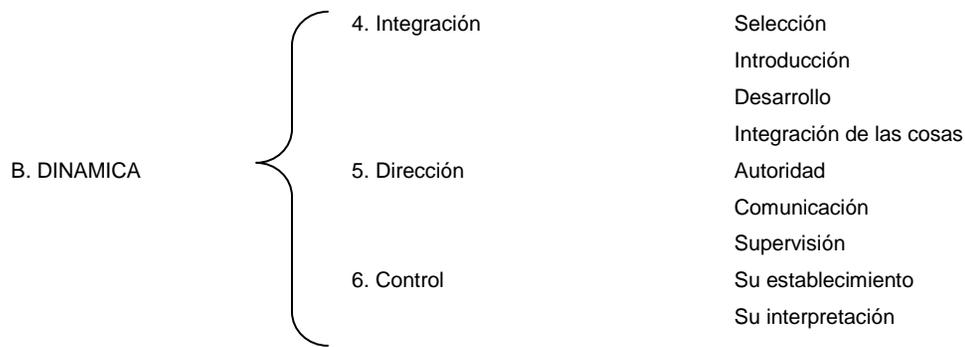
Hablaremos de Reyes Ponce describiendo la Planeación.

“Con el fin de tener una vista de conjunto de todo el proceso administrativo conviene hacer una síntesis de las etapas, elementos y fases que lo forman”³⁹



³⁸ Opcit. Administración de empresas. Pág. 60.

³⁹ Opcit. Administración de Empresas. Pág. 64



1.3.1 PREVISIÓN

“Consiste en la determinación, técnicamente realizada, de lo que se desea lograr por medio de un organismo social, y la investigación y valoración de cuáles serán las condiciones futuras en que dicho organismo habrá de encontrarse, hasta determinar los diversos cursos de acción posibles.”⁴⁰

La Previsión comprende, por lo mismo tres etapas:

1. Objetivos: a esta etapa corresponde fijar los fines
2. Investigaciones: se refiere al descubrimiento y análisis de los medios con que puede contarse.
3. Cursos alternativos: trata de la adaptación genérica de los medios encontrados, a los fines propuestos, para ver cuantas posibilidades de acción distintas existen.

1.3.2 PLANEACIÓN

La planeación es quien busca mejoras, escucha y se nutre de nuevas ideas poniéndolas en aplicaciones prácticas, y sale adelante, por lo menos en teoría, con los problemas de las operaciones cotidianas y ve la posibilidad o la imagen del futuro, del espacio y de la calidad.

⁴⁰ Opcit. Administración de empresas Pág. 61.



“La planeación es la selección de hechos, así como la formulación de las actividades propuestas que se creen necesarias para alcanzar los resultados deseados. Es determinar por adelantado lo que se va a hacer y como se va a hacer. Se puede considerar que la planeación esta formada por un cúmulo de decisiones.”⁴¹

La función de la planeación tiene cuatro importantes metas: reducir la incertidumbre y el cambio, dirigir la atención hacia los objetivos, propiciar una operación económica y facilitar el control.

Implica que los administradores proyectan de antemano sus metas y acciones suelen basarse en algún método, plan o lógica y no en una simple corazonada.

Los planes dan a la organización sus objetivos y fijan el mejor procedimiento para obtenerlos. Además, permiten: 1) que la organización consiga y dedique los recursos que se requieren para alcanzar sus objetivos; 2) que los miembros realicen las actividades acordes a los objetivos y procedimientos escogidos, y 3) que el progreso en la obtención de los objetivos sea vigilado y medido, para imponer medidas correctivas en caso de ser insatisfactorio.

El primer paso en la planeación es la selección de las metas de la organización. Después se fijan los objetivos de las subunidades (sus divisiones, departamentos, etc.). Una vez escogidos los objetivos, se fijan los programas para alcanzarlos en una forma sistemática. Por supuesto, al seleccionar los objetivos y elaborar los programas, el gerente considera su factibilidad y si serán aceptables a los directivos y empleados.

“Consiste en la determinación del curso en concreto de acción que se habrá de seguir, fijando los principios que lo harán de prescindir y orientar, la secuencia de

⁴¹ Terry George. Principios de Administración. Cía. Editorial Continental S. A de C. V. Méx. 1980



operaciones necesarias para alcanzarlo, y la fijación de tiempos, unidades, etc., necesarias para su realización.”⁴²

Comprende por lo mismo tres etapas:

1. Políticas: Son una guía que canalizan el pensamiento o la acción en la toma de decisiones y son los principios para orientar la acción.

Las políticas delimitan el área dentro en la cual una decisión ha de ser tomada, y aseguran que éste de acuerdo y contribuir con los objetivos. Las políticas tienden a predecir sobre ciertas cuestiones, evitan repeticiones analíticas, y proporcionan una estructura unificada de otros tipos de planes, permitiendo de esta manera que los administradores deleguen autoridad a la vez que mantienen el control.

Es usual que las políticas tengan cuando menos tantos niveles como la organización, las cuales van desde las políticas mayores a las políticas menores, o derivadas, aplicables a los segmentos más pequeños de la organización, también pueden estar relacionadas con funciones tales como ventas y finanzas o sólo con un proyecto.

2. Procedimientos: es la secuencia de operaciones o métodos.

Son planes en cuanto establecen un método habitual de manejar actividades futuras. Son verdaderamente guías de acción, su esencia es una secuencia cronológica de las acciones requeridas.

3. Programas: fijación de tiempos requeridos.

Los programas son un complejo de metas, políticas, procedimientos, reglas, asignaciones de tareas, pasos que han de seguirse, recursos que han de emplearse y otros elementos necesarios para llevar a cabo un curso de acciones, por lo general se apoyan en el capital necesario y en los presupuestos operacionales.

⁴² Opcit. Administración de Empresas. Pág. 61.



Comprende también “presupuestos”, que son programas en que se precisan unidades, costos, etc., y diversos tipos de “pronósticos”.

1.3.3 ORGANIZACIÓN

“Se refiere a la estructura técnica de las relaciones, que deben darse entre las jerarquías, funciones y obligaciones individuales necesarias en un organismo social para su mayor eficiencia.

Significa que los administradores coordinan los recursos materiales y humanos de la organización.”⁴³

En la misma definición se ven claramente las tres etapas:

1. Jerarquías: fijar la autoridad y responsabilidad correspondiente a cada nivel.
2. Funciones: la determinación de cómo deben dividirse las grandes actividades especializadas, necesarias para lograr el fin general.
3. Obligaciones: las que tiene en concreto cada unidad de trabajo susceptibles de ser desempeñada por una persona.

1.3.4 INTEGRACIÓN

“Consiste en los procedimientos para dotar al organismo social de todos aquellos medios que la mecánica administrativa señala como necesarios para su más eficaz funcionamiento, escogiéndolos, introduciéndolos, articulándolos y buscando su mejor desarrollo.”⁴⁴

Aunque la integración comprende cosas y personas, lógicamente es más importante la de las personas, y, sobre todo la de los elementos administrativos o de mando, única que contemplan Kootz y O’Donell.

⁴³ Opcit. Administración de Empresas Pág. 62.

⁴⁴ Opcit Administración de Empresas. Pág. 62.



De acuerdo con la definición, la integración de las personas abarca:

1. Selección: técnicas para encontrar y escoger los elementos necesarios.
2. Introducción: la mejor manera para lograr los nuevos elementos se articulen lo mejor y más rápidamente que sea posible al organismo social.
3. Desarrollo: todo elemento en un organismo social busca y necesita progresar, mejorar. Esto es lo que estudia esta etapa.

1.3.5 DIRECCIÓN.

Esta función “consiste en hacer que los miembros de la organización actúen de modo que contribuyan al logro de los objetivos.”⁴⁵

A diferencia de la planeación y la organización que se ocupan de los aspectos más abstractos de proceso administrativo, la dirección es una actividad muy concreta; requiere trabajar directamente con la gente.

“La Dirección puede ser definida como la habilidad para influir en otras personas para que se esfuercen por alcanzar determinados objetivos y par canalizar sus actividades en forma apropiada para alcanzar tales objetivos.”⁴⁶

“Es impulsar, coordinar y vigilar las acciones de cada miembro y grupo de un organismo social, con el fin de que el conjunto de todas ellas realice del modo más eficaz los planes señalados.”⁴⁷

Comprende por lo tanto las siguientes etapas:

1. Mando o autoridad: es el principio de que deriva toda la administración, por lo mismo, su elemento principal, que es la Dirección. Se estudia como delegarla y cómo ejercerla.

⁴⁵ Opcit. Principios de Administración Pág. 15.

⁴⁶ Robert M. Fulmer Administración y Organización. CECOSA 1979 Pág. 191.

⁴⁷ Opcit. Administración de Empresas. Pág. 63.



2. Comunicación: es como el sistema nervioso de un organismo social; lleva al centro director todos los elementos que deben conocerse, y de éste, hacia cada órgano y célula, las órdenes de acción necesarias, debidamente coordinadas.
3. Supervisión: la función última de la administración es el ver si las cosas se están haciendo tal y como se habían planeado y mandado.

1.3.6 CONTROL

“Consiste en el establecimiento de sistemas que nos permiten medir los resultados actuales pasados en relación con los esperados, con el fin de saber si se ha obtenido lo que se esperaba, corregir, mejorar y formular nuevos planes. Control es determinar lo que se está haciendo, esto es, evaluar el desempeño y si es necesario, aplicar medidas correctivas, de manera que el desempeño esté de acuerdo con los planes. El control incluye la vigilancia activa de una operación para mantenerla dentro de los límites definidos, y tiene carácter también de vigilancia entre las cuales tres funciones fundamentales de la administración.”⁴⁸

Podemos considerar que el control esta formado por un mecanismo que descubre y corrige las variaciones importantes entre los resultados obtenidos y las actividades planeadas. En el sentido formalizado del término, no existe sin previa planeación, organización y ejecución, el control no puede ejercerse en el vacío. Esta relacionado y forma parte de los resultados de otras tres funciones fundamentales de la administración. La determinación de las acciones correctivas, como el mejoramiento de la motivación o la aportación de capital adicional son, en esencia, aplicaciones prácticas del ajuste del proceso administrativo, en un caso dado, para alcanzar el objetivo dado.

⁴⁸ Opcit. Administración de empresas Pág. 63.



Comprende por lo mismo tres etapas:

1. Establecimiento de normas: porque sin ellas es imposible hacer la comparación, base de todo control.
2. Operaciones de los controles: éste suele ser una función propia de los técnicos especialistas en cada uno de ellos.
3. Interpretación de resultados: ésta es una función administrativa, que vuelve a constituir un medio de planeación.

1.4 ÁREAS FUNCIONALES

Una empresa no únicamente nace con un fin de lucro sino también nace con un fin social, visto económicamente, sería el de producir y distribuir de bienes y servicios. Para llegar ha este fin es necesario contar con materiales, técnicos y humanos.

En seguida se explicará el tipo de organigrama que se utiliza ya que es de forma vertical por que representa la comunicación de responsabilidad y autoridad ya que de cada cuadro del segundo nivel se despliegan los diferentes departamentos que conforman a la empresa. Y en el organigrama horizontal aunque representa los mismos elementos comienza desde el nivel máximo jerárquico a la izquierda y haciéndose los demás niveles sucesivamente a la derecha:



**Producción.**

“La actividad humana encaminada hacia la utilización de las reservas y de las fuerzas de la naturaleza con el fin de crear bienes, las designamos con el término de producción; en cuanto a los bienes obtenidos por medio de tal actividad, los llamamos productos.”⁴⁹

La producción se puede definir como una secuencia de operaciones para elaborar un bien o servicio con el propósito de satisfacer la demanda en calidad, cantidad y costo.

Condicionantes de la producción:

Mano de Obra. Un factor importante es la mano de obra, para que ésta tenga éxito se deben de superar algunos factores básicos como el ausentismo, accidentes, capacitación, relaciones laborales, falta de comunicación y estado de ánimo.

Maquinaria. En el proceso de producción, la maquinaria es un requisito necesario para tener eficiencia en la calidad, cantidad y tiempo de la elaboración de los bienes y/o servicios, y el buen mantenimiento, capacitación, limpieza y preparación, puede evitar los malos usos, así como fallas técnicas.

Procesos. Los lineamientos que deben de tener toda producción tienen que estar previamente establecidos con el fin de conocer las actividades del personal y así evitar desperdicios en la línea de producción.

Materia Prima. En los bienes y servicios es necesario conocer el tipo de material con el que se va a trabajar con el fin de proporcionar la mejor calidad además de ofrecer el adecuado precio.

⁴⁹ Eduardo Villegas. La Información Financiera en la Administración. Editorial PAC. Pág. 9.



Mercadotecnia

“Mercadotecnia es el conjunto de actividades humanas encaminadas a facilitar y consumir intercambios. Administración de Mercadotecnia es el análisis, planeación, ejecución y control de programas destinados a producir los intercambios deseados con determinados públicos a fin de obtener utilidades personales o comunes. El concepto de mercadotecnia es la orientación hacia el cliente, respaldada por la mercadotecnia integrada, a fin de producir satisfacciones y bienestar a largo plazo a los consumidores, como clave de la obtención de los objetivos de la organización.”⁵⁰

Por lo que permite planear y controlar los canales de distribución de los bienes y servicios con la finalidad de que los consumidores conozcan y obtengan los beneficios que pueda ofrecer el producto, para esto, se debe cubrir ciertos requisitos para cumplir con las necesidades del comprador y lograr su consumo.

- Embalaje
- Marca
- Precio

Recursos Humanos.

“La administración de Recursos Humanos es el proceso administrativo aplicado al acrecentamiento y conservación del esfuerzo, las experiencias, la salud, los conocimientos, las habilidades, etc., de los miembros de la organización, en beneficio del individuo, de la propia organización y del país en general.”⁵¹

A diferencia de la mano de obra, los Recursos Humanos, conjunta la experiencia, conocimiento, motivación, intereses, aptitudes y habilidades del personal con el fin de crear diferentes opciones y tomar la decisión correcta.

⁵⁰ Eduardo Villegas. La Información Financiera en la Administración. Editorial PAC. Pág. 10.

⁵¹ IDEM.



En los objetivos de los Recursos Humanos interviene la "planeación", para su debido aplicación en factores como selección, capacitación, y desarrollo del personal así como su evaluación.

Finanzas

Van Horne lo define como "la asignación de fondos a activos específicos y obtener la mejor mezcla de financiamientos en relación a la evaluación general de la empresa."

Philippatos agrega que "la Administración Financiera está relacionada con la decisión administrativa que da como resultado la adquisición y financiamiento de activos a corto y largo plazo"

Salomón resalta que la función financiera debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

- a) "¿Qué volumen total de recursos debe comprometer una empresa?"
- b) "¿Cómo deben financiarse esos recursos?"
- c) "¿Qué activos específicos debe adquirir una empresa?"

El concepto de Finanzas, se explicará a más detalle en el siguiente capítulo.

CAPITULO 2. FINANZAS.

2.1 CONCEPTO DE FINANZAS.

Para iniciar este tema enlistaremos diferentes conceptos de finanzas, ya que existen diversos puntos de vista sobre su concepto.

- “Es la disciplina que mediante el auxilio de otras tales como la contabilidad, el derecho y la economía, trata de optimizar el manejo de los recursos humanos y materiales de la empresa, de tal suerte que sin comprometer su libre administración y desarrollos futuros, obtenga un beneficio máximo y equilibrado para los dueños o socios, los trabajadores y la sociedad.”⁵²
- “Hacer finanzas se refiere a una función que se realiza en entes socioeconómicos derivada de la constante necesidad de éstos de contar con los recursos necesarios para dar continuidad a sus operaciones.”⁵³
- “La ciencia que estudia la economía en general sujeta a la acción de un Estado o cuerpo administrativo autónomo, con el objeto procurar, de emplear los bienes materiales (particularmente el dinero) necesarios para las funciones de las comunidades económicas obligatorias.”⁵⁴
- “Tiene por objeto investigar las diversas formas o medios por los cuales el Estado o cualquier otro poder local se procura las riquezas materiales necesarias para su vida y funcionamiento, y también la forma en que estas riquezas serán utilizadas.”⁵⁵

⁵² Ortega Castro Alfonso. Introducción a las Finanzas. Mc Graw Hill 2002. Pág. 7.

⁵³ Opcit. Introducción a las Finanzas Pág. 7.

⁵⁴ Basagaña J. Eduardo. Temas de Administración Financiera. 1ª. Parte Ediciones Macchi. Pág. 2.

⁵⁵ Opcit. Temas de Administración Financiera. Pág. 2.



- “Las finanzas estudian la manera en que la gente asigna recursos escasos a través del tiempo.”⁵⁶
- “Sistema que incluye la circulación de dinero, el otorgamiento de crédito, la realización de inversiones y la existencia de instituciones bancarias”⁵⁷
- “Finanzas es el medio para obtener los fondos y los métodos para administrar y asignar estos fondos, se pueden estudiar las finanzas al nivel de individuo, de compañía y de gobierno; o bien en cualquier situación que implique un a decisión acerca de la obtención y utilización de dinero.”⁵⁸
- “Se puede visualizar las finanzas como el estudio de sucesos económicos en los que es posible colocar un signo de pesos en las transacciones, son una aplicación de la economía.”⁵⁹

2.2 ADMINISTRACIÓN FINANCIERA.

En este subtema hablaremos de administración financiera y de los diversos elementos que lo componen.

La administración financiera, para su estudio, puede enfocarse desde diversos puntos de vista, sin embargo tomando como base el concepto de la misma, puede dividirse en tres partes:

- ✓ Análisis Financiero.
- ✓ Planeación Financiera;
- ✓ Control Financiero.

⁵⁶ Merton C. Robert. Finanzas. Prentice Hall Pearson Pág. 2.

⁵⁷ Stevenson A. Richard. Fundamentos de Finanzas. Mc Graw Hill, 1983 Pág. 5.

⁵⁸ Opcit. Fundamentos de Finanzas. Pág. 5.

⁵⁹ Opcit. Fundamentos de Finanzas Pág 9



2.2.1 ANALISIS FINANCIERO.

“El análisis financiero se puede efectuar desde dos puntos de vista: externo e interno. El análisis externo esta basado en los estados financieros existentes; esto es, los estados que son históricos. En el desarrollo de su propio análisis financiero interno, el administrador financiero debe preparar estados de planeación interna más detallados que vean a futuro. Por supuesto, estos planes deben ser congruentes con los puntos fuertes y débiles revelados en el análisis externo.”⁶⁰

2.2.2 PLANEACION FINANCIERA.

En este subtema trataremos diversos conceptos de planeación financiera y los diferentes tipos de planeación que existen.

- “Parte de la Administración financiera que tiene por objeto estudiar, evaluar y proyectar el futuro económico-financiero de una empresa, para tomar decisiones acertadas y alcanzar los objetivos preestablecidos por los propietarios y directivos de alta gerencia”⁶¹
- “Parte de la Administración Financiera que tiene por objeto evaluar el futuro de un organismo social, o bien Técnica que aplica el profesional, para la evaluación futura de una empresa y tomar decisiones acertadas, también es una herramienta que aplica el administrador financiero, para la evaluación proyectada, estimada a futuro de una empresa pública, privada, social o mixta y que sirve de base para tomar decisiones acertadas”⁶²
- “Técnicas que aplica el profesional para la evaluación financiera proyectada, estimada o futura de una empresa pública, privada, social o

⁶⁰ Jonson W. Robert. Administración Financiera. Continental S. A. de C.V. Pág.77.

⁶¹ Perdomo Moreno Abraham. Métodos y Modelos Básicos de Planeación Financiera. Editorial ECAFSA 2002. Pág. 25.

⁶² Perdomo Moreno Abraham. Planeación Financiera. Editorial ECAFSA Pág. 7



mixta, orden o secuela que se sigue para separar, conocer, proyectar, estudiar y evaluar los conceptos y las cifras financieras que prevalecerán en el futuro de una empresa”⁶³

Por lo tanto la planeación financiera es parte integrante de la administración financiera.

Tiene por objeto estudiar, evaluar y proyectar el futuro económico-financiero, de una empresa privada, pública, social, domestica o mixta; para tomar decisiones acertadas, es decir, conclusión de diversos cursos de acción, en condiciones de certeza, riesgo, incertidumbre y conflicto, a corto, mediano y largo plazo, etcétera.”⁶⁴

Para alcanzar los objetivos preestablecidos, los cuales en términos generales encausan a aumentar el valor de la empresa, es decir, incrementar el capital contable de la misma.

“Propietarios y directivos de alta gerencia, son los que generalmente proponen, con sentido común, las metas u objetivos a lograr por la empresa, por ejemplo:

1. Rendimiento sobre la inversión
2. Índice de endeudamiento total o apalancamiento financiero.
3. Relación de capital de trabajo.
4. Relación del Pasivo a plazo mayor de un año respecto al activo fijo.
5. Existencias en caja y bancos en relación con el volumen de ingresos.
6. Rotación de cuentas por cobrar.
7. Rotación de inventarios.
8. Dividendos por acción.
9. Porcentaje de dividendos sobre las utilidades.

⁶³ Opcit. Planeación Financiera Pág. 19.

⁶⁴ Opcit Métodos y Modelos Básicos de Planeación Financiera. Pág. 26.



10. Porcentaje de utilidad bruta o de contribución marginal sobre las ventas.
11. Porcentaje de utilidad sobre ventas.
12. Tasa de interés sobre créditos a corto, mediano y largo plazo.
13. Mezcla o composición de los créditos bancarios, etcétera.”⁶⁵

La planeación financiera puede clasificarse desde diversos puntos de vista, sin embargo, si tomamos como base su concepto tendremos:

1. Planeación personal.
2. Planeación empresarial.

1. Planeación Personal.

Conjunto de planes que expresan los deseos, ideales, aspiraciones, propósitos y metas para el desarrollo familiar, social, político, religioso, profesional, etcétera.

2. Planeación empresarial.

Conjunto de planes que expresan la proyección del superávit de efectivo o excedentes financieros, para optimizar el patrimonio, así como la proyección total o integral de la actividad de la empresa.

La planeación empresarial se subdivide en los siguientes tipos:

- ✓ Planeación Patrimonial.
- ✓ Planeación Integral.
- ✓ Planeación Normativa.
- ✓ Planeación Estratégica.
- ✓ Planeación Táctica.
- ✓ Planeación Operativa.
- ✓ Planeación de imprevistos o contingentes.
- ✓ Planes Financieros.

⁶⁵ OpCit Métodos y Modelos Básicos de Planeación Financiera Pág. 27.



✓ **Planeación Patrimonial.**

Conjunto de planes que expresan la proyección del superávit de efectivo, conocido también como excedentes financieros, para optimizar el patrimonio o capital contable de la empresa, con el mínimo de riesgos.

✓ **Planeación Integral.**

Conjunto de planes que expresan la proyección total, integral o completa de la actividad de la empresa, a corto, mediano y largo plazo.

✓ **Planeación Normativa.**

Conjunto de planes que expresan los valores de los integrantes de la asamblea de accionistas y consejo de administración, donde se presentan los ideales que definen la razón de existencias de la empresa, en términos cualitativos a largo plazo.

✓ **Planeación estratégica.**

Conjunto de planes que expresan los resultados cuantificables que espera alcanzar la empresa, a largo plazo, así como los medios a implementar, para el logro de metas u objetivos orientados a corto, cuando la importancia de una situación afecta a la empresa.

✓ **Planeación Táctica.**

Conjunto de planes que expresan los resultados cuantificables que espera lograr un área funcional de la empresa, así como las actividades calendarizadas en cifras monetarias necesarias para lograrlos a mediano plazo.

✓ **Planeación Operativa.**

Conjunto de planes que expresan las metas de unidades específicas, con la descripción de la forma o modo de lograrlas de una empresa a corto plazo.



✓ **Planeación de imprevistos o contingentes.**

Conjunto de planes que consideran la posible ocurrencia de uno o más eventos externos que modifiquen en forma importantes, que modifiquen los objetivos y estrategias de la empresa.

✓ **Planes Financieros.**

Conjunto de proyectos o planes normativos, estratégicos, tácticas, operativos y contingentes, cuantificables en tiempo y cifras monetarias, para precisar el desarrollo de actividades futuras de la empresa, a corto, mediano y largo plazo.”⁶⁶

2.2.3 CONTROL FINANCIERO.

Abraham Perdomo conceptualiza de la siguiente manera al control financiero “Estudia y evalúa simultáneamente el pasado y futuro, para detectar y corregir las variaciones y alcanzar las metas y objetivos propuestos y finados por la empresa, mediante la acertada toma de decisiones.”⁶⁷

2.3 ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

“La información sobre los costos en una empresa es necesaria para cumplir en muchos casos con ciertos requisitos legales y financieros. Para la adopción de decisiones económicas, se deben de predecir costos, por lo que es necesario la “estimación” de los costos. Las estimaciones son aquellas que se derivan de combinaciones y ajustes de los datos.”⁶⁸

⁶⁶ Opcit. Métodos y Modelos Básicos de Planeación Financiera Pág. 28.

⁶⁷ Perdomo Moreno Abraham. Planeación Financiera. ECAFSA. Pág. 4.

⁶⁸ Milton H. Spencer y Louis Siefelman. Economía de la Administración de Empresas. Edit. Hispanoamericana. Pág. 293.



“Clasificación de los sistemas de Costos

a) En cuanto a métodos para controlar las operaciones productivas:

Por órdenes. Se emplea cuando se producen lotes, y el proceso productivo puede ser interrumpido por tratarse de maquinaria de uso general. Ejemplo; mueblerías.

Por procesos. Se emplea cuando la producción es continua y en general se utiliza maquinaria especializada. Ejemplo; industria química.”⁶⁹

b) “En cuanto a tiempo para valuar los elementos del costo.

Los costos estándar valúan una determinada cantidad de materia prima y de mano de obra directa a determinado precio y determinado importe de gastos indirectos antes de producir el artículo, es decir, se trabaja sobre tendencia o sobre precios negociados.”⁷⁰

c) “En cuanto al tiempo en que se cargarán a resultados los costos fijos.

Sistema de costos absorbentes. Es aquel que para integrar el costo unitario considera la mano de obra directa, la materia prima directa y todos los gastos indirectos (fijos y variables).

Sistema de costos directos. Es el que considera únicamente la mano de obra directa, la materia prima directa y los gastos indirectos, considera únicamente los costos variables.”⁷¹

Como ya se ha mencionado, los costos son el conjunto de gastos provenientes de los insumos en materias primas y servicios, mezclándolos con los factores de producción.

⁶⁹ Villegas Eduardo. La Información Financiera en la Administración. Editorial PAC. Pág. 42.

⁷⁰ Villegas Eduardo. La Información Financiera en la Administración. Editorial PAC. Pág. 42 y 43.

⁷¹ Villegas Eduardo. La Información Financiera en la Administración. Editorial PAC. Pág. 43



Análisis de Costos

“Para realizar el proceso productivo en la empresa, ésta debe hacer una serie de gastos que tienen su origen en los insumos de materias primas y de servicios, que mezclados con los factores de producción (mano de obra, maquinaria, materia prima, etcétera) permitirán lograr el producto o servicio deseado.”⁷²

Para el análisis de los costos ésta se divide en tres partes esenciales:

Costos Directos de Producción. Integrados por elementos básicos tales como materias primas, mano de obra y además erogaciones indispensables para la elaboración.

Costos Indirectos de Producción. Son todos aquellos no directamente involucrados al proceso de elaboración del bien, por ejemplo, intereses, impuestos, depreciación, etcétera.

Utilidad. Es la retribución que el empresario recibe por su actividad productiva y que lo induce a correr el llamado “riesgo empresario”. El empresario determina ese beneficio tomando como referencia la tasa promedio de ganancia del mercado.”⁷³

“Si hacemos una suma de estas dos partes (Costo Directo y Costo Indirecto), obtenemos el Costo Total, no olvidando agregar la utilidad que se desea obtener, quedando como resultado el precio de venta del bien producido”.⁷⁴ Si enfocamos el estudio de los costos, estos pueden ser:

$C. T. = \text{Costo Total} = \text{Costo Total Fijo (C.T.F.)} + \text{Costo Total Variable (C.T.V.)}$

C.T.F. = Se mantienen constantes a pesar de variar las cantidades producidas.

⁷² Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 133.

⁷³ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 134.

⁷⁴ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 134.



C.T.V. = Se relaciona en forma directamente proporcional con los niveles de producción. Son iguales a cero cuando la producción es nula.

Es necesario contar con más conceptos, el cual llevan el nombre de Costo Medio (C. Me) y el costo marginal (C. Mg).

“El C. Me. Es el cociente que resulta de la relación costo total sobre la cantidad de unidades producidas.

El C. Mg. Se define como el aumento del costo total resultante de aumentar la producción en una unidad”.⁷⁵

$$C. Me = \text{Costo Medio Total} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Cantidad de Producto}}$$

C. Me = Costo Medio Fijo (C. Me F.) + Costo Medio Variable (C. Me V.)

$$C. Me F. = \text{Costo Medio Fijo} = \frac{\text{Costo Total Fijo}}{\text{Cantidad de Producto}}$$

$$C. Me V. = \text{Costo Medio Variable} = \frac{\text{Costo Total Variable}}{\text{Cantidad de Producto}}$$

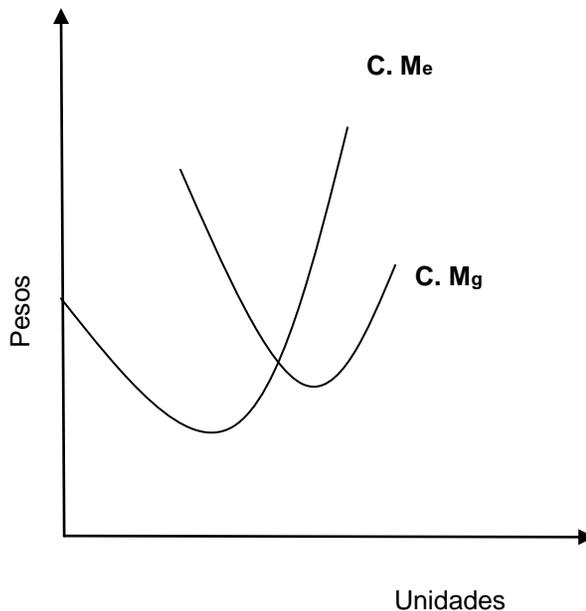
$$C. Mg = \text{Costo Marginal} = \frac{\text{Incremento del Costo Total}}{\text{Incremento de la Cantidad}}$$

⁷⁵ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 135.



“La curva del $C. M_g$, la cual tiene la forma de “U” nos muestra un punto de arranque muy elevado al comienzo para ir suavizándose a medida que se avanza en su trayecto. Esto se debe a la influencia de los costos fijos, que se distribuyen al principio entre un reducido número de cantidades. A medida que se incrementa la producción, va descendiendo, la incidencia de los costos fijos se va haciendo cada vez menor, hasta el punto en que es cortada por la curva de $C. M_g$; en este momento la empresa se encuentra en su dimensión teóricamente óptima”.⁷⁶

En la siguiente gráfica se muestra el “comportamiento de las curvas de $C. M_e$ y $C. M_g$.”⁷⁷



$C. M_e$ = Costo Medio Total

$C. M_g$ = Costo Marginal

⁷⁶ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 135.

⁷⁷ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 136.

**Análisis del Punto de Equilibrio**

“El análisis de equilibrio es una representación gráfica que permite establecer la relación existente entre los ingresos totales, los costos fijos, los costos variables y el volumen de ventas, además de el cómo se determinará del volumen de producción.”⁷⁸

$$(\text{Ingreso Total}) IT = TC (\text{Costo Total})$$

En este punto la empresa no pierde dinero ni obtiene utilidad alguna, dado que los ingresos son iguales a las suma de todos los costos.

“Desarrollo de la Fórmula”⁷⁹

$$U = V - (C. V. + C. F.)$$

$$U = V - C. V. - C. F.$$

$$V - C. V. = U + C. F.$$

$$\text{El punto de equilibrio } U = 0$$

U = Utilidad

V = Ventas

C. V. = Costos Variable

C. F. = Costos Fijos

Por lo que... $V - C. V. = C. F.$ Multiplicando por ventas....

Resulta.... $(V - C. V.) V = C. F. V$ Despejando resulta.....

$$V = \frac{C. F.}{1 - (C. V. / V)}$$

⁷⁸ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 136.

⁷⁹ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Págs. 137, 138.



Punto de Equilibrio en Pesos y Unidades.

$$\text{Punto de Equilibrio en Pesos} = \text{Pe (P)} = \frac{\text{C. F.}}{1 - (\text{C. V.} / \text{V})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio en Unidades} = \text{Pe (U)} = \frac{\text{C. F.}}{\text{P} - \text{CUV}}$$

La expresión $\text{P} - \text{C. U. V.}$, donde

P = Precio Unitario

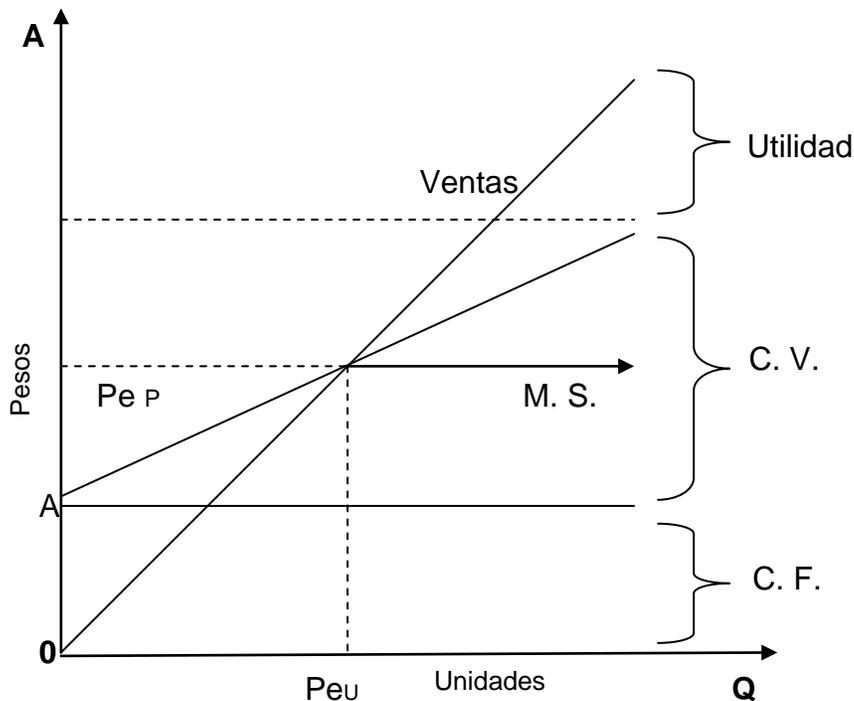
C. U. V. = Costo Unitario Variable, representa la contribución marginal.

Margen de Seguridad

$$\text{C. M. S.} = \frac{\text{V} - \text{Pe (P)}}{\text{V}}$$

A medida que este coeficiente crece, se supone que las defensas con que cuenta la empresa son mayores.

“Representación Grafica del punto de equilibrio”⁸⁰



Pe P = Punto de Equilibrio en Pesos.
 Pe U = Punto de Equilibrio en Unidades.
 M. S. = Margen de Seguridad.

C. V. = Costo Variable.
 C. F. = Costo Fijo.
 A = Pesos. Q = Unidades.

“La suma de los costos fijos y variables representa el costo total, en la gráfica se muestra que a medida que la cantidad producida Q (unidades) aumenta, el costo variable también lo hace, mientras que el costo fijo permanece constante.”⁸¹

A partir del punto de equilibrio, se habla de dos fases:

- Hacia arriba y a la derecha, fase de ganancias.
- Hacia abajo y a la izquierda, fase de pérdidas.

⁸⁰ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 139.

⁸¹ Basagaña Eduardo y Colaboradores. Temas de Administración Financiera. Ediciones Madi. Pág. 139.



2.4 CONCEPTO DE EVALUACIÓN.

- “Consiste en comparar los beneficios y los costos del proyecto, con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre unos y otros presenta o no ventajas mayores que las que se obtendrían con proyectos distintos, igualmente variables”⁸²
- “Una técnica adecuada para comparar proyectos a base de sus costos y beneficios reales, o sea un mecanismo de medición apropiado para comparar las ventajas y desventajas económicas del proyecto frente a las que pueden ofrecer otros proyectos”⁸³
- “La Evaluación Económica es una balanza que mide los beneficios monetarios actualizados contra los capitales invertidos actualizados, a una tasa de descuento fija. Como resultado se obtiene un índice que mide la rentabilidad del proyecto. Si los beneficios son mayores que el capital que se debe invertir, el proyecto es rentable.”⁸⁴
- “La Evaluación Económica es un simple indicador de la conveniencia de invertir, mientras que la evaluación financiera nos mostrará si es factible el flujo del proyecto a tasas diferenciales de mercado, esta es necesaria para el estudio de evaluación de un proyecto”⁸⁵

2.5 TIPOS DE EVALUACION ECONÓMICA.

La evaluación económica que se lleva a cabo desde el punto de vista de la inversión, compara los beneficios futuros que generará el proyecto con la inversión efectuada.

⁸² Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Guía para la presentación de Proyectos. Siglo Veintiuno Editores 18ª Edición. Pág. 137.

⁸³ Opcit. ILPES. Guía para la presentación de Proyectos. Siglo Veintiuno. Editores. Pág. 138.

⁸⁴ Hinojosa Jorge Arturo. Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial Trillas Pág. 29.

⁸⁵ Opcit Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial. Trillas Pág. 30.



Los proyectos se clasifican en:

“Una inversión independiente es aquella que al realizarse no afecta los flujos de efectivo de otras inversiones.

Las inversiones mutuamente excluyentes son aquellas en las que sólo habrá de aceptarse una de ellas porque todas realizan la misma función económica.

Los métodos de evaluación económica se basan en comparaciones, comparan sus resultados económicos con los beneficios mínimos que los inversionistas están dispuestos a aceptar u otras opciones de inversión accesibles para los inversionistas”⁸⁶

Métodos y Técnicas de Evaluación

“La evaluación de los proyectos de inversión se basa en sus flujos de efectivo prospectados al futuro.

A continuación se enlistaran los diferentes métodos y técnicas de evaluación.

- Método de Evaluación sin Actualización.
- Método de Recuperación de capitales.
- Método de Evaluación con Actualización.
- Evaluación de la Operación de las Empresas.

Métodos de Evaluación sin Actualización

“Son aquellos que no consideran el valor del dinero en el tiempo y pueden dividirse a su vez en dos clases: métodos cualitativos y métodos cuantitativos.

Métodos cualitativos. Son aplicables generalmente en los casos en que prevalecen factores intangibles, y tienen el inconveniente de no valorar la rentabilidad ni de permitir una ordenación racional de proyectos.

⁸⁶ Hinojosa Jorge Arturo. Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial. Trillas Pág. 373.



Métodos cuantitativos. Aun cuando no sirven para ordenar adecuadamente los proyectos, pueden aplicarse como criterio de evaluación preliminar y para realizar una selección de proyectos en función de las situaciones financieras del momento.⁸⁷

Método del Período de Recuperación de Capitales

“El número de años que deben transcurrir antes de que se recupere la inversión en un proyecto se denomina periodo de recuperación de capitales.

Este método de evaluación de proyectos se basa en la obtención del flujo neto de efectivo acumulado año tras año, por lo que se dice que es el periodo transcurrido antes de que el flujo neto de efectivo acumulado cambie de signo negativa a positivo.”⁸⁸

Método de Evaluación con Actualización

“Estos métodos reconocen que el dinero tiene la capacidad de generar más dinero en el transcurso del tiempo, a este incremento de cantidad de dinero, después de un determinado tiempo, se le conoce como interés. Según sea el caso, el interés puede ser el pago por el uso de dinero ajeno, o también la ganancia que se obtiene al invertir un capital.

La tasa de interés es un parámetro útil para medir el rendimiento que se obtiene en una inversión, y además es una herramienta práctica para realizar comparaciones entre diferentes opciones de inversión.

Los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, consideran que un proyecto de inversión es rentable cuando ofrece a los inversionistas un premio igual o mayor que la tasa de rendimiento mínima

⁸⁷ Opcit. Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Pág. 377.

⁸⁸ Opcit. Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Pág. 377.



aceptable para ellos. Estos métodos se identifican genéricamente como cuantitativos.”⁸⁹

Evaluación de la Operación de las Empresas

“La evaluación desde el punto de vista de la operación se basa en mediciones y comparaciones de hechos que ya han ocurrido y que están expresados en los estados financieros, esto significa que se aplica a empresas en marcha, aunque también se pueden aplicar en la evaluación de nuevos proyectos de inversión.

Los métodos de evaluación desde el punto de vista de la operación se dividen en dos grupos: análisis de los estados financieros y análisis marginal o del punto de equilibrio.



2.6 DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO

“El Flujo de Efectivo es un estado financiero proyectado de las entradas y salidas de efectivo en un periodo determinado. Se realiza con el fin de conocer la cantidad de efectivo que requiere el negocio para operar durante dicho periodo.

Un problema frecuente en las pequeñas empresas es la falta de liquidez para cubrir necesidades inmediatas, por lo que a menudo se recurre a particulares con el fin de solicitar préstamos a corto plazo y de muy alto costo. Una forma de

⁸⁹ Op.cit. Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Pág.382.

⁹⁰ Op.cit. Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión. Pág.401.



planear y controlar a corto plazo las necesidades de recursos, es el de calcular el flujo de efectivo, el cual permite anticipar:⁹¹

- ¿Cuándo habrá un excedente de efectivo? Y a partir de ello tomar la decisión sobre el mejor tipo de inversión a corto plazo.
- ¿Cuándo habrá un faltante de efectivo? Y a partir de es ello tomar a tiempo las medidas necesarias para definir como se va a enfrentar la falta de efectivo o iniciar trámites para obtener préstamos que cubran dicho faltante y permitan continuar con la operación de la empresa.
- De cuánto se dispone para pagar prestaciones adicionales a los empleados (como aguinaldos, vacaciones, reparto de utilidades).
- De cuánto efectivo dispone el empresario para sus gastos personales sin afectar el funcionamiento normal de la empresa.

“Al principio se sugiere preparar el flujo de efectivo en forma semanal, luego extenderlo a un mes o a un trimestre y finalmente entregarlo como parte del presupuesto anual, sin en cambio, la persona que lo realice debe determinar el periodo más conveniente para la organización. Para prepara el flujo de efectivo debe hacerse una lista en la que se estimen por adelantado las entradas y salidas de efectivo del periodo, por lo que se deben dar los siguientes pasos:⁹²

- a)** Establecer el periodo que se pretende abarcar (semana, mes, año.).
- b)** Hacer una lista de los ingresos probables de efectivo del periodo.
 - Saldo del efectivo al inicio del periodo.
 - Ventas de contado.
 - Cobro a clientes durante el periodo por ventas realizadas a crédito.
 - Préstamos a corto y largo plazo de instituciones bancarias.
 - Ventas de activo fijo.
 - Nuevas aportaciones de accionistas.

⁹¹ Ortega Canto Leopoldo. Introducción a las Finanzas. Mac Graw Hill. Págs. 46 y 47.

⁹² Ortega Canto Leopoldo. Introducción a las Finanzas. Mac Graw Hill. Págs. 47 y 48.



Después de registrar los valores de cada una de estas fuentes de ingreso, las mismas deben de sumarse para obtener el total.

c) Elaborar una lista que contenga las obligaciones que impliquen egresos de efectivo, tales, como:

- Compra de materia prima al contado y a crédito.
- Gastos de fabricación (seguros, combustible, lubricantes)
- Sueldos y salarios, incluidos los gastos personales del empresario.
- Pago de capital e intereses por préstamos obtenidos.

“Se llega al presupuesto del flujo de efectivo mediante la proyección de ingresos y egresos de efectivo futuros de la empresa a lo largo de diversos periodos de tiempo. Con esta información el director financiero esta en mejor situación para determinar las necesidades futuras de efectivo en la empresa, planear el financiamiento de estas necesidades y ejercer control sobre efectivo y la liquidez de la empresa. Cuando los flujos de efectivo son relativamente estables se puede justificar elaborar presupuestos e intervalos mensuales, trimestrales o incluso más largos.”⁹³

“Flujo Neto de Efectivo y Saldo de Efectivo

Una vez de haber tomado en cuenta todos los ingresos y egresos predecibles, se combinan los programas de ingresos y egresos de efectivo para obtener el flujo de entrada o de salida neto de efectivo para cada mes o año según el caso, el flujo neto de efectivo entonces se puede sumar al efectivo inicial. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo simple del flujo neto de efectivo y saldo de efectivo.”⁹⁴

⁹³ James C. Van Horne. Fundamentos de Administración Financiera. Prantice Hall. Pág. 180.

⁹⁴ James C. Van Horne. Fundamentos de Administración Financiera. Prantice Hall. Pág. 184.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Total de Ing. de efectivo	\$ 335.50	\$ 294.00*	\$ 209.50	\$ 250.50	\$ 300.50	\$ 348.50
Total de Egr. de efectivo	\$ 260.00	\$ 360.00	\$ 310.00	\$ 290.00	\$ 285.00	\$ 320.00
Flujo Neto de Efectivo	\$ 75.50	-\$ 66.00	-\$ 100.50	-\$ 39.50	\$ 15.50	\$ 28.50
Efectivo Inicial s/ financ.	\$ 100.00	\$ 175.50	\$ 109.50	\$ 9.00	-\$ 30.50	-\$ 15.00
Efectivo Final s/ financ.	\$ 175.50	\$ 109.50	\$ 9.00	-\$ 30.50	-\$ 15.00	\$ 13.50

* Incluye ingresos de \$ 254.00 y ventas de contado de activo por \$ 40.00

Capital de Trabajo

“El capital de trabajo es la parte del capital o de la inversión de la empresa con la que esta realiza sus operaciones, por lo que entre menos sea esta parte, mayor será la rentabilidad de la empresa y su riesgo de quiebra. Características.”⁹⁵

- El activo circulante o el activo corriente son bienes y valores que normalmente se convierten en dinero en el plazo máximo de un año; tal es el caso, por ejemplo, del activo en caja, bancos, valores negociables en caja y en bolsa, así como las cuentas por cobrar e inventarios.
- El pasivo circulante o el pasivo corriente es el pasivo a corto plazo, o deudas y obligaciones que deben pagarse en el plazo máximo de un año.

El capital de trabajo neto es común usarlo en contabilidad. El capital de trabajo bruto es aquel que se utiliza para las finanzas. Pero en este capítulo solo se maneja como Capital de Trabajo. “El capital de trabajo se obtiene entre la diferencia de el activo y pasivo circulante ya que es una medida para protegerse de problemas de liquidez.

Ejemplo;

Inversión de 15 millones a depreciar en 10 años. Las ventas deben de ser de 10 millones por año y actualmente la empresa termino como el siguiente año.

⁹⁵ Ortega Canto Leopoldo. Introducción a las Finanzas. Mac Graw Hill. Pág. 223.



	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Cto. Ventas	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Cto. Marg.	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Gastos Fijos	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciación	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Utilidad Bruta	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Gtos. Opera.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Util. Operac.	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Ctos. Fijos	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
U. a/ de Imp.	3.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Impuestos	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Utilidad Neta	2.0	0.8									

Cifras representadas en millones de pesos

a) Cuentas por Cobrar a 45 días.

$$\text{C. X C.} = \frac{\text{Costo Marginal}^{96}}{12^{98}} (1.5)^{97} = \frac{\$ 8.00}{12} (1.5) = \$ 1.00$$

b) Inventarios a 30 días.

$$\text{Inventarios} = \frac{\text{Costo de Ventas}^{99}}{12} (1)^{100} = \frac{\$ 4.00}{12} (1) = \$ 0.3$$

c) Cuentas por Pagar a 45 días.

$$\text{C. X P.} = \frac{\text{Costo de Ventas}}{12} (1.5) = \frac{\$ 4.00}{12} (1.5) = \$ 0.50$$

C. T. = (Cuentas por Cobrar + Inventarios) – Cuentas por Pagar

Capital de Trabajo = (\$ 1.00 + \$ 0.30) – \$ 0.50 = \$ 0.8 ANUAL

⁹⁶ Costo Marginal por año.

⁹⁷ Se utiliza 1.5 por que se contempla un mes y medio.

⁹⁸ Se utiliza 12 por concepto de contemplarse un año completo.

⁹⁹ Costo de Ventas por año.

¹⁰⁰ Se utiliza 1 por que se contempla un mes.



	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	2.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Depreciación	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Cto. Marginal	3.00	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03
Cap. Trabajo	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Flujo Efectivo	2.20	1.50	1.50								
Caja Inicial	-	2.20	3.70	5.20	6.70	8.20	9.70	11.20	12.70	14.20	15.70
Caja Final	2.20	3.70	5.20	6.70	8.20	9.70	11.20	12.70	14.20	15.70	17.20

Cifras representadas en millones de pesos

En la tabla anterior se muestra como es obtenido el flujo de efectivo, además de la importancia que tiene capital de trabajo.

2.7 INVERSIONES

“La inversión tiene dos sentidos principales. El primero es “en que se invierte”; el segundo es “el acto de invertir”; invertir a su vez significa “invertir recursos en algo”. Se puede invertir recursos de muchos tipos en una enorme variedad de cosas o actividades.

Lo que tienen en común los actos de inversión es la aportación de recursos de algo. Pero una aportación de recursos implica consumo o gratificación inmediata. La diferencia entre la inversión y el consumo es que en el consumo se espera un beneficio inmediato, mientras que en la inversión se espera un beneficio a futuro, es decir, la inversión es “la aportación de recursos para obtener un beneficio a futuro.

Inversión real y financiera

Existe una diferencia entre la “inversión real” y la “inversión financiera”. La Inversión **Real** es la que se hace en bienes tangibles como planta y equipo, inventarios, terrenos, o bienes raíces. En el caso de una persona moral, que son las inversiones que se hacen para asegurar la operación normal de un negocio. En el caso de una persona física, por lo regular la inversión mas importante que se



hace es para asegurar su vivienda, es decir, una inversión real en bienes raíces.”¹⁰¹

“La inversión **Financiera** son los recursos que sobran después de la operación del negocio, es por ello que se llaman excedentes. Cuando llega el momento de utilizarlos, se convierten en inversiones reales, o gastos, en su caso.

Una de las características principales de los excedentes es que sean líquidos, es decir, de fácil realización.

Tomando en cuenta una característica de liquidez se amplía la definición de inversión financiera como “la aportación de recursos líquidos para obtener un beneficio a futuro”.¹⁰²

En el siguiente capítulo se abarcará el concepto y la evaluación de los proyectos de inversión.

¹⁰¹ Heyman Timothy. Inversion contra Inflación. Editorial milenio. Págs. 21 y 22.

¹⁰² Heyman Timothy. Inversion contra Inflación. Editorial milenio. Págs. 21 y 22.



CAPÍTULO 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

3.1 CONCEPTO DE INVERSIÓN.

En seguida se citarán algunos conceptos de lo que es una inversión:

- “Se entiende por inversión a la dedicación de recursos financieros para la modernización y expansión de los bienes del equipo. En el lenguaje vulgar, Invertir capital, significa colocar el capital en una sociedad, en este caso la noción de inversión tiene interferencias con el aspecto financiero.”¹
- “Desde el enfoque económico, se define como el empleo productivo de bienes económicos que da como resultado una remuneración posterior, ya sea a corto o largo plazo. Para el empresario; es inversión, toda erogación de recursos que se efectúan para mantener un funcionamiento, remplazar o para aumentar el equipo productivo de la empresa.”²
- “Las inversiones se refieren básicamente a la aplicación de recursos con la finalidad de obtener un beneficio a futuro, también se entiende como cualquier gasto efectuado para darle mantenimiento a la empresa, o se considera como la compra de bienes duraderos que produce una renta monetaria.”³
- Para Massé “La palabra inversión representa no solo un acto de transformar unos recursos financieros en bienes concretos, sino también, el resultado de este acto, es decir, el bien invertido.”
- Para Levy y Sarnat “La inversión es como una vinculación de recursos líquidos actuales para obtener un flujo de beneficios en el futuro.”
- Para J. Dean “las inversiones tienen como fin la reducción de los riesgos de la empresa que resultan del progreso técnico y de la competencia”⁴

¹H. Peumans. Valuación de Proyectos de Inversión. Ediciones Deusto. Pág. 20.

²Huerta Ríos Ernestina. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital. IMCP, A. C. 1998. Pág. 19.

³Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág. 1.

⁴H. Peumans. Valuación de Proyectos de Inversión. Ediciones Deusto. Pág. 28.

**Concepto de liquidez.**

“Posición de una empresa con respecto al efectivo y a los valores negociables frente a sus deudas a corto plazo, que refleja su capacidad para cumplir sus obligaciones al vencimiento. Para un activo individual, es la facilidad con la que dicho activo puede venderse a un precio razonable tan solo con un simple aviso.”⁵

Liquidez de los recursos financieros.

“En toda actividad empresarial, existen dos flujos que son relativamente contrarios: el flujo real (compuesto por entradas y salidas de activo fijo en general) y el flujo financiero (compuesto por las entradas – cobros – y salidas – pagos). También en el proceso de inversión, podemos distinguir estos dos flujos. El flujo real vendría representado por una entrada en la empresa de activos fijos (denominado objeto de la inversión) que aplicados al proceso productivo de la empresa, producirían una salida de bienes al mercado. El flujo financiero vendría representado por la salida de bienes financieros que genera la adquisición del objeto de la inversión y por la entrada de bienes financieros generada por la venta al mercado de los bienes producidos.”⁶

Por lo que, del concepto anterior se desprende el diagrama siguiente:⁷

**3.1.1 TIPOS DE INVERSIÓN**

⁵ Perdomo Moreno Abraham. Administración financiera de inversiones. 1ª. Edición ECASA Pág. 248.

⁶ De Kelety Alcarde. Análisis y Evaluación de Inversiones. 2ª Edición. EADA 2000. Págs. 1 y 2.

⁷ De Kelety Alcarde. Análisis y Evaluación de Inversiones. 2ª Edición. EADA 2000. Pág. 2.



“Las inversiones pueden clasificarse de diferentes maneras de acuerdo al criterio que se utilice, por lo que a continuación se muestran algunas de ellas:

En función al tiempo:

- Corto plazo.
- Mediano plazo.
- Largo plazo.

De acuerdo con el mercado donde se aplican los recursos de:

- Dinero.
- Capitales.
- Derivados.
- Divisas.

Ámbito de aplicación:

- Dentro de la empresa.
- Mercados financieros.
- Mercados de consumos.

De acuerdo con el riesgo en la recuperación de la inversión.

- Renta fija.
- Renta variable.”⁸

La clasificación dada por autores, se funda en el flujo de gastos e ingresos, provocando así la inversión.

“F. y V. Lutz. Comprenden tres pasos:

⁸ Morales Castro José Antonio. Proyectos de Inversión. Gasca Sicco. 2004. Pág. 2.



- a) Point input-point output. El gasto de inversión se realiza en una sola época, y el producto de la inversión se obtiene igualmente en una sola época, ejemplo; un árbol destinado a suministrar madera para la construcción.
- b) Continuous input-point output. Los gastos de inversión se escalonan en forma continua en un cierto periodo, mientras que el producto de la inversión se obtiene en una sola época. En el caso de las fabricaciones industriales que suponen operaciones sucesivas, que tienen como fin la realización de un producto aislado.
- c) Point input-continuous output. El gasto de inversión se realiza en una sola época y el producto de la inversión está escalonado en un periodo más o menos largo.”⁹

“J. Dean. Este autor americano resume las clasificaciones en:

Inversiones de renovación.

Inversiones de expansión.

Inversiones de modernización o de innovación.

Inversiones estratégicas.

- a) Inversiones de renovación. Tienen por objeto sustituir un objeto antiguo o por el desuso que por lo general son las más numerosas o las más frecuentes.
- b) Inversiones en expansión. Permiten a la empresa hacer frente al desarrollo de la demanda en los sectores dinámicos de la economía. La expansión puede ser cualitativa (la adición de nuevos productos a la fabricación) o cuantitativa (el consumo creciente de un consumo dado).
- c) Inversiones de modernización o de innovación. Son las inversiones destinadas a bajar los costes, las relativas a los equipos que economizan la

⁹ H. Peumans. Valuación de Proyectos de Inversión. Ediciones Deusto. Pág. 25.



mano de obra y las inversiones efectuadas con el fin de mejorar los productos existentes o la puesta a punto y lanzamiento de los productos nuevos.

- d) Inversiones estratégicas. Se refieren a la realización de las más favorables condiciones para la prosperidad de la empresa y favorecen indirectamente sus diversos proyectos de inversión para renovación, expansión o modernización.
- Como inversiones de carácter defensivo, que tiende, por integración vertical, a proteger la empresa contra los suministros defectuosos o contra las compras a precios excesivos;
 - Como inversiones ofensivas, que están constituidas por los gastos de investigación hechos por las empresas, preocupadas por permanecer a la vanguardia del progreso y por ser las primeras en aprovecharse de nuevas técnicas y abrir nuevos mercados;

Las inversiones inspiradas en preocupaciones de orden social, que tratan de mejorar el bienestar del personal (Welfare) y asegurarle, fuera del trabajo, el confort material y moral indispensable para la existencia de un buen ambiente social y psicológico en la empresa.

Las inversiones de renovación, de expansión y de modernización tienen por objeto, bien reducir los costos, o bien aumentar los ingresos, acrecentando así el beneficio de la empresa en una cantidad suficiente como para remunerar el capital invertido, teniendo en cuenta los riesgos y la incertidumbre del proceso económico.”¹⁰

3.1.2 ELEMENTOS DEL PROCESO DE INVERSIÓN.

¹⁰ H. Peumans. Valuación de Proyectos de Inversión. Ediciones Deusto. Pág. 26 - 28.



“Son los pasos por el cual el sujeto decide vincular recursos financieros líquidos a cambio de la expectativa de obtener unos beneficios, también líquidos a largo plazo de tiempo que determinaremos vida útil.”¹¹

Elementos del proceso de Inversión

“Sujeto de Inversión. La persona que en última instancia tomará la decisión de invertir o no y que tendrá que suministrar los recursos líquidos necesarios.

El Objeto de la inversión. Es el bien o conjunto de bienes en los que se va a materializar la inversión. El análisis de la rentabilidad es independiente.

Inversión Inicial. Es el desembolso presente y cierto en el que hay que incurrir para llevar adelante el proceso de inversión.

La Corriente de pagos. Será el conjunto de desembolsos líquidos a los que habrá de hacerse frente a lo largo de la vida útil de la inversión.

La Corriente de cobros. O sea los cobros futuros que el sujeto de inversión espera obtener del proyecto de inversión.”¹²

3.1.2.1 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

“El valor presente neto de un proyecto de inversión no es otra cosa que su valor medido en dinero de hoy, es decir, es el equivalente en pesos actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros que constituyen el proyecto, también llamado como Método de Flujo de Efectivo Descontado.”¹³

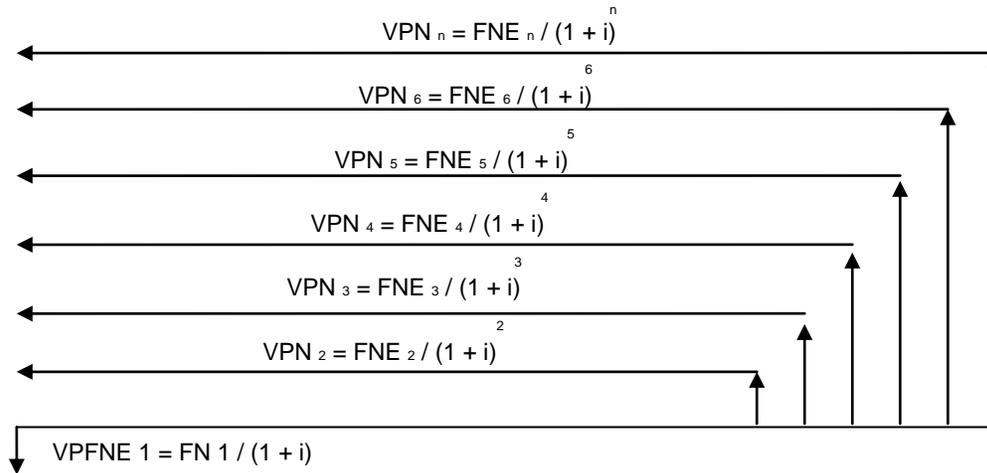
¹¹ De Kelety Alcarde. Análisis y Evaluación de Inversiones. 2ª Edición. EADA 2000. Pág. 1.

¹² De Kelety Alcarde. Análisis y Evaluación de Inversiones. 2ª Edición. EADA 2000. Págs. 3 y 4.

¹³ Infante Villareal Arturo. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial Norma. 1988.



La representación gráfica de su cálculo sería el siguiente¹⁴:



Donde: F. N. E. = Flujo Neto de Efectivo
 n = Número de periodos
 i = Tasa de Descuento

Este método consiste en comparar el gasto inicial con el valor presente del los cash flows esperados durante la vida de la inversión, como se muestra en la tabla siguiente¹⁵:

Tiempo / (años)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Costo Inicial	-\$ 30.00								
Flujos de Entrada		\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00
Flujos de Salida		-\$ 14.00	-\$ 14.00	-\$ 14.00	-\$ 14.00	-\$ 14.00	-\$ 14.00	-\$ 14.00	-\$ 14.00
Flujos Netos		\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00
Valor d la recuperación									\$ 2.00
Flujo de Efectivo Neto	-\$ 30.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 8.00

Cifras representadas en miles de pesos

“Para entender la manera de cómo se va ha estimar el VPN, se va a suponer que los ingresos en efectivo de una empresa de fertilizantes será de 20,000 pesos por año, suponiendo que todo se comporta de manera en que se espera. Los costos en efectivo (incluyendo impuestos) serán de 14,000 pesos por año. Además se ha decidido cerrar el negocio dentro de ocho años. Para esa fecha, la propiedad, la

¹⁴ Burbano Ruiz Jorge. Presupuestos. Enfoque Moderno de la Planeación y Control de Recursos. Mac Graw Hill. Pág. 343.

¹⁵ Ross – Westerfield. Fundamentos de Finanzas Corporativas. Mac Graw Hill. Pág. 269.



planta y el equipo tendrán un valor de rescate de \$ 2 mil. El lanzamiento del proyecto tendrá un costo de \$ 30 mil. Se usará una tasa de descuento de 15% sobre proyectos nuevos, tal como éste, por lo que se cuestiona: ¿Será una buena inversión? Si existen 1000 acciones de capital en circulación ¿Qué efecto se producirá sobre su precio si se emprende esta inversión? ”¹⁶

“Tasa de Actualización o de Descuento: Tasa que se usa para encontrar el valor presente de una serie de entradas futuras de efectivo.”¹⁷

“Se necesita calcular el capital presente de los flujos futuros de efectivo bajo una tasa del 15%. El Flujo de Efectivo Neto será igual al ingreso en efectivo de 20 mil menos los 14 mil de costos por año durante los ocho años, es decir, tenemos una anualidad de \$ 20 mil – \$ 14 mil = \$ 6 mil por año, junto con un único flujo de entrada, que es de 2 millones dentro de ocho años, el VPN total es de:

$$\begin{aligned}
 \text{Valor Presente} &= \text{F. N. E.} \times [1 - (1/1.15^n)] / (0.15) + \text{V. R.} / 1.15^n \\
 &= \$ 6,000 \times [1 - (1/1.15^8)] / 0.15 + (\$ 2,000 / 1.15^8) \\
 &= \$ 6,000 \times 4.4873 + (\$ 2,000 / 3.0590) \\
 &= \$ 26,924 + 654 \\
 &= \$ 27,578.00
 \end{aligned}$$

Donde: F. N. E. = Flujo Neto de Efectivo

n = Número de periodos

T. D. = Tasa de Descuento

Cuando comparamos este resultado con el costo estimado de \$ 30 mil, vemos que el VPN es de:

$$\text{VPN} = -\$ 30,000 + \$ 27,578 = -\$ 2,422$$

¹⁶ Ross – Westerfield. Fundamentos de Finanzas Corporativas. Mac Graw Hill. Pág. 269.

¹⁷ Perdomo Moreno Abraham. Administración Financiera de las inversiones 1. ECASA. Pág. 251.



Por consiguiente, ésta *no* es una buena inversión. Con base en nuestras estimaciones, emprenderla *reduciría* en \$ 2,422 el valor total de las acciones. Con 1000 acciones en circulación, por lo que, interpretando esta estimación, si se emprendiera este proyecto sería una pérdida de valor de $\$2,422 / 1000 = \2.42 por acción, por lo que, si el VPN es positivo, el efecto sería favorable.”¹⁸

“Un proyecto es rentable cuando su valor presente neto es positivo, por que permite cubrir las amortizaciones y los intereses que inciden sobre los capitales inmovilizados. El Valor Presente Neto es el excedente disponible actualizado.”¹⁹

Ejemplo:

Método del Valor Presente Neto.

Se requiere una inversión de **\$ 650,000**, con flujos de efectivos pronosticados para los primeros 5 años de vida inicial respectivamente de \$ 480,000, \$ 490,000, \$ 650,000, \$ 710,000, \$ 200,000, con una inflación del estimada del 16%, 14%, 12%, 25% y 20% (**Anexo 1**). Se solicita el rendimiento total y anual del proyecto:

Año	Flujo de Efectivo Neto	Tasa de Infl. esperada	Factor de V.P.N.	Flujo de V.P.N.	Flujo de V.P.N. Acumulado
	(a)	(b)	(c)	(d) = a*c	(e)
0	-\$ 650,000.00			-\$ 650,000.00	-\$ 650,000.00
1	\$ 480,000.00	16%	0.862	\$ 413,760.00	-\$ 236,240.00
2	\$ 490,000.00	14%	0.769	\$ 376,810.00	\$ 140,570.00
3	\$ 650,000.00	12%	0.712	\$ 462,800.00	\$ 603,370.00
4	\$ 710,000.00	25%	0.41	\$ 291,100.00	\$ 894,470.00
5	\$ 200,000.00	20%	0.402	\$ 80,400.00	\$ 974,870.00
	<u>\$ 1,880,000.00</u>			<u>\$ 974,870.00</u>	

$$\text{Rendimiento Total} = \frac{\text{V. P. N.}}{\text{Inversión}} = \frac{\$ 974,870.00}{\$ 650,000.00} = 1.4998 \times 100 = 149.98\%$$

$$\text{Rendimiento Anual} = \frac{\text{Rendimiento Total}}{\text{Años}} = \frac{149.98}{5} = 29.96$$

¹⁸ Ross – Westerfield. Fundamentos de Finanzas Corporativas. Mac Graw Hill. Pág. 269.

¹⁹ Conso Pierre. La Gestión Financiera de la Empresa. Editorial Hispano Europea. Pág. 399.



3.1.2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

También denominado como Tasa de Rendimiento Descontada. “La TIR corresponde a la tasa de interés generada por los capitales que permanecen invertidos en el proyecto y puede considerarse como la tasa que origina un valor presente neto igual a cero, en cuyo caso representa la tasa que iguala los valores presentes de los flujos netos de ingresos y egresos. La TIR es una característica propia del proyecto, totalmente independiente de la situación del inversionista, es decir de su tasa de interés de oportunidad.”²⁰

Tasa de Interés de Oportunidad

Rentabilidad mínima que el inversionista crea para establecer su inversión.

“Para el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento a flujos uniformes se utilizará el siguiente ejemplo; Una inversión de \$1, 000,000.00 que genera flujos anuales de \$250,000.00 por cinco años de tal manera que se igualen con el valor de la inversión. Primero se determina el periodo de recuperación, el cual, da como resultado un periodo de 4 años. Se acude a las tablas de valor presente de anualidades (**Anexo 2**) y en el renglón de 5 periodos se busca un factor que sea igual a 4 o que se aproxime que es de 3.9927 y que corresponde a 8%. Si la tasa mínima fuera de 12% habría que rechazar el proyecto.

Si los flujos son desiguales, es recomendable obtener un promedio de los flujos no uniformes y proceder a determinar una tasa preliminar aproximada. La tasa obtenida será un primer indicio de cual debe ser la verdadera tasa de rendimiento del proyecto. Se procederá con tanteos a determinar dicha tasa. Si los flujos son mayores al principio y menores al final, entonces la verdadera tasa deberá ser mayor que la tasa inicialmente calculada conforme a flujos promedios. Si los flujos son crecientes, es decir, que al inicio son menores que los flujos de los últimos

²⁰ Burbano Ruiz Jorge. Presupuestos. Enfoque Moderno de la Planeación y Control de Recursos. Mac Graw Hill. Pág. 344.



años entonces la tasa interna de rendimiento será mejor que la obtenida para el flujo promedio. Por ejemplo, un proyecto cuya inversión es de \$1, 000,000.00 y cuyos flujos anuales sucesivos son de \$500,000.00, \$400,000.00, \$300,000.00 y \$200,000.00.

El primer paso será obtener el promedio de los flujos anuales sumando las cuatro cantidades antes mencionada y dividiendo dicha suma entre cuatro, y así dividir la inversión entre los flujos promedios:

$$\$ 1, 000,000.00 / \$ 350,000.00 = 2.856$$

Este factor se localiza en las tablas de valor presente de anualidades (**Anexo 2**) considerando cuatro periodos y se observa que corresponde a una tasa intermedia entre 14% y 16%. Los factores individuales son sacados de las tablas de Valor Presente al final del periodo (**Anexo 1**).

Año	Flujo	Factor al 16%	Valor Presente
1	\$ 500,000.00	0.862	\$ 431,000.00
2	\$ 400,000.00	0.743	\$ 297,200.00
3	\$ 300,000.00	0.641	\$ 192,300.00
4	\$ 200,000.00	0.552	\$ 110,400.00
			<u>\$ 1,030,900.00</u>

Puesto que el valor presente descontado a 16% aun es superior al valor de la inversión en \$30,900.00 se procede descontar a una tasa más elevada, es decir, a 18%.

Año	Flujo	Factor al 18%	Valor Presente
1	\$ 500,000.00	0.847	\$ 423,500.00
2	\$ 400,000.00	0.718	\$ 287,200.00
3	\$ 300,000.00	0.609	\$ 182,700.00
4	\$ 200,000.00	0.516	\$ 103,200.00
			<u>\$ 996,600.00</u>



En este caso el Valor Presente Neto es inferior al valor de la inversión en \$3,400, es decir, que la tasa interna real será un poco menos de 18%²¹

El hecho es que la TIR es simplemente aquella tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero es importante porque nos indica como calcular los rendimientos sobre inversiones complicadas.

A continuación se muestra otro ejemplo de cómo debe utilizarse el Método de la Tasa Interna de Retorno:

Se solicita evaluar un proyecto de inversión de **\$ 250,000**. Considerando que los inversionistas desean un rendimiento mínimo del 30%. Los flujos de efectivo proyectados son respectivamente de \$ 100,000, \$ 280,000 y 460,000.

Año	Flujo de Efectivo Neto	Tasa de Infl. 30%		Tasa de Infl. 50%		Tasa de Infl. 70%	
	(a)	(b)	(c) = a/b	(d)	(e) = a/d	(f)	(g) = a/f
1	\$ 100,000.00	1.3	\$ 76,923.08	1.5	\$ 66,666.67	1.7	\$ 58,823.53
2	\$ 280,000.00	1.69	\$ 165,680.47	2.25	\$ 124,444.44	2.89	\$ 96,885.81
3	\$ 460,000.00	2.197	\$ 209,376.42	3.375	\$ 136,296.30	4.913	\$ 93,629.15
	<u>\$ 840,000.00</u>		<u>\$ 451,979.97</u>		<u>\$ 327,407.41</u>		<u>\$ 249,338.49</u>

3.1.2.3 PERIODO DE RECUPERACIÓN (P. R.)

“Con este método lo que se conoce es el tiempo que se requerirá para recuperar la inversión inicial neta, es decir, en que años los flujos de efectivo igualan el monto de la inversión inicial. La fórmula que se utiliza para el cálculo del periodo de recuperación es la siguiente:

$$\text{Tiempo de Recuperación} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Flujo Neto de Efectivo}}$$

²¹ García Mendoza Alberto. Evaluación de Proyectos de Inversión. Mac Graw Hill. Págs. 35 y 36.



Ventajas de este método

- Es útil para comparar proyectos de vidas económicas iguales y con flujos de efectivos uniformes.
- Los cálculos son sencillos y de fácil interpretación.
- Es un indicador utilizado con mucha frecuencia.

Desventajas de este método

- Este método no considera el valor del dinero en el tiempo.
- La evaluación puede ser engañosa, pues solo se considera en la evaluación del tiempo de recuperación, no considerando el horizonte de duración del proyecto.

En caso de que los flujos de efectivo sean iguales se utiliza la formula mencionada anteriormente, en la cual se divide el monto invertido entre el valor de un flujo neto de efectivo, dado que son iguales para todo el año”.²²

En caso de que los flujos de efectivo sean desiguales²³, “el periodo de recuperación se calcula mediante un acumulado, es decir, se suman los flujos netos de efectivo desde el año uno hasta el ultimo año en que se considerará que durará la inversión, y el año en que la suma de flujos de efectivo igualen a la inversión es el numero de años que se necesita para recuperar a la inversión.

A continuación se presenta un ejemplo para el cálculo del periodo de recuperación:

Se realiza una inversión en la creación de una empresa cuya inversión asciende a \$ 100,000 y presenta utilidades después de impuestos de \$ 23,000 y con un importe de \$ 2,000 por concepto de amortización y depreciación. En este caso los datos a considerar para la solución son:

²² Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág. 152.

²³ Normalmente los flujos netos de efectivo en la realidad son de valores desiguales por el horizonte del tiempo en que se genera la inversión, lo cual es ocasionado por la inflación que se presenta en la economía, como en la situación de México.



Inversión Inicial Neta (IIN) \$ 100,000
 Flujo Neto de Efectivo (FNE) \$ 25,000 (23,000 + 2,000 = 25,000)

El periodo de recuperación se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de Recuperación} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Flujo Neto de Efectivo}}$$

Sustituyendo los datos en la fórmula queda de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo de Recuperación} = \frac{100,000}{25,000} = 4 \text{ años}$$

Ejemplo para las situaciones en que los flujos de efectivos son desiguales, en la evaluación de la conveniencia de la situación de una maquinaria en que el importe por la adquisición de la maquinaria asciende a \$ 380,000, los gastos de adecuación en las instalaciones para la correcta operación de ésta es de \$ 100,000 y se gastan \$ 20,000 por capacitación al personal para operarla; la situación de la maquinaria genera ahorros de \$ 120,000 en el primer año de operación. El perfil de ahorros puede apreciarse en la siguiente tabla:

Año	Ahorros
1	\$ 120,000.00
2	\$ 110,000.00
3	\$ 100,000.00
4	\$ 100,000.00
5	\$ 80,000.00

La IIN se determina en este caso sumando los desembolsos totales en que se incurre para el reemplazo de la maquinaria, por lo que en este caso se suman los diferentes desembolsos que ascienden a:

Concepto	Importe
Adquisición de Maquinaria	\$ 380,000.00
Adecuación de Instalaciones	\$ 100,000.00
Capacitación	\$ 20,000.00
Total (Inversión Inicial Neta)	\$ 500,000.00



La determinación del periodo de recuperación:

Año	FNE	Acumulado	Inversión - Flujos
0			-\$ 500,000.00
1	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	-\$ 380,000.00
2	\$ 110,000.00	\$ 230,000.00	-\$ 270,000.00
3	\$ 100,000.00	\$ 330,000.00	-\$ 170,000.00
4	\$ 100,000.00	\$ 410,000.00	-\$ 70,000.00
5	\$ 80,000.00	\$ 510,000.00	\$ 10,000.00

En este caso la recuperación de la IIN se logra en los 5 años, es decir, cuando el acumulado de los FNE igualan al monto de la Inversión Inicial Neta.”²⁴

Costo de Capital

Raúl Coss Bu cita los siguientes conceptos de costo de capital:

- La tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios, desean le sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.
- Ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento.
- La tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos netos recibidos por la empresa, con el valor presente de los desembolsos esperados (intereses, dividendos).

Johnson Gentry define como costo de capital a:

- La tasa mínima de rendimiento que se espera obtener de un proyecto, y se entiende como el costo de las fuentes de financiamiento.

²⁴ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág. 153 y 154.



Costos de Capital de fuentes externas

Una de las fuentes de financiamiento más utilizadas en una empresa son las siguientes:

a) Proveedores

“Una de las fuentes de financiamiento más utilizadas por una empresa son las de los proveedores, los cuales se pueden clasificar en dos tipos: aquellos que conceden descuentos por pronto pago y aquellos que no lo conceden. Si además estos últimos no cobran intereses, entonces, su costo de financiamiento es cero.”²⁵

“A veces se señala que el financiamiento a proveedores constituye una fuente de financiamiento gratuito. Pero hay que considerar un caso frecuente: los proveedores otorgan descuentos por pronto pago y la empresa que compra el material o la mercancía tiene la opción de aprovechar o no el descuento. Si desaprovecha el descuento, el financiamiento de proveedores si tiene un costo de capital. Por ejemplo, un proveedor otorga condiciones de 1/6, n/15 y la empresa desaprovecha el descuento al no querer o no poder pagar el día 6 después de la fecha de factura y prefiere pagar su valor integro al día 15 después de la fecha de factura. Por pagar 9 días después (15 – 6) habrá de pagar un interés castigo de 1%. Anualizada esta tasa nos daría aproximadamente 40% aplicando una proporción de 1%: 9 días: x%: 360. Si un banco pudiera financiar a la empresa a la tasa de 35% anual convendría obtener un préstamo bancario y aprovechar el descuento del proveedor. Si la tasa de interés bancaria fuera superior a 40%: entonces será preferible aceptar el plazo del proveedor.”²⁶

b) Prestamos Bancarios a Cortos Plazo

²⁵ Coss Bu Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Editorial LIMUSA. Pág. 173.

²⁶ García Mendoza Alberto. Evaluación de Proyectos de Inversión. Mac Graw Hill. Pág. 81.



“El costo real de un financiamiento bancario donde los intereses se pagan por adelantado es mayor que la tasa nominal establecida. Por ejemplo, en un préstamo directo de \$100,000.00 se pagan intereses de 18% anual y se reciben netos \$82,000.00 puesto que la institución de crédito cobra los intereses por adelantado. La tasa real de interés se determinará dividiendo el importe de los intereses pagados entre la suma de efectivo neto recibido ($\$18,000.00 / \$82,000.00$); es decir, 22%, antes de considerar el efecto del impuesto sobre la renta y reparto de utilidades a los trabajadores. En muchos préstamos, los bancos requieren que se mantenga un saldo mínimo más elevado del establecido o determinado por la empresa como su óptimo.

Cuando el financiamiento bancario es a mediano o a largo plazo, con frecuencia se tiene la idea de que esto constituye una fuente de financiamiento permanente. Joel Dean señala – el financiamiento a plazo no es una fuente de capital permanente, por que tendrá que pagarse con utilidades retenidas o con la venta de nuevas acciones. Esto significa que el pasivo tiene un vencimiento y según él constituye una forma de posponer el problema de financiamiento. – Lo anterior, al igual que la escuela tradicional sobre estructura financiera óptima respecto a la escuela Modigliani Millar, constituye una de las muchas áreas de controversia en el campo de la finanzas. “²⁷

“Es el precio pagado por una empresa por los fondos obtenidos por sus proveedores de capital, en las decisiones de inversión es importante conocer el costo de capital para tener un juicio objetivo de la situación económica de la empresa. Cuando no hay razonamiento del capital, el costo de capital sirve como patrón para medir la rentabilidad de las inversiones. Un proyecto es aceptable si tiene un **valor presente neto (VPN)** positivo, o bien, si la **tasa interna de retorno (TIR)** supera el costo de capital, es forma de aceptar una inversión, es decir, si los proyectos de inversión con una tasa de rendimiento inferior al costo de capital,

²⁷ García Mendoza Alberto. Evaluación de Proyectos de Inversión. Mac Graw Hill. Pág. 81..



reducirán el valor de la empresa, los rendimientos con una tasa de rendimiento superior al costo de capital incrementarán su valor.”²⁸

Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)

TIIE: Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio. Tasa de interés a distintos plazos calculada por el Banco de México con base en cotizaciones presentadas por las instituciones de banca múltiple mediante un mecanismo diseñado para reflejar las condiciones del mercado de dinero en moneda nacional. El procedimiento de cálculo se establece en la Circular 2019/95 emitida por el Banco de México.

TIIE-UDIS: Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio de Operaciones Denominadas en Unidades de Inversión. Tasa de interés a distintos plazos calculada por el Banco de México con base en cotizaciones presentadas por las instituciones de banca múltiple mediante un mecanismo diseñado para reflejar las condiciones del mercado de dinero en unidades de inversión. El procedimiento de cálculo se establece en la Circular 2019/95 emitida por el Banco de México.

3.2 CONCEPTO DE PROYECTO.

²⁸ C. T. Mao James. Análisis Financiero. Librería “El Ateneo” Editorial. 4ª Edición.



A continuación se listarán diferentes conceptos de proyectos.

- “Un proyecto es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana. Cualquiera sea la idea que se pretende implementar, cualquiera la inversión, cualquiera la metodología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de la persona humana en todos sus alcances: alimentación, salud, educación, vivienda, religión, defensa, política, cultura, recreación, etcétera”²⁹
- “El proyecto es un conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos (llamados también insumos) a un centro o unidad productora donde serán transformados en bienes o servicios”³⁰
- “ Es una unidad de actividad de cualquier naturaleza, que requiere para su realización del consumo inmediato o a corto plazo de algunos recursos limitados, aunque se pierde beneficios actuales y seguros como la esperanza de obtener un periodo mayor, beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo de dichos recursos, sean estos nuevos beneficios financieros, económicos o sociales”³¹
- “El proyecto es un plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social esto sugiere, desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la presentación de algún servicio, con el empleo de una cierta técnica y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica social”³²
- “En general, la relación de un proyecto supone una inversión, es decir una utilización de recursos, con la postergación del consumo inmediato de algún

²⁹ Nassir Sapag Chain. Preparación y Evaluación de Proyectos, 2ª Edición. 1994 , Pág. 11

³⁰ Julio Melnich. Manual de proyectos de desarrollo económico. ONU, México 1978.

³¹ H. Calderón, y B. Roitman, Notas sobre formulación de proyectos. Serie Cuadernos ILPES num. 12, Chile , 1970.

³² Idem.



bien o servicio para obtener un consumo incrementado de los mismos u otros bienes o servicios que se producirán con esa inversión”³³

- “Proyecto se refiere a la unidad menor que puede ser planificada o ejecuta aisladamente”³⁴
- “Proyecto es un conjunto de ideas, datos, cálculos, diseños gráficos y documentos explicativos integrados en forma metodológica, que dan los parámetros de cómo a de ser, como ha de realizarse, cuanto a de costar y los beneficios que habrán de obtenerse de determinada obra o tarea; que son sometidos a análisis y evaluaciones para fundamentar una decisión de aceptación o rechazo. a; que son sometidos a análisis y evaluaciones para fundamentar una decisión de aceptación o rechazo”³⁵
- “Un proyecto es la idea que se tiene de algo que se piensa hacer y de cómo hacerlo, conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura, ingeniería, etcétera”³⁶
- “Proyectos es principalmente establecer anticipadamente cómo habrá de realizarse alguna obra o cómo pudiera ser quizás un producto tangible, como la construcción o la generación de un servicio con la finalidad de satisfacer necesidades humanas, considerando que las empresas generan sus productos con el objetivo de colocarlos en un mercado de consumidores que adquieren estas mercancías para satisfacer sus necesidades”³⁷
- Para Estefan A. Muslo “Proyecto son unidades microeconómicas o microsociales cuyo significado completo siempre depende de una estrategia general del desarrollo y que no puede analizarse, si no esta relacionado con la estrategia general”.

³³ Guía para la presentación de proyectos, ILPES, México 1979.

³⁴ Nassir Sapag Chain . Preparación y Evaluación de Proyectos, 2ª Edic. 1994 , Pág 12

³⁵ Huerta Ríos Ernestina. Analisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital. IMCP A. C 1998 Pag. 19

³⁶ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág 5.

³⁷ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág 6



- Para Julio Melnick el tiempo proyecto constituye “el ladrillo con el cual se construyen los muros de los planes de desarrollo”
- Para Baca Urbina “es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”

3.3 CONCEPTO DE PROYECTOS DE INVERSION.

A continuación se listarán algunos conceptos de proyectos de inversión:

- “Un proyecto de inversión es una aplicación de recursos a inversiones fijas que generan ingresos, por varios años, es decir, es una erogación de insumos materiales, humanos y técnicos que se lleva a cabo en el presente y cuyo objetivo es obtener un rendimiento en un plazo razonable, éste se ve cristalizado al incrementar la productividad, la calidad, la utilidad, la prestación de servicios, etc.”³⁸
- “Los proyectos de inversión surgen de la necesidad que tienen individuos y empresas de incrementar la oferta de servicios y productos que ofrezcan a los consumidores tanto internos como externos, con el objeto de maximizar la rentabilidad de los recursos financieros de que son responsables.”³⁹
- “Proyecto de inversión tiene además el sentido integral de planeación, ejecución, vigilancia, y por supuesto el de análisis y evaluación.”⁴⁰
- “Los proyectos de inversión son inversiones en rubros de capital que tienen un estudio cuidadoso en todas las áreas que conforman sus partes integrantes o que justifican el estudio.”⁴¹

3.3.1 TIPOS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

³⁸ Huerta Ríos Ernestina. Analisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital. ICP A. C 1998 Pag. 20

³⁹ Idem

⁴⁰ Idem

⁴¹ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág 5.



“Los proyectos de inversión nos referimos básicamente a los cálculos, planes, proyección de asignación de recursos, con la finalidad básica de generar la producción de un satisfactor de necesidades humanas; esta actividad se efectúa en las empresas, pero también en el ámbito gubernamental o en el ámbito personal, siempre y cuando dichas asignaciones de recursos tengan las siguientes características:

- ✓ La recuperación es a largo plazo.
- ✓ Son de carácter irreversible.
- ✓ Compromete grandemente los recursos de las organizaciones o de las personas.
- ✓ La inversión comprende asignación de recursos en activos o actividades que permiten aumentar el valor global de mercado de la empresa o de la organización.
- ✓ Se exigen varios estudios que permiten justificar la viabilidad y rendimiento de la inversión.”⁴²

“Básicamente un proyecto de inversiones tiene tres acepciones:

- ✓ Como un documento
- ✓ Como un satisfactor de necesidades.
- ✓ Como la parte mínima del presupuesto del capital de una organización.

Como documento.

Se refiere a un conjunto de antecedentes relativos a cuatro temas fundamentales, Aspectos de Mercado y Comercialización; Aspectos Técnicos; Aspectos Jurídicos y Administrativos; y Aspectos Económicos, Financieros y Sociales, necesarios para tomar una decisión de inversión.

⁴² Idem Pág. 6

**Como un satisfactor de necesidades.**

Se refiere a considerar al proyecto como una entidad económica que permite satisfacer una necesidad identificada.

Como la parte mínima del presupuesto de capital de una organización.

En este caso, se refiere al concepto empleado en la formulación, análisis y evaluación de cada una de las alternativas de inversión que presenta el presupuesto de capital de una firma.⁴³

3.3.2 PLANEACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

El administrador requiere concebir al efectuar la planeación de un Proyecto de inversión dos tipos básicos de planes, estos son:

a) Plan Estratégico.

Deberá comprender la misión y las metas (razón de ser de la organización, línea de negocio, segmentos del mercado a satisfacer, etc.); los objetivos generales, que pueden ser de carácter económico y/o no económico; las estrategias, que se reflejan en decisiones financieras en planeación y control de alto nivel; y las políticas que representa reglas y principios de aspecto general que son la guía del pensamiento y la actuación.

Los planes estratégicos tienen como finalidad, integrar el medio ambiente y la organización como un todo, son orientados a mediano o largo plazo y las estrategias a seguir son decididas por la alta administración.

b) Plan Financiero

Consiste en concretar las estrategias, análisis, conclusiones e ideas concebidas en el plan estratégico, mediante criterios, datos y cifras que formen los estados

⁴³ Gallardo Cervantes Juan. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Módulo 1 Nacional Financiera. Pág. 7



financieros pro forma y los presupuestos, en otras palabras, formular las estructuras y programas a realizar por los integrantes de la organización con el objetivo de establecer los cursos de acción a seguir y detallar las actividades futuras en tiempo y dinero de una empresa.

Los indicadores más utilizados para medir la conveniencia económica son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR):

3.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Existen diferentes clasificaciones de proyectos de inversión, la presente tiene como fin adecuarse a los diversos tipos de situaciones que el administrador financiero deberá afrontar en su gestión. La clasificación obedece básicamente al tipo de criterio que se seleccione, así tenemos que:

- ✓ Según el sector económico pueden agruparse en:
 - Proyectos del sector primario o agropecuario: son todos aquellos dedicados a producción animal o vegetal.
 - Proyectos del sector secundario o industriales: abarcan la industria manufacturera, extractiva y de transformación relativa a las actividades, pesca y ganadería, transformación de materia prima en productos terminados, por ejemplo: fabricación de llantas, automóviles; refinado del petróleo y generación de sus derivados; fabricación de televisores, ropa, etcétera; aquí podemos agrupar a todas aquellas actividades de inversión que se encargan de transformar algunos productos en otros más elaborados.
 - Proyectos del sector terciario o de servicios: son aquellos que se efectúan para atender necesidades de tipo social como por ejemplo salud, educación, vivienda, comunicación, etc. Aquí consideramos aquellas asignaciones de recursos que van destinados a generar básicamente servicios a los consumidores y como ejemplo tenemos:



bancos, seguros, asesorías, despachos contables, financieros, jurídicos; peluquerías, cines, turismo, transportadoras terrestres, marítimas, aéreas, reparación de computadoras, restaurantes, seguridad y protección, fianzas, casas de cambio, bolsas de valores, etcétera; lo importante de este sector es que sus productos son intangibles.

- Desde el punto de vista de la óptica empresarial, según Weston y Brigham, realizan una clasificación de los proyectos de inversión que se refiere específicamente a aquello que las empresas requieren a efecto de mantenerse en el mercado de manera competitiva, y de acuerdo con estos autores son:
 - Reemplazo: mantenimiento del negocio, refiriéndose específicamente a las inversiones que conlleva al desplazamiento de equipos dañados.
 - Reemplazo: reducción de costos, inversiones en equipos cuya operación es muy costosa.
 - Expansión de los productos o mercados existentes, inversiones en instalaciones de tiendas o canales de distribución que permita expandir la cobertura de mercados.
 - Expansión hacia nuevos productos o mercados, todas aquellas aplicaciones de recursos que generen nuevos productos y/o logre la presencia de la empresa en mercados no cubiertos.
 - Proyectos de seguridad o ambientales, se refiere a los desembolsos de recursos que permiten adaptar el funcionamiento de la empresa a las regulaciones del gobierno, incluyendo los aspectos de seguridad del medio ambiente.
 - Otros, aquí se clasifican desembolsos que se utilizan para edificios, oficinas, lotes de estacionamiento, activos que también son necesarios para la operación de la empresa.



- También podemos clasificar los proyectos de inversión de acuerdo con su dependencia o complementariedad, por lo que tenemos:
 - Mutuamente excluyentes entre sí; cuando al seleccionar un proyecto debe excluirse otro que compite por los recursos disponibles, por ejemplo: cuando se tiene la alternativa de construir en un terreno en edificio de apartamentos o un centro comercial, el hecho de elegir una alternativa debe excluir la otra, debido a que solo existe un terreno para la edificación.
 - Independientes entre sí; la elección de un proyecto de una lista amplia no implica que los otros no puedan realizarse también, por ejemplo: cuando desea cambiarse la maquinaria de la planta de producción y también es necesario el cambio del equipo de transporte, es decir, ambos equipos son necesarios para la operación adecuada de la empresa, pero la realización de uno de los proyectos no excluye la realización del otro.
 - Dependientes; la realización de un proyecto de inversión requiere necesariamente que se realice otro proyecto, debido a que es necesario para la realización del primero, por ejemplo cuando se desean cambiar los procesos de fabricación que incluye cambio de maquinaria, sin embargo, también tiene que realizarse el proyecto de inversión de capacitación del personal a fin de que éste pueda operar la maquinaria y los procesos nuevos de la planta de producción lo cual es debido a un cambio en la filosofía de producción de la empresa.



CAPITULO 4. ELABORACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

4.1 ELABORACION Y FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

“En la elaboración de proyectos de inversión para bienes de capital, dependiendo su complejidad y magnitud se puede considerar diversas etapas de análisis y evaluación por lo general se distinguen seis básicas:

Estudios Preliminares.

Anteproyecto.

Constitución del Comité.

Estudio de Factibilidad.

1) Estudios Preliminares.

Son aquellos que sirven de preámbulo para analizar posteriormente en forma sólida un proyecto, se basa en la información que se tiene a la mano sin efectuar investigaciones mayores.

Se busca conceptualizar la idea del proyecto en forma general, tratando de delimitar los rangos máximos y mínimos de la inversión, si la empresa desea crecer y desarrollarse deberá propiciarse un ambiente creativo, es decir, un medio ambiente en el que existan las condiciones adecuadas para fomentar la iniciativa del personal de cualquier nivel.

2) Ante Proyecto.

“Estudio previo de factibilidad, consiste en comprobar mediante información mas detallada (estadísticas macroeconómicas y microeconómicas, existencia de recursos propio, fuentes de financiamiento, incentivos fiscales, magnitud de la competencia identificación del consumidor potencial mediante pruebas de mercado, etc); la viabilidad de la asignación de numerario, dicha información podrá estar contenida en un folleto donde se presente una semblanza del proyecto



rendimiento esperado y un pronóstico de los recursos financieros, humanos, técnicos necesarios.

3) Constitución del Comité.

Se debe formar un grupo de trabajo interdisciplinario, esto es, establecer un “comité del proyecto” (conjunto de personas seleccionadas y o designadas en forma específica para llevar a cabo una labor administrativa), en el cual estarán definidas las tareas responsabilidades y niveles de autoridad en función del proyecto del que se trata.

El comité del proyecto puede ser formal, informal, temporal o relativamente permanente; se recomienda que al establecer dicho comité este tenga un carácter formal y permanente, esperando lograr que con esto, además de realizar el documento del proyecto, exista un seguimiento en el desarrollo del proyecto así como el surgimiento de nuevas ideas y recomendaciones

4) Estudio de Factibilidad.

En esta cuarta etapa se realiza el “documento del proyecto”, se encuentra integrado por los análisis de mercado, ingeniería, económico-financiero y el plan de ejecución; es aquí donde se establecen los elementos cuantificable y no cuantificables de un proyecto, además de la combinación adecuada de estos.

Su objetivo es proveer los elementos necesarios para la toma de decisiones en lo concerniente al apoyo que se deberá prestar a la ejecución del proyecto de inversión en el bien de capital.

Análisis de Mercado.

Análisis de Ingeniería.

Plan de Ejecución.



A) Análisis de Mercado.

El análisis de mercado, el primer punto a considerar en la elaboración de un documento del proyecto, serán el punto de partida para los análisis de ingeniería y económico-financiero.

Su objetivo es demostrar la existencia de la necesidad en los consumidores por un determinado bien o servicio, considerando los elementos de juicio necesarios para establecer la presencia de la demanda, así como la forma para suministrar el producto a los consumidores.

El análisis de mercado se divide en cuatro partes básicas:

- a) La demanda. Consiste en estudiar la evolución histórica y proyectada de requerimiento de los bienes o servicios mediante la ayuda de estadísticas (producción, importaciones, exportaciones y ventas), entrevistas, cuestionarios y cualquier otro medio que nos permita conocer las características de los demandantes y mercado que se desea atacar y o satisfacer.
- b) La oferta estriba en establecer el vínculo entre la demanda y la forma en que esta será cubierta por la producción presente o futura del bien o servicio que se pretende introducir al mercado a satisfacer.
- c) El precio se refiere a la cantidad de dinero que se tendrá que dar a cambio de los bienes o servicio, la función básica que el precio desempeña en el desarrollo del proyecto de inversión es como regulador del uso de los recursos monetarios, de la producción, de la distribución y el consumo.
- d) La comercialización trata de la forma en que el bien o servicio será distribuido a los consumidores o usuarios.

Philip Kotler define a investigación de mercados como “el análisis sistemático del problema, construcción de modelos y hallazgos que permiten la toma de decisiones y el control en el mercado de bienes y servicios”. El cual, divide en cuatro variables:



- **Producto:** Analiza la forma de presentación, su envoltura, cantidad del contenido, logotipo, variedad en la presentación del contenido, y asistencia técnica.
- **Precio:** Analiza gastos y costos de distribución, sistemas de crédito al consumidor, almacenamiento, e imagen de la empresa.
- **Plaza:** Busca la efectividad de los canales de distribución, así como los que tiene a su disposición además de la información al cliente.
- **Publicidad:** Se enfoca a la radio, televisión, periódicos, revistas, folletos, cartelones y promoción se basa en la cantidad presupuestada para muestra del proyecto y la distribución gratuita de este para facilitar su introducción al mercado.

Una nueva ciencia de mercadeo

“La ciencia de diseño experimental le permite a la gente proyectar el impacto de muchos estímulos por pruebas desde unos pocos de ellos usando formulas matemáticas para seleccionar y hacer pruebas subponiendo las combinaciones de variables que representan la complejidad (subset) de todas las variables originales, los mercados pueden obtener cientos de modelos o incluso miles de estímulos precisos o eficientes.

Esto no es la misma cosa como después, del factor análisis del comportamiento del consumidor. A veces referido como minería de datos el diseño experimental es distinguido por el factor y control que tu definas, independientemente de las variables antes puestas sobre el mercado, (try out) diferentes tipos de estímulos y costumbres que en vez de observarlos a ellos, como a ellos suceden naturalmente por que tu controlas la introducción de estímulos, tú puedes establecer la diferencia en respuesta, pueden ser atribuidos para los estímulos en cuestión tal como, embalaje o color de un producto, y no otros factores tal como limites disponibles del producto. En otras palabras, los diseños experimentales revelan si



las variables causan un cierto comportamiento como hacer frente a simplemente estar relatado con el comportamiento.

Mientras el diseño experimental por si mismo no es nuevo, pocos ejecutivos de mercadeo ha usado la técnica de uno u otro por que ha ellos no lo han entendido o por que hoy por hoy las operaciones de mercadeo se han obtenido en el camino. Pero las nuevas tecnologías son más que diseños de mercado experimental accesible, más con que comprar y mucho más fácil para administrar. Las compañías hoy pueden reunir detalladamente información del cliente mucho más fácil que antes y pueden usar aquellos datos para construir modelos que predican la respuesta del cliente con gran velocidad y exactitud. Ahora los más populares métodos de diseño experimental pueden ser adaptados y preparado al gusto del comprador, usando guias de patrones de referencia, de libros como estadística para experimentos por George E. P. Box, J. Stuart Hunter, y William G. Hunter; y de paquetes de software como Sistemas de Análisis estadísticos, los productos primarios del instituto SAS. Un puñado de compañías tienen ya aplicadas algunas formas de diseño experimental de mercadeo. Ellos incluyen firmas financieras como **Chase House Hold Finance**, y **Capital One**, proveedor de telecomunicaciones, cables y alambres, y el portal de **America Online** en Internet.

Aplicando métodos de diseño experimental se requieren negocios de juicio y acuerdo de estadística y matemáticas sofisticadas, ambas de las cuales están bien internamente y al más grande alcance o de las corporaciones y pequeñas organizaciones.

La técnica de diseño experimental es particularmente útil para compañías que tienen un gran número de clientes y la rápida y constante cara cambiante en sus mercados y productos que ofrecen, minoristas de Internet, para instanciar grandes beneficios de experimentación por que los clientes en línea tienden a ser inconstantes. Atrayendo curiosos al sitio web y después convirtiéndolos en compradores han probado muy caras y grandes in efectividades. Obteniendo lo



correcto la primera vez es claramente imposible pero la experimentación es crítica. El robusto y riguroso diseño experimental, combinando con los incrementos cambiantes del mercado para sobresaturar a los clientes, harán adopciones extendidas de esta nueva ciencia de mercadeo solo en cuestión de tiempo en más industrias”¹⁴⁶.

B) Análisis de Ingeniería o Estudio Técnico.

Consiste en identificar y especificar las características que debe de tener el activo fijo (inmuebles, maquinaria y equipos), necesario para llevar a cabo la producción de un determinado bien y o servicio, así como los diversos insumos que requiere para su adecuado funcionamiento y por otro, diseñar la llamada “función de producción” que fundamentalmente se refiere a un proceso productivo óptimo que permita la mejor utilización y control de los recursos destinados al funcionamiento del proyecto, el análisis de ingeniería consiste en:

- Estudio Básico:

Abarca el tamaño, proceso y localización y distribución del proyecto.

- Estudio Complementario:

Se refiere a las obras físicas, organización y calendario de actividades.

ESTUDIO BÁSICO.

Tamaño:

Este se cuantifica por la capacidad de producción y requerimientos que de los bienes o servicios tenga el proyecto y el demandante respectivamente; dentro de este punto se deberá definir la selección de la maquinaria y equipo tomando en cuenta las especificaciones y posible proveedores, materias primas, el diseño, los márgenes de capacidad a utilizar y la sobrecarga y reserva de dicha capacidad productiva.

¹⁴⁶ Harvard Business online. www.elearning.hbsp.org

**Proceso:**

Se refiere a los procesos de transformación aplicados en el proyecto para la fabricación de los bienes y servicios, es decir, la conversión de las materias primas en productos terminados, subproductos y residuos.

Localización:

Consiste en fijar desde los enfoques macro y micro el establecimiento del espacio y la dimensión de la planta; es necesario definir en términos precisos donde producir.

ESTUDIO COMPLEMENTARIO.**Obras físicas:**

Abarca lo concerniente al presupuesto de terrenos, planos y programas de construcción.

Organización:

Trata acerca de estructuración técnica de los diversos vínculos de autoridad y responsabilidad que deberán coexistir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos encargados del desarrollo del proyecto, a fin de lograr la máxima eficiencia y el cumplimiento de los objetivos.

Calendario:

Se deberá establecer en programa cronológico que indique con exactitud los tiempos óptimos para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, siendo estas: la resolución, concertación, ejecución, operación y control del proyecto.

C) Plan de Ejecución.

Consiste en realizar un programa de actividades donde se determinan los cursos concretos de acción que habrán de seguirse, mediante el establecimiento de los principios que deberán encauzarlo, la sucesión ordenada de las operaciones para llevarlo a cabo y la fijación de tiempos y montos necesarios para su ejecución.



Los principios para garantizar la viabilidad del plan de ejecución son los siguientes.

Precisión:

Los planes deberán fijar, concretar, delimitar, detallar y especificar las acciones a seguir.

Flexibilidad:

Se requiere tomar en cuenta en los planes las modalidades y fluctuaciones que se presenten en el transcurso del horizonte económico, es decir, permitir cierta elasticidad considerando en forma anticipada posibles variaciones.

Unidad:

Los planes específicos para cada función deberán integrarse a un solo plan general, por tanto, deberá relacionarse entre si formando un sistema de interdependencia e interacción deficiente y eficaz.

5) Puesta en marcha y funcionamiento normal

Se refiere a la implementación del proyecto, dentro de este contexto se encuentra la compra del bien su instalación, capacitación de personal operación y mantenimiento.

6) Control

Consiste en la comparación y medición de los resultados reales contra los presupuestados (análisis de variación), lo cual puede realizarse en forma parcial o total, teniendo como objetivo corregir o mejorar la actualización del proyecto. El control debe aplicarse durante la vida total del proyecto, se hace énfasis en este aspecto puesto que es común que una vez implementado, este deje de ser continuamente revisado, por tanto, es necesario informar a la administración de lo



que va ocurriendo en el desarrollo del proyecto ya que de todo esto dependerá el éxito del mismo.”¹⁴⁷

4.1.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

“La sensibilidad de una propuesta individual debe hacerse con respecto al parámetro más incierto. Por ejemplo, es posible que en la evaluación de una propuesta se tenga mucha incertidumbre con respecto al precio unitario de los productos o servicios que se pretenden comercializar. Es conveniente determinar que tan sensible es la TIR o el VPN a cambios en las estimaciones del precio unitario de venta, es decir, para este tipo de situaciones es muy recomendable determinar el precio unitario de venta a partir del cual la propuesta sería económicamente atractiva.

Es posible que en la evaluación de una propuesta se tenga incertidumbre con respecto a los costos que van a incurrir, o con respecto a la vida de la propuesta. También es posible determinar una curva que muestre la sensibilidad de la TIR o el VPN a cambio de los costos incurridos, o a cambios en la vida de la propuesta.

El análisis de sensibilidad también puede ser utilizado para determinar la vulnerabilidad de un proyecto a cambios en el nivel de demanda. Por ejemplo, en la evaluación de la construcción de un hotel es posible obtener los diferentes rendimientos que se lograrían con distintos grados o porcentajes de ocupación del hotel.

Es importante señalar que la sensibilidad de un proyecto debe hacerse con respecto al parámetro más incierto, es decir, o se determina la sensibilidad de la TIR o el VPN del proyecto a cambios en el precio unitario de venta, o a cambio en los costos, o a cambios en la vida, o a cambios en el nivel de demanda. Cambios simultáneamente en varios de los parámetros no es posible realizar por la

¹⁴⁷ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



dificultad de visualizar gráficamente los resultados obtenidos (una variación simultánea de dos parámetros implica analizar los resultados en tres dimensiones).¹⁴⁸

4.2 TAMAÑO, PROCESO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

ESTUDIO BÁSICO: TAMAÑO, PROCESO Y LOCALIZACIÓN.

“El tamaño de un proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios, definida en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento normal de la empresa. Este concepto de producción normal se puede definir como la cantidad de productos por unidad de tiempo que se puede obtener con los factores de producción elegidos, operando las condiciones locales que se espera que se produzcan con mayor frecuencia durante la vida útil del proyecto y conducentes al menor costo unitario posible.

Al concepto del tamaño definido como unidad de producto por unidades de tiempo, para otro tipo de aplicaciones el tamaño también puede definirse por indicadores indirectos como el monto de inversión, el monto de ocupación efectiva de la mano de obra o algún otro de sus efectos sobre la economía. En un proyecto industrial, por ejemplo, se define el tamaño por el peso, el volumen o el número de unidades de bien manufacturados, en una unidad de tiempo. En los proyectos de carreteras, el tamaño es el volumen del tráfico diario. En un proyecto de crédito, el monto total de los préstamos que se pueden hacer anualmente. En un proyecto de educación será el número de alumnos admitido en cada año escolar, etc.

Por proceso de producción se entiende el procedimiento técnico utilizado en el proyecto para obtener los bienes o servicios, mediante una determinada función de producción. Como ya se dijo, el proyecto se define por el producto y la función de producción se elige a través del análisis técnico-económico de las técnicas utilizables y de los factores existentes.

¹⁴⁸ Coss Bu Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. LIMUSA. Págs. 239 y 240.



El concepto de proceso identificado como la transformación de una constelación de insumos en productos mediante una determinada función de producción, se puede presentar en formas muy variadas en los diversos tipos de proyectos.

El estudio de localización se refiere tanto a la macrolocalización como a la microlocalización de la nueva unidad de producción, llegándose hasta la definición precisa de su ubicación en una ciudad o en una zona rural. La macrolocalización del proyecto, ósea su ubicación el país o en una región en el subespacio urbano o en el subespacio rural debe también justificarse en la presentación del proyecto, mostrándose en ambos casos las consecuencias de las alternativas consideradas en términos de costos de inversión y de operación de costos sociales.

El estudio de localización debe contemplar en principio algunas alternativas que permitan establecer un juicio comparativo, mediante el cual la solución que se de a este problema puede contribuir a minimizar los costos del proyecto.”

Los problemas de proceso, tamaño y localización se plantean en forma interdependiente; sin embargo esta relación de dependencia se simplifica en muchos casos al presentarse alguno de estos elementos como dato de problema.

Es así como en cierto proyecto la localización se encuentra predeterminada, como ocurriría por ejemplo en aquellos que utilizan un recurso natural fijo, ya sea minero o agrícola. En estos no solamente se simplifica- o se elimina- el análisis de la localización, si no que este se convierte en una restricción que limita la búsqueda análisis y selección de procesos técnicos.

En otros casos el tamaño se presenta como dato, ya sea como tamaño máximo, como tamaño único, o como tamaño mínimo. Ello puede deberse a restricciones institucionales, limitación de insumos, restricciones de geografía física, razones de tecnología, etc.”¹⁴⁹

¹⁴⁹ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



“En la mayoría de esos casos el tamaño no es un dato de carácter absoluto, si no que puede presentarse como cierto margen de holgura. El documento del proyecto debe señalar en forma explícita tales holguras y de que modo se comportan frente a los problemas de proceso y localización de proyecto. Con menos frecuencia se presentan casos en que tanto las decisiones sobre el tamaño como sobre la localización están predeterminadas, esto puede suceder en proyectos de caminos, de puentes, etc.

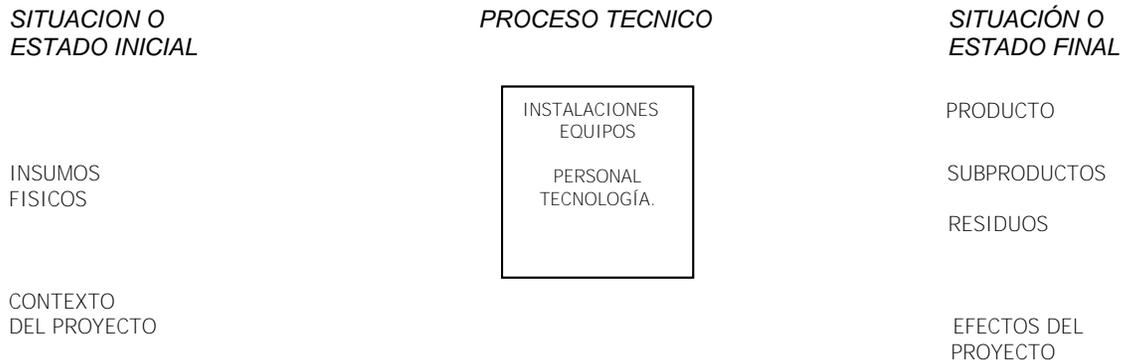
Dada esta diversidad de situaciones que se plantean en distintos tipos de proyectos, estos temas se tratan en esta guía en forma muy amplia con el propósito de servir de marco de referencia para la presentación de una mayor variedad de proyectos. En cada caso el usuario de la guía deber utilizar su propio criterio técnico para seleccionar entre las materias incluidas en la lista, aquellas que se relacionan más de cerca con el objeto de su estudio y para presentarlas destacando los aspectos que más atañen al proyecto en consideración.

Los factores que condicionan el tamaño de un proyecto suelen ser el mercado, la capacidad financiera y empresarial de la entidad responsable del proyecto, la disponibilidad de insumos, las restricciones de proceso técnico y los factores institucionales. La selección de los procesos de producción esta condicionada por las características de producto, su rentabilidad, la disponibilidad de insumos, por el nivel o capacidad tecnológica de la empresa y el medio donde se establecerá el proyecto, problemas institucionales, con la flexibilidad de su adaptación, por el grado de madurez en su desarrollo tecnológico y por la disponibilidad de costo de su tecnología. La localización, a su vez, depende de los costos de transporte de insumos y productos, de razones de geografía física, de la factibilidad de acceso físico del mercado, de la disponibilidad y precio relativo de los insumos, de las economías externas, de la ubicación y reparto del mercado y también de factores institucionales.



En el esquema siguiente se resumen los elementos esenciales de un proceso de transformación y su secuencia natural, que lleva de un estado inicial en cuyo contexto se incluye la existencia de los insumos necesarios a un estudio final configurando por los productos y efectos del proyecto.

PROCESO DE TRANSFORMACIÓN.



ESTUDIO COMPLEMENTARIO: OBRAS FÍSICAS, ORGANIZACIÓN Y CALENDARIO.

Concluida esta parte del estudio técnico, debe presentarse una descripción de las obras físicas de la nueva unidad de producción, el calendario de realización de todo el proyecto y la organización de la empresa o entidad que será responsable de su puesta en práctica y operación. Las decisiones relativas a estos tres aspectos son complementarias de la parte central del estudio técnico (tamaño, proceso y localización).

Parte de estos estudios se considerarán también en otros capítulos del proyecto. Así por ejemplo, el valor de las obras físicas se incluye entre las inversiones; el calendario de detalla parcialmente en el plan de ejecución y como calendario de inversiones y la organización se expone en el capítulo sobre los requisitos para presentar solicitudes de crédito. Se trata de retornar a la misma materia según enfoques distintos, en cada uno de los cuales el aspecto predominante es el técnico, el financiero o el económico.



En el calendario deben señalarse los tiempos necesarios para la realización técnica de la ejecución del proyecto, hasta su puesta en marcha. Este programa cronológico constituye la base para la programación financiera del proyecto. En su elaboración debe considerarse una diversidad de factores, entre los cuales se destacan, por su importancia la rigidez institucionales para la realización de las tareas consideradas, los problemas técnicos (proyectos de ingeniería, fabricación de equipos, plazos de entrega, etc.) y la rigidez impuestas por el financiamiento. En la parte correspondiente a la organización es necesario explicar cómo se distribuyen las varias responsabilidades en la empresa, tanto las referentes al período de ejecución del proyecto, como a su operación. Deben indicarse también las previsiones hechas para asegurar la transición óptima del período de ejecución a la puesta en marcha y operación del proyecto.

DISTRIBUCION DE COSTOS.

El análisis de los costos debe acompañar a los resultados del estudio de los problemas técnicos. Es así como debe presentarse una distribución de costos que incluya el costo total de instalación del proyecto, o sea las necesidades iniciales de capital; la composición de costos fijos y de costos variables y su comportamiento frente a cambios unitarios frente a diversas escalas de producción; y el aprovechamiento de posibles márgenes de flexibilidad en el modo de combinar los factores en la misma función de producción.

En conjunto hay dos opciones principales en la estrategia de producción: la de reducir los costos unitarios mínimos, aprovechando las economías de escala u otras ventajas derivadas del aumento de la dotación de un factor en el marco del mismo proceso técnico de producción, y la de conseguir que disminuyan las variaciones de los costos unitarios al variar el margen de uso de la capacidad. Estos dos objetivos son de índole económica pero difícilmente pueden situarse fuera del contexto del estudio técnico.”¹⁵⁰

¹⁵⁰ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



“El análisis de la escala de producción de un proceso relaciona su tamaño diseñado con sus costos unitarios teóricos directos. Entendiéndose por costo directo de un proceso la suma de los costos de los insumos principales y secundarios, el costo del capital incorporable al producto y los costos de mano de obra directa. Se excluyen, por consiguiente, los costos de mantenimiento y de la administración, considerándose incluidos en estos últimos los gastos de operaciones de compra y venta.

Como la mayoría de las actividades productivas suponen la operación conjunta de varios procesos, los problemas de escala se presentan en dos planos: la escala correspondiente al conjunto y la escala de cada proceso subordinado. La escala de producción del conjunto debe analizarse tomándose como referencia los costos totales por unidad producida, mientras que las escalas de los procesos subordinados o parciales deben estudiarse considerando solamente los costos directos de cada uno de esos procesos. Así se evita que dos unidades productivas idénticas (del mismo tamaño y proceso) acusen costos unitarios diferentes por el solo hecho de formar parte de organizaciones productivas de distinto tamaño.

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO.

En esta parte se expondrían las decisiones adoptadas en cuanto tamaño, proceso y localización (estudio básico), aspectos que deben analizarse, justificarse y coordinarse. También la presentación de las obras físicas, del calendario de la realización del proyecto y de la organización de la empresa responsable (estudio complementario) y finalmente el análisis de costos.

Estas instrucciones son aplicables a todas las categorías de proyectos. Sin embargo, en cada caso particular deben utilizarse sólo las indicaciones adecuadas a la categoría en estudio. Debe además tenerse en cuenta, al utilizar estas indicaciones, si el proyecto se refiere a la implantación de una unidad nueva o a la



ampliación de otra ya existente. Finalmente también debe tenerse en cuenta la importancia relativa del proyecto.

La selección de los datos relativos a una instalación existente, en un caso de expansión, se hará con el criterio de justificar que se está alcanzando la óptima utilización de esas instalaciones en términos económicos y técnicos.”¹⁵¹

4.2.1 TAMAÑO.

“Se presentaran los problemas del tamaño bajo dos aspectos centrales: la capacidad del proyecto y sus factores condicionantes y la justificación del tamaño con respecto al proceso y la localización elegidos. Su contenido será el siguiente:

a) Capacidad del Proyecto.

Los datos presentados en este rubro deben expresar la cantidad de producto por unidad de tiempo. En el caso de proyectos de ampliación de unidades existentes, se deberá indicar por separado tanto la capacidad de la nueva unidad como la capacidad de las instalaciones existentes.

1. Definición del tamaño. Considere el tamaño como la medida, en la unidad de tiempo, de la producción normal del conjunto de equipos instalados.
2. Capacidad diseñada. Señala la capacidad diseñada de las distintas unidades del proyecto e indique la capacidad resultante de la integración de los distintos procesos unitarios de producción.
3. Márgenes de capacidad utilizable. Basándose en la diferencia que existe entre la capacidad diseñada y la que será normalmente utilizada, señale:
 - Reservas. Indicación de la existencia de un reserva de capacidad que permita paralizar temporalmente determinadas partes del aparato productivo para su revisión periódica o con fines de mantenimiento.

¹⁵¹ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



- Sobre carga posible. Caracterización del máximo de sobrecarga permitido a los equipos o instalaciones para los distintos procesos unitarios e indicación de la sobrecarga global eventualmente utilizable.
- Fraccionamiento. Indicación de las alternativas posibles de utilización parcial de los equipos o instalaciones de producción.

b) Factores condicionantes del tamaño.

Se presentara bajo este acápite el detalle de los factores restrictivos analizados y el método empleado para determinar el tamaño óptimo, considerando los siguientes aspectos:

1. Tamaño del mercado. Relacione el tamaño elegido con el comportamiento de la demanda, definiendo los períodos en que se prevé capacidad ociosa y aquellos otros en que habrá plena utilización de los equipos.
2. Capacidad financiera. Presente, si es el caso, las razones de capacidad financiera que hayan determinado la limitación del tamaño del proyecto.
3. Disponibilidad de insumos materiales y humanos. En conexión con el análisis del proceso de producción, muestre si la disponibilidad de insumos materiales y humanos restringe el tamaño del proyecto. En lo referente a los insumos materiales, indique los siguientes aspectos: disponibilidad total de insumos no renovables, señalando el plazo de abastecimiento asegurando a distintos ritmos de producción; disponibilidad de insumos renovables limitados por medios de conservación de los recursos; y disponibilidad de insumos manufacturados.
4. Problemas de transporte. Indique si la capacidad de producción ha sido condicionada por problemas de transporte que afecten la obtención de insumos o la entrega de los productos.
5. Problemas institucionales. Señale los elementos de la legislación política económica, estrategias de desarrollo, planes, y programas u otros factores



que hayan determinado una restricción adicional al tamaño definido en función de los demás factores condicionantes.

6. Capacidad administrativa. Indique si este factor ha determinado la preferencia por un tamaño más reducido que el sería aconsejable a la luz de los demás factores analizados.

c) Justificación del tamaño frente al proceso y la localización adoptados.

Se trata de señalar el posible condicionamiento impuesto al tamaño del proyecto por el proceso y la localización elegidos.¹⁵²

4.2.2 PROCESO.

“Se entiende por proceso las transformaciones que realizará el aparato productivo creado por el proyecto para convertir una adecuada combinación de insumos en cierta cantidad de productos. En estos términos el proceso se identifica con la función de producción y se caracteriza por los estados inicial y final de la variable que mide el objeto de aplicación. En el siguiente diagrama se representa este concepto en forma esquemática, definiendo insumo, producto y proceso en términos lo bastante amplios como para orientar la presentación de cualquier tipo de proyecto.

Para comprobar de manera suficiente y consistente el correcto planteamiento del problema técnico-económico que el proyecto se propone resolver, las informaciones presentadas, por su amplitud, deben responder a las siguientes preguntas:

¿Corresponden las especificaciones del producto estrictamente a las condiciones de la demanda? (se trata de detectar y eliminar las especificaciones complementarias que no se desprenden de la demanda y que restringen la búsqueda de alternativas técnicas de producción. Muchas veces se puede dar el

¹⁵² Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



caso de que bajo determinadas especificaciones del producto se oculta un proceso predeterminado, lo que desvirtuaría un verdadero análisis de alternativas.) Las instalaciones elegidas ¿son técnica y económicamente adecuadas dentro del medio normal para la demanda actual y proyectada o para la política de producción adoptada?

PROCESO GLOBAL DE TRANSFORMACIÓN.

Estado Inicial

Insumos principales

Proceso de Transformación

Proceso

Estado Final

Productos (principales)

Bienes, recursos naturales o personas que son objeto del proceso de transformación (materias primas, objetos o personas por transportar, enfermos por tratar, alumnos de nuevo ingreso.	Proceso: Descripción sintética de las fases necesarias para pasar del estado inicial al estado final.	Bienes recursos o personas que han sufrido el proceso de transformación. Subproductos
Insumos secundarios	Equipamiento, equipo e instalaciones necesarias para realizar las transformaciones señaladas.	Bienes, recursos o personas que han experimentado sólo parcialmente el proceso de transformación o que son consecuencia no perseguida de este proceso pero que tienen un valor económico, aunque de carácter marginal, para la justificación de la operación total. Residuos
Bienes o recursos necesarios para realizar el proceso de transformación, tanto para su mantenimiento (diversas formas de energía, bienes o recursos que no quedan incorporados físicamente al bien final, etc.)	Personal de diversas calificaciones necesario para hacer funcionar el proceso de transformación.	Residuos producidos en la transformación que crecen de valor económico en el presente estado de la técnica.

El manejo técnico-económico ¿Es apropiado para obtener el óptimo rendimiento de las instalaciones?

¿Cuál es la vida útil de las instalaciones y qué perspectivas técnico-económicas se prevén hasta su obsolescencia o inutilización?



¿Qué tipo de restricciones imponen las instalaciones a las posibles expansiones futuras?

En los proyectos de ampliación, la incapacidad de oferta actual (en cantidad o calidad) ¿se debe a insuficiencia generalizada en las instalaciones adecuadas al tipo de proceso, a embotellamientos de posible corrección, a resultados financieros de ejercicios anteriores o a otras causas ajenas al control de la empresa?

En los proyectos de ampliación ¿se compadecen los resultados del análisis de las instalaciones actuales con los objetivos del proyecto?

En los proyectos de ampliación ¿se justifica económicamente – desde el punto de vista de la empresa y desde el punto de vista social aprovechar la capacidad instalada, con los gastos o acciones necesarios para corregir sus fallas?

¿Se han examinado todas las alternativas técnicas posibles par alcanzar los objetivos del proyecto?

¿Se han considerado todos los condicionantes técnicos que puedan comprometer los objetivos del proyecto?

Para la respuesta a estas preguntas, sobre unidades existentes y proyectos nuevos, deben de agruparse de la siguiente forma:

Descripción de las instalaciones y del proceso de transformación en las unidades existentes, en caso de ser distintas de los elegidos para las unidades nuevas;

Calificación del diseño y de la operación de las unidades existentes en el sentido de determinar las posibilidades de ampliación o variación de la naturaleza de su producción, comparando las metas cuantitativas y cualitativas con la capacidad instalada;



Justificación técnico-económica de las unidades nuevas a través de la presentación explícita y de la descripción de las alternativas de proceso e instalaciones examinadas para cumplir con las metas de producción del proyecto.

Descripción de las unidades de transformación (separadamente de las existentes y de las proyectadas).

a) Descripción del proceso de transformación.

Se trata de describir sistemáticamente la secuencia de operaciones a que se someten los insumos en su estado inicial para llegar a obtener los productos en su estado final. En cada tipo de proyectos los términos insumos y producto tienen un significado específico preciso.

En los proyectos de ampliación es necesario describir el proceso de transformación realizado por las unidades nuevas.

Tanto para proyectos de ampliación como para proyectos nuevos es necesario establecer criterios de desagregación del proceso global y de definición del proceso unitario. En el primer aspecto cabe plantear dos posibilidades:

- Que dentro de la actividad productiva existan varios procesos que actúen en forma paralela, sin conexión alguna entre sí, que tendrá líneas independientes.
- Que existan estacionalidades o series de producción diferentes y no simultáneas, en cada caso se considerará como proceso separadamente.

Al describir separadamente las unidades de transformación existentes y las nuevas se utilizará el esquema siguiente:

- Insumos principales y secundarios. Cuales son los insumos principales y secundarios usados en el proceso de transformación, señalando para cada uno de ellos las siguientes características, o características análogas,



conforme a la naturaleza del proyecto: definición genérica y unidad de medida; cantidad, especificando el número de unidades insumidas en la unidad de tiempo; calidad, destacando las características que influyan directamente en la calidad del producto final y en el costo de transformación; origen geográfico; costo, bien especificado: costos en el sitio de producción, costos de transporte, costos de empaque y otros gastos como aranceles, permisos, etcétera.

- Insumos alternativos y efectos de su empleo. Presente las posibilidades de utilizar insumos alternativos, principales o secundarios, agregando a las mismas informaciones solicitadas en el párrafo anterior los efectos de su empleo sobre la cantidad de los productos, subproductos y residuos, sobre su calidad y sobre el costo de transformación.
- Productos principales, subproductos y productos intermedios. Identifique los productos principales, subproductos y productos intermedios, indicando las siguientes características para cada uno de ellos: definición genérica y unidad de medida; cantidad; calidad, comparándola con los patrones establecidos por normas oficiales y/o productos similares competitivos; costo directo.
- Residuos. Identificar los residuos, indicando las posibilidades de que alcancen un valor económico o social. Mostrar si su eliminación por los métodos convencionales acarrearía efectos sociales negativos (contaminación ambiental, marginalización).
- Identificación y descripción de las etapas intermediarias. Describir detalladamente el proceso, presentando los siguientes aspectos: identificación de la etapas intermediarias de transformación (procesos unitarios); descripción de estos procesos unitarios; caracterización de los objetos resultantes.
- Flujograma del proceso total. Presentar un diagrama de bloques donde queden identificados los procesos unitarios y sus interrelaciones.



b) Descripción de las instalaciones, equipos y personal.

Esta descripción se presentará en forma separada según se trate de ampliación de las unidades existentes o de unidades nuevas eligiendo las indicaciones adecuadas a la naturaleza e importancia del proyecto a fin de identificar: tipo, origen, año de diseño y fabricante; capacidad diseñada; vida útil o años de uso o ambos datos; consumo de energía o combustibles; número de personas necesarias para su operación; capacitación de los operadores; distribución espacial y funcional de las unidades. Esta identificación se hará separadamente para las instalaciones, equipos y personal.

Calificación de las unidades existentes.

c) Calificación del diseño (proceso de transformación e instalaciones).

Se trata de una apreciación crítica de las calidades del diseño del proceso y de las instalaciones existentes con el fin de justificar la utilización de las mismas características en las unidades nuevas o su cambio. La apreciación se fijará en los aspectos siguientes:

Problemas de adecuación. Mostrar si el diseño del proceso utilizado es más adecuado para la operación con relación: al tipo de insumos materiales disponibles; a las personas disponibles; al nivel técnico del medio; a las especificaciones de calidad y costos de los productos finales; a la seguridad de funcionamiento en la marcha continua y normal del proceso de transformación o al velocidad de transformación; a los niveles de productividad de mano de obra y de capital; a los efectos ambientales ; a la seguridad física de las personas en la operación; y restricciones institucionales actuales o futuras .

Problemas de escala de producción. Tanto para la producción global como para cada proceso unitario, indique: tamaño óptimo para el tipo de proceso usado en las instalaciones existentes; tamaño actual en funcionamiento diferencias de costo entre e tamaño optimo y el tamaño actual.



d) Calificación de la operación.

En esta parte se trata de averiguar cuales son los problemas técnicos, independientes de los de diseños ya examinados, que influyen en la operación de las unidades existentes, causando distorsiones que afecten el volumen, calidad y costo de la producción, en los aspectos siguientes:

- Insumos. examine la calidad su sistema y la continuidad de suministro.
- Instalaciones. analice la calidad el grado de utilización y el sistema de mantenimiento.
- Producto aclare el funcionamiento de los sistemas de programación de la producción; control del productos; gestión de inventarios; y eliminación de residuos.
- Mano de obra. Analice la adecuación de su numero y de su preparación.
- Economías externas. defina las existentes y analice su influencia en la producción.

e) Posibilidades de expansión de la capacidad utilizada.

Se trata de examinar si los objetivos del proyecto podrían alcanzarse con las instalaciones, equipos y personal existentes, con un costo marginal menos elevado, mediante la consideración de los aspectos siguientes:

Capacidad ociosa. Examinar las posibilidades de multiplicar los turnos de trabajo, incrementar los índices de utilización de los equipos o utilizar otros medios para aumentar la producción sin nuevas inversiones fijas.

Instalaciones incompletas. Verifique si existen y si podrían completarse e incorporarse al proceso productivo mediante inversiones adicionales reducidas.

Sobredimensionamiento de diseño. Examine su existencia y localización en algunos de los procesos parciales.

Expansión por cambios tecnológicos. Refiere si es posible cambiar la tecnología del proceso, sin inversiones adicionales importantes con aumento de la producción.



Justificación de las unidades nuevas.

a) Justificación técnica del proceso de transformación.¹⁵³

“Presenta los siguientes elementos de decisión sobre la alternativa técnica elegida.

Condiciones iniciales. Indica los antecedentes que han llevado a elegir un determinado tipo de insumos y el nivel de elaboración con que ingresan al proceso de transformación, justificando que la condición inicial elegida asegura la mejor disponibilidad en términos de calidad, cantidad y costo.

En este estudio deben distinguirse a lo menos tres tipos de insumos:

- Insumos importados. Información sobre: disponibilidad y seguridad de suministro de las fuentes internacionales de abastecimiento precio; disponibilidad de divisas; normas institucionales vigentes sobre uso de divisas; posibles efectos de las relaciones comerciales internacionales de suministro; disponibilidad y adecuación de los medios de transporte.
- Insumos nacionales disponibles en el mercado. Presentar los siguientes datos: volumen disponible y seguridad de suministro; precios comparados con los del mercado internacional; adecuación de los canales de comercialización o movilización en relación con la seguridad de suministro; condiciones de los contratos de suministro.
- Insumos nacionales cuya producción se desarrolla. Informaciones adicionales a las presentadas para los insumos disponibles en el mercado en cuanto a: monto de inversión necesaria; costos; plazos de desarrollo; posible mercado adicional en la eventualidad de que la producción desarrollada excediera las necesidades del proyecto en estudio.
- Factores restrictivos o condicionantes. Enumere las restricciones o condicionantes que se han tenido en cuenta en la búsqueda de

¹⁵³ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



alternativas de proceso y en su selección, tales como los que resultan de : razones institucionales, donde intervienen factores como la intensidad de utilización de mano de obra, normas ambientales, sustitución de insumos importados, intensidad de divisas en la importación, etc.; naturaleza del proyecto, incluidas las restricciones que se imponen al proceso cuando el proyecto corresponde a la ampliación o a cambios de instalaciones existentes; especificidad de los insumos: efectos ambientales negativos aunque no exista una reglamentación institucional establecida; tecnologías sujetas a contratos de regalías y patentes o simplemente imposibilidad de contratar con sus actuales poseedores; y razones de costo y rentabilidad.

Inventario critico de los procesos existentes. Describa los procesos alternativos que interesan al proyecto existente en la actualidad y su perspectiva histórica, considerando los siguientes campos: procesos ya probados industrialmente; procesos probados en laboratorio; procesos no probados, pero cuyos componentes ya pertenecen al dominio de la tecnología disponible.

Criterios de selección de alternativas y orden de su aplicación. Señale cuáles se han formado a partir de las restricciones anteriores y en qué orden de importancia se han aplicado. Considere criterios como los siguientes: rentabilidad; intensidad de mano de obra; uso de divisas; desarrollo regional; efectos indirectos.

Análisis de la escala de producción. En los casos en que existen holguras en el tamaño, analice; el tamaño óptimo teórico; el tamaño que va a entrar en funcionamiento; y diferencias de costo entre el tamaño óptimo y el tamaño en funcionamiento.



b) Justificación de las instalaciones: equipos y personal.

Se trata de justificar la elección de cada uno de estos elementos necesarios para realizar el proceso, presentando sus características, seleccionadas entre los que a continuación se indican, según la naturaleza e importancia del proyecto: especificación; capacidad diseñada; capacidad de sobrecarga; versatilidad en el tipo de producción; vida útil del equipo y de partes especiales; consumo de energía; dimensiones y peso del equipo total; plazos de entrega ofrecidos; requisitos técnicos de instalación exigidas por el proveedor; gastos de montaje; garantías ofrecidas sobre capacidad, calidad del producto y plazo de entrega; personal recomendado para la operación, indicando número y grado de preparación; posibilidades de entrenamiento del personal; existencia de servicio local de asistencia técnica; número de unidades similares en uso y su ubicación. Estas indicaciones se referirán separadamente a las instalaciones, equipo y personal:

- Del proceso de transformación.
- De los sistemas complementarios.

c) Capacidad de expansión de las instalaciones.

Este debe de indicar si la distribución espacial de las instalaciones y equipos proporciona al conjunto condiciones de expansión futura racional. La evidencia de esta posibilidad puede presentarse indicando la disposición de las instalaciones.

d) Justificación del proceso frente al tamaño y la localización.

Se trata de comprobar que el proceso no es incompatible con el tamaño y la localización elegidos.¹⁵⁴

¹⁵⁴ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



4.2.3 LOCALIZACIÓN.

“La localización de la unidad que se estudia en el anteproyecto definitivo puede plantearse con distintos grados de precisión. Se supone que la macrolocalización en zona rural o urbana se haya decidido como resultado de los estudios realizados. Resta plantear las escalas de preferencia para la elección definitiva del terreno en que se situará el proyecto dentro del área física antes determinada, o justificar la elección de este terreno, indicando si existe ya algún tipo de compromiso en su adquisición.

Como podría tratarse, además, de ampliar una unidad existente o de establecer otra enteramente nueva, el planteamiento se presentará describiendo la situación existente y las alternativas propuestas, calificando la unidad existente y/o justificando la nueva, juntas o separadas según que la ubicación de una y otra sea o no la misma.

1. Descripción.

En forma separada se describirá la ubicación de las unidades nuevas y de las existentes, si no tienen la misma ubicación.

a) Microlocalización.

Se trata de describir las alternativas de microlocalización a partir de las macrolocalización física presentada en la descripción del proyecto previa consideración de las fuerzas locacionales típicas del proyecto.

Tanto para un proyecto ubicado en zona rural como en zona urbana, el documento debe señalar la delimitación de la zona y definir en forma adecuada, dentro de ella, las áreas que contienen los terrenos por elegir. La descripción abarcará junta o separadamente la localización de las instalaciones existentes o nuevas, según que tengan o no la misma ubicación.



b) Integración en el medio.

Ya definidas las áreas que contienen los terrenos por elegir; se trata aquí de describirlas en relación con el medio, considerando los siguientes aspectos:

1. Condicionantes naturales (geográficas y físicas). Señalar las características geográficas y físicas de cada área que interesen a la naturaleza del proyecto, tanto para su implantación como para su operación (topográfica, clima, suelo, régimen de aguas, etc.)
2. Economías externas. Indique y ubique los principales elementos pertinentes de cada área definida que sirven al proyecto en términos de economías externas: infraestructura para transporte de materiales de construcción, equipos, insumos y productos; servicios de asistencia técnica y de entrenamiento de mano de obra; medios de comunicación; urbanización; capacidad de soporte de la población, como vivienda, sanidad, educación; existencia en el área de empresas complementarias, talleres de reparación y mantenimiento, servicios financieros, y otros servicios públicos y privados de interés para el proyecto.
3. Condiciones institucionales. Exponer las normas legales vigentes que pueden afectar al proyecto en cuanto a su establecimiento y a su operación en las áreas definidas (la reglamentación sobre el derecho de propiedad y uso del terreno, para preservar el medio ambiente, sobre conservación de recursos naturales, etc.)

c) Ordenamiento espacial interno.

Describa las áreas en su relación con el medio, resta enfocar individualmente los terrenos que ellas contienen, planteando para cada uno de ellos los aspectos siguientes:



1. Dimensiones y características técnicas del terreno. Indicar las dimensiones y forma del terreno y sus características técnicas más importantes que interesen a la naturaleza del proyecto, tanto con respecto a su implantación como a su operación.
2. Distribución de las instalaciones en el terreno, se debe dibujar un plano de cada terreno, señalando la parte que ocuparán las instalaciones.
3. Flujograma espacial. En el plano del terreno con la disposición de las instalaciones productivas, indicar gráficamente el flujo del proceso en términos de espacio.

2. Calificación y/o justificación.

También por separado se tratará en esta sección de las unidades nuevas y de las ya existentes, si su ubicación no es la misma.

a) En relación con el medio.

Se trata de calificar aquí la localización de las unidades existentes en el caso de proyectos de ampliación en que las unidades nuevas van a ocupar el mismo terreno y, en otros casos, de justificarla considerando problemas de adecuación en relación con el medio cuyos aspectos se describieron en el punto anterior. En el caso de unidades existentes es necesario señalar los principales problemas que presenta la actual localización. Para las unidades nuevas habrá que indicar las razones que se han tenido para elegir una escala de preferencias entre las alternativas propuestas, a saber:

1. Razones de geografía física.
2. Economías y deseconomías externas.
3. Razones institucionales.

**b) En relación con las características del terreno.**

Las características del terreno deben examinarse en vista de la actividad productiva que se desarrolla o se va a desarrollar.

- i. El proceso productivo, examine la adecuación de las características físicas del terreno en relación con el proceso productivo elegido y con sus alternativas.
- ii. El programa de expansión. Considere la adecuación de las dimensiones y la forma del terreno a la luz de la operación actual o programada por el proyecto, planteando la posibilidad de utilizar los terrenos contiguos.

c) Distancias y costos de transporte.

Deben señalarse la localización de las unidades existentes y cada una de las localizaciones alternativas indicando las distancias económicas y el costo del transporte hasta y desde el proyecto:

- i. De los insumos.
- ii. De los productos.

d) Posibilidades de conexión de unidades nuevas con las existentes.

Aquí se trata de examinar las posibilidades de conexión orgánica y funcional de las unidades existentes con las nuevas, a fin de reducir el monto de las inversiones adicionales. Este planteamiento debe hacerse:

- i. En la solución de los problemas actuales de localización.
- ii. En la expansión de las instalaciones actuales.

e) Justificación de la localización frente al tamaño y al proceso.

Es necesario presentar elementos de juicio para probar que la localización no es incompatible con el tamaño y el proceso elegidos.”¹⁵⁵

¹⁵⁵ Guía para la presentación de proyectos. ILPES México.1979.



4.3 ESTUDIO AMBIENTAL, ECONÓMICO Y FINANCIERO

4.3.1 ESTUDIO AMBIENTAL

“La ecología es una ciencia perteneciente al ámbito de la biología que se ocupa del estudio de los sistemas naturales, por lo que, la ecología estudia las operaciones recíprocas entre los organismos y su medio ambiente. Se ocupa de casi todos los niveles de organización de vida sobre la tierra, de los factores climáticos e inclusive geológicos.

Medio Ambiente

El conjunto de relaciones entre los organismos, junto con las características físicoquímicas (luz, calor, humedad, oxígeno, carbono, nitrógeno, etcétera) de los medios o sustratos de vida (suelo, agua) determinan cómo será el sistema natural o ecosistema. El ecosistema es un sistema de relaciones de los organismos con su medio, y el objeto principal de estudio de la ecología.

Las características del medio ambiente influyen en la calidad de vida de los seres vivos que habitan en él; en la medida en que se impacte o se modifique más el medio ambiente de manera negativa los seres vivos disminuyen su calidad de vida o incluso, desaparecen.

La biosfera para funcionar requiere que los materiales biológicamente importantes experimenten cambios cíclicos, de modo que tras ser utilizados sean devueltos, gastando algo de energía solar, a una forma que puedan ser reutilizados.

La actividad humana y su impacto en la ecología

La actividad humana modifica y altera el equilibrio y ecológico de los ecosistemas naturales, al momento que tala los bosques, arroja residuos tóxicos a la atmósfera y al agua, es decir, en medida que modifica el funcionamiento de los ecosistemas.



Al contaminar el hombre, esta arrojando el medio ambiente sustancias no deseables al funcionamiento normal de los ecosistemas.”¹⁵⁶

“En México existe la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del medio Ambiente (LGEEPM)

En esta ley se presentan varios apartados con respecto al medio ambiente, en los cuales, se mencionan a continuación.

- Distribución de competencias..
- Formulación de la política ambiental.
- Plantación ambiental.
- El establecimiento de instrumentos económicos que permitan el equilibrio ecológico.
- Evaluación del impacto ambiental.
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental.
- Autorregulación y auditorías ambientales.
- Medidas de control, seguridad y sanciones.
- Inspección y vigilancia del cumplimiento de la LGEEPA.
- Medidas de seguridad.
- Sanciones administrativas.
- Denuncia popular.

Los instrumentos que se utilizan para lograr el equilibrio ecológico pueden clasificarse de acuerdo con la ley en:

Instrumentos Económicos

Son los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos

¹⁵⁶ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág. 107 y 108.



ambientales que generan sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente.

Instrumentos Fiscales

Se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal, los estímulos fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental.

Instrumentos Financieros

Son los créditos, las finanzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como el financiamiento de los programas, proyectos, estudios, e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección del ambiente.

Instrumentos de Mercado

Son las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes en el aire, agua o suelo, o bien que establezcan los límites de aprovechamiento de recursos naturales.”

Actividades que requieren autorización en material ambiental.

La LGEEPA, en su artículo 28, establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento por medio del cual la SEMARNAT fija las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, por lo que, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT:



- Obras hidráulicas.
- Industria del petróleo.
- Exploración, explotación y beneficio de minerales.
- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.
- Aprovechamientos forestales.
- Plantaciones forestales.
- Cambios de uso del suelo de áreas forestales.
- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.
- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.
- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.”

Metodología de evaluación del impacto ambiental

Medición del Impacto ambiental

“Para determinar los efectos ambientales de un proyecto se utilizan los siguientes criterios:”¹⁵⁷

- *Magnitud*. Es definida como la probable severidad de cada impacto potencial. ¿Será el impacto reversible?, si fuese reversible, ¿Cuál puede ser la tasa de recuperación o adaptabilidad de un área impactada?, ¿Buscará la actividad impedir el uso del área impactada para otros propósitos?
- *Prevalencia o dominancia*. Es definida como el grado en el cual el impacto puede eventualmente extenderse como efectos

¹⁵⁷ Correón Lilia. Diplomado en el ciclo de la vida de los proyectos de inversión.



acumulativos de un número del cruce en la línea. Esto puede representar un efecto localizado de pequeña importancia y magnitud, pero un número de tal cruce puede resultar en un efecto esparcido; por ejemplo, el derramamiento de sustancias nocivas para la vida marina en un área, limita la reproducción de la fauna y, por tanto, la pesca, mientras permanezcan los efectos de estas sustancias.

- *Duración y frecuencia.* Puede ser explicado como sigue: ¿Será la actividad de largo o corto plazo?; si la actividad es intermedia?, ¿Podrá recobrase durante un periodo de inactividad?
- *Riesgos.* Es la probabilidad de los efectos ambientales serios. La probabilidad de evaluar los riesgos depende del conocimiento y entendimiento de las actividades y el impacto potencial en un área.
- *Importancia.* Es definida como el valor que está definido a un área específica en el estado presente; por ejemplo: el área de explotación de especies marinas de determinada zona, la cual puede constituir la principal fuente de alimentos e ingresos de esa área, ésta área puede ser, regional, estatal, municipal o incluso nacional.
- *Mitigación.* Son soluciones a problemas que se presenten. Existe tecnología que puede aportar soluciones a un problema durante las primeras fases de un proyecto; por ejemplo, cuando se explotan los yacimientos de mineral de alguna mina, con lo cual se desgasta el suelo, este problema se resuelve o minimiza con la tecnología actual.

Obtención de la autorización en materia de impacto social

Para la obtención de la autorización a la que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA se establece en el capítulo 30 que los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividades de que se trate, considerando que el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las



medidas preventivas, de mitigación y reducir al mínimo los efectos negativos en el ambiente.

Inspección y Vigilancia del cumplimiento de la LGEEP

La SEMARNAT es la encargada de realizar los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en la ley del medio ambiente. El artículo 162 menciona que las autoridades competentes podrán realizar, por conducto de personal debidamente autorizado, visitas de inspección para verificar el cumplimiento del ordenamiento de dicha ley.

En toda visita de inspección que se realice se levantará acta, en la que se harán constar de manera circunstanciada los hechos u omisiones que se hubiesen presentado durante la diligencia. Una vez recibida el acta de inspección por la autoridad ordenadora, se requerirá al interesado, mediante notificación personal o por correo certificado con acuse de recibo para que adopte de inmediato las medidas correctivas o de urgente aplicación necesaria para cumplir con las disposiciones jurídicas aplicables, así como para los permisos, licencias, autorizaciones, fundado y motivado el requerimiento, señalando el plazo que corresponda.

Sanciones Administrativas

Las violaciones a los preceptos de la ley ecológica, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionados administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes acciones:

- *Multa* en dinero valuada en el momento de imponer la sanción.
- *Clausura* temporal o definitiva, total o parcial cuando:
 - El infractor no hubiese cumplido con los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas.
 - En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente.



- Arresto administrativo hasta por treinta y seis horas.
- Suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Secretaría del Medio Ambiente en México

En el país, la secretaría encargada de los aspectos ecológicos es la SEMARNAT, creada en noviembre del 2000, por lo que despacha los siguientes asuntos:

- Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.
- Formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente en otra dependencia.
- Administrar y regular el uso, promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación, con excepción del petróleo y todos los carburos de hidrogeno liquido, sólido y gaseoso, así como minerales radioactivos. Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales, las NOM sobre la preservación y restauración de los diversos ecosistemas.
- Vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, las NOM y los programas relacionados con los recursos naturales.
- Proponer al ejecutivo federal el establecimiento de áreas naturales protegidas.
- Organizar y administrar áreas naturales protegidas, y supervisar las labores de conservación, protección y vigilancia de dichas áreas cuando su administración recaiga en los gobiernos estatales y municipales, o en personas físicas o morales.



- Ejercer la posesión y propiedad de la nación de las playas, zona federal marítimo-terrestre y en los terrenos ganados en el mar.
- Promover el ordenamiento ecológico del territorio nacional, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, y con la cooperación de los particulares.
- Evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presten los sectores público, social y privado, y resolver sobre los estudios de riesgo ambiental.
- Elaborar, promover y difundir las tecnologías y maneras de uso requeridas para el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sobre la calidad ambiental de los procesos productivos, de los servicios y del transporte.
- Fomentar y realizar programas de reforestación programas de reforestación y restauración ecológica, con la cooperación de las autoridades, federales, estatales y municipales, el coordinación con la SAGARPA.
- Evaluar la calidad del ambiente, establecer y promover el Sistema de Información Ambiental, que incluirá los sistemas de monitoreo atmosférico, de suelos y de cuerpos de agua de jurisdicción federal, y los inventarios de recursos naturales y de población de fauna silvestre, con la cooperación de las autoridades estatales y municipales, instituciones de investigación y educación superior.
- Desarrollar y promover metodologías y procedimientos de valuación económica de capital natural y de los bienes y servicios ambientales que éste presta, y coopera con dependencias y entidades para desarrollar un Sistema Integrado de Contabilidad Ambiental y Económica.
- Conducir las políticas nacionales de cambio climático y de protección de la capa de ozono.
- Promover la participación social y de la comunidad científica en la formulación, aplicación y vigilancia de la política ambiental.



- Restaurar el censo de predios forestales y silvopastoriales y de sus productos; levantar, organizar y manejar la cartografía y estadística forestal, así como llevar el registro y cuidar la conservación de los árboles históricos y notables del país.
- Proponer y, en su caso, resolver sobre el establecimiento y levantamiento de vedas forestales, de caza y pesca, de conformidad con la legislación aplicable.
- Imponer las restricciones que establezcan las disposiciones aplicables sobre la circulación o tránsito por el territorio nacional de las especies de la flora y fauna silvestres procedentes del extranjero.
- Dirigir los estudios, los trabajos y servicios meteorológicos, climatológicos, hidrológicos, geohidrológicos, así como el Sistema Meteorológico Nacional.
- Organizar, dirigir y reglamentar los trabajos de hidrología en cuencas, cauces, álveos de agua nacionales.
- Estudiar, proyectar, construir y conservar, con la participación correspondiente a la SAGARPA, las obras de riego, desecación, drenaje, defensa y mejoramiento de terrenos y las de pequeña irrigación.
- Intervenir en la dotación de agua a los centros de población e industrias; fomentar y apoyar técnicamente el desarrollo de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado.
- Participar con la SHCP, en la determinación de los criterios generales para el establecimiento de estímulos fiscales y financieros necesarios para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.”¹⁵⁸

¹⁵⁸ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Pág. 114 a 117.



4.3.2 ESTUDIO ECONÓMICO

“Los proyectos de inversión, cuando se cristalizan, generan para los inversionistas y para las empresas una serie de beneficios financieros que se miden mediante utilidades que repercuten en un aumento del valor de una empresa. También proporcionan una serie de beneficios como: ventajas competitivas comparadas con la competencia, mayor captación del mercado, desplazamiento de la competencia, introducción de nuevos productos, mejora de procesos productivos, cambio de tecnología en los procesos productivos.

También se logran beneficios para la comunidad que se reflejan en el aspecto social pues beneficia a la población de cierto sector de la economía o en general de la comunidad en su conjunto, y se manifiestan por medio de aspectos, por ejemplo: incremento de empleos, aumento de servicios, mejora en la calidad de vida de la población por el incremento en los diversos productos y servicios que ofrecen estos proyectos de inversión.

El desarrollo de los proyectos de inversión genera un efecto multiplicador en la economía y las áreas en donde se desarrollan, si por ejemplo; se estableciera un centro comercial, toda el área cercana se desarrollaría por que comenzarían a construirse las vías de comunicación, los negocios complementarios que se requerirán para que el centro comercial funcionara, como es el caso de la infraestructura, red de agua potable, energía eléctrica, estacionamientos, etcétera.

Indicadores

Son los encargados de medir algo, en este caso los indicadores sociales son aquellos que se utilizan para la medición de los beneficios que los proyectos de inversión proporcionan a la comunidad. Entre estos indicadores pueden señalarse principalmente los generadores de empleo, productividad y balanza de pagos.



Generadores de Empleos

Es importante que la generación de empleos obtenidos por el proyecto de inversión se compare con los resultados de otros proyectos similares, a fin de valorar que tanto aporta este ramo. En ocasiones el gobierno exige a empresas que generen empleos como requisito indispensable para que se le otorguen las licencias correspondientes. A principios del 2000 Toyota*¹⁵⁹ ingresó a México fundando escuelas de mecánica especial para sus vehículos automotores; con ello lograría que los obreros fueran competentes en el desarrollo de sus actividades dentro de las plantas de la empresa.

En los países que presentan escasez de empleo es importante contar con empresas que proporcionen a la población en edad de trabajar, pues esto se traduce finalmente en mayores ingresos para el Estado, mediante impuestos, consumo de servicios, desde el punto de vista económico, una mayor actividad económica.

Productividad

Cuando las empresas fabrican productos que satisfacen necesidades o servicios deben competir con los fabricantes de esos productos que ya existen en el mercado, de tal manera que están obligados a mejorar los productos que ofrece la competencia y para ello deben mejorar la tecnología utilizada en sus procesos productivos. En ocasiones esa tecnología la importan, y en otras la desarrollan propiamente, de tal manera que se obtiene una mejoría en los procesos técnicos utilizados para la fabricación de productos o generación de servicios.

La productividad se entiende como el grado de producción por unidad de trabajo o equipo. En la medida que se utiliza mayor tecnología se obtiene mayor nivel de producción con menor mano de obra. Cuando los competidores utilizan la

*¹⁵⁹ Fabricante de automóviles japonesa que empezó a realizar inversiones en México, el cual, estableció una escuela para que aprendieran los técnicos mexicanos la tecnología que usaban sus productos, con el cual se generaron un número de empleos, tanto indirectos como directos, por la diversas actividades hincadas por este empresa.



tecnología de punta en los procesos productivos, sus costos normalmente se abaratan, de tal manera se obligan a que se tengan que adoptar procesos similares o mejores de tecnología en el proceso productivo.

Balanza de Pagos

Es el documento contable sistemático, en el cual se presentan todas las transacciones, pagos y financiamientos que ha realizado un país durante un periodo determinado con el resto del mundo. Por definición, la balanza de pagos está en equilibrio. Debe hablarse de déficit o superávit en el saldo corriente de la cuenta de la misma.

En el momento en que dentro del país se desarrollan proyectos de inversión, se produce un incremento de productos y/o servicios, los cuales se mueven en dos sentidos: 1. Disminuyen las importaciones, y 2. Se incrementan las exportaciones, afectando directamente a la balanza de pagos de manera positiva, al disminuir los gastos hacia el exterior e incrementar los ingresos.

Por eso es beneficioso que se desarrollen proyectos de inversión que permitan las empresas aumentar el nivel de productos para el consumo interno y lograr que el país realice exportaciones que aumenten el ingreso de divisas.”¹⁶⁰

Empresas mexicanas, como es el caso de Grupo Modelo*¹⁶¹ que exporta productos a nivel mundial, sirven de ejemplo para el efecto positivo en la balanza de pagos para México. Otros caso es el de CEMEX (Cementos Mexicanos) que tiene presencia en varios países de la fabricación de cemento, con la cual acepta directamente la balanza de pagos del país.

¹⁶⁰ Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004 Págs. 139, 140 y 141.

¹⁶¹ Productor y distribuidor de cerveza. En Estados Unidos tiene amplia presencia su bebida, denominada Corona que es la cerveza que más se consume debido a muchos factores, entre ellos su presentación, sabor y canales de distribución.



4.3.3 ESTUDIO FINANCIERO

“El objetivo del estudio financiero comprende la construcción de los estados financieros proyectados para poder obtener la información financiera que permita inversión, ingresos, gastos, utilidad por la operación de la empresa, nivel de inventarios requeridos, capital de trabajo, depreciaciones, amortizaciones, etcétera. Además de la determinación de las utilidades para evaluar el rendimiento que proporcionan las operaciones del proyecto de inversión.

Información Requerida

La información que se requiere para el estudio financiero es:

- El monto de inversiones.
- Los costos y gastos de operación.
- Las utilidades se obtendrán por la operación del proyecto de inversión.
- Los costos y gastos financieros.

Esta información la podemos obtener en los estados financieros de la empresa. Finalmente esta información, esta información se utiliza para la evaluación financiera de la operación del proyecto de inversión.

Determinación del Capital del Trabajo

Como ya se ha mencionado, se denomina capital de trabajo a los recursos de corto plazo que necesita la empresa para realizar sus operaciones normales de producción y ventas, es decir, pago de nómina, compromisos con proveedores y comercialización. Normalmente se denomina capital de trabajo a los activos circulantes que dispone la empresa dentro de su balance o estado de situación financiera. En este rubro se incluye el efectivo, caja y bancos, inventarios de materias primas, insumos auxiliares, así como el efectivo que se necesita para el



proceso de producción que se venderá a crédito, y las cuentas por cobrar de los créditos otorgados.

El capital de trabajo neto es la diferencia que existe entre el activo circulante menos el pasivo circulante.

Es importante disponer del capital de trabajo mínimo requerirá para el arranque de operaciones, pues si no se dispone de recursos para pagar la nómina por mano de obra, pago de materias primas, pago de servicios por la operación de la planta como la energía eléctrica, agua, impuestos, etcétera, será muy difícil que tenga un inicio de operaciones adecuado, por que debe de disponer de recursos monetarios necesarios para que en los primeros meses de operación no tenga problemas mientras se coloca en el mercado y logra tener una reputación adecuada.

Para la determinación del capital de trabajo mínimo debe considerarse el ciclo de conversión del efectivo, para conocer:

- Plazo de entrega de materia prima de los proveedores.
- Plazo de pago a los proveedores.
- Características del manejo de la materia prima.
- Plazo de almacenaje de materia prima.
- Plazo de conversión de materia prima en productos terminados.
- Plazo de venta de los productos terminados.
- Condiciones y políticas de otorgamiento de créditos a los clientes.
- Plazo de cobranza a los clientes.

Para la determinación del capital de trabajo en el inicio del proyecto de inversión deberán considerarse todos los factores descritos anteriormente, así como el riesgo de que la empresa o el producto cuando son nuevos en el mercado tardan más en colocarse.



Realizar una adecuada cuantificación del capital de trabajo permite a la empresa trabajar sin presiones financieras y le proporciona el tiempo suficiente para que se dedique a la planeación correcta de su expansión y fortalecimiento en el mercado.

Elaboración de Estados Financieros

La información financiera se refleja en los diversos estados financieros, entre los principales estados que se utilizan para realizar la evaluación financiera están:

Estado de Resultados

Es un estado financiero dinámico, ya que la información que proporciona corresponde a un ejercicio determinado. A partir de los ingresos se restan los costos y gastos, dando como resultado final las utilidades o pérdidas, así como el monto de los impuestos y repartos sobre utilidades.

Rubros que integran el reparto de utilidades

Ingresos por Ventas Netas. Integra el importe generado por las ventas totales menos las devoluciones y descuentos dando por resultado las ventas netas. Para efectos de presentación pueden desglosarse las ventas en nacionales y de exportación o de productos principales y secundarios.

Costo de lo Vendido. Se incluye el costo de producción de los productos que se vendieron en el periodo. En caso de que sea una empresa de producción se denomina costo de producción.

Utilidad Bruta. Es el resultado de restarle a las ventas netas el costo de las mercancías vendidas o costo de producción cuando sea el caso.

Gastos de Administración. Se incluyen costo y gastos de administración, necesarios para dirigir y operar la empresa. Entre los gastos están los de mano de obra, material necesario para realizar la actividad de administración, gastos de mantenimiento de los equipos de oficina, depreciaciones correspondientes a los equipos utilizados en la administración, como es el caso de escritorios, sillas, etcétera.



Gastos de Venta. Resultan de la distribución y comercialización que se realiza para generar la ventas, entre estos podemos mencionar: sueldo de personal, supervisor de las ventas, vendedores, viáticos, gastos de vehículos utilizados por los vendedores y repartidores de los productos, gastos de publicidad y promoción, y gastos de mantenimiento de los equipos utilizados para la actividad de venta de los productos, entre otros gastos.

Costo integral de financiamiento. Integrado por cuatro principales rubros:

1. Intereses pagados.
2. Intereses ganados.
3. Resultado por posición monetario (REPOMO)
4. Pérdidas y ganancias cambiadas.

Utilidad antes de impuesto y participación de utilidades a los trabajadores (PTU). Es el resultado de restar a la utilidad bruta los gastos de administración, ventas y costo integral de financiamiento. Esta utilidad es la que se conoce como la base para el cálculo del ISR y la utilidad para los trabajadores.

Utilidad o Pérdida Neta. Es la consecuencia de restar a la utilidad antes de impuestos el importe de los impuestos correspondientes y el reparto de utilidades a los trabajadores. O bien, a las ventas netas se le deducen todos los costos, gastos e impuestos mencionados anteriormente.

Presupuestos

Presupuesto de Operación. Es la actividad de la empresa en el que se elabora un pronóstico de las operaciones que realizará esta en un horizonte de tiempo determinado. En este pronóstico se conjuga una serie de variables que determinan la actividad del proyecto de inversión durante el tiempo estimando de duración de la inversión, entre esos factores podemos mencionar: estrategia de la empresa



para penetrar y dominar el mercado, tecnología utilizada, crecimiento del mercado; en fin; se parte del pronóstico de ventas realizado en el estudio de mercado.

Presupuesto de Ingresos. Cuantifica el importe de los recursos monetarios que se reciben. En su elaboración se utilizan dos referencias ya disponibles: el estudio de mercado y los estudios técnicos.

Cuando se realizó el estudio de mercado se estimó y determinó la cantidad de productos que se van a producir, diferenciando los principales, secundarios y subproductos, estableciendo los inventarios que se tendrán de manera permanente de productos terminados, lo que se reflejará en el movimiento de inventarios de productos terminados y expresados dentro del estudio técnico como programas de ventas.

El precio de venta esperado fue esbozado con el estudio de mercado, sin embargo es importante tener presente que esto no debe exceder el nivel de los productos similares existentes en el mercado. Al momento de terminar todos los estudios del proyecto de inversión, y sobre todo el financiero, se dispone de los elementos de costos, gastos, ingresos y utilidad, con lo cual puede analizarse la conveniencia de subir, bajar o dejar el precio como se fijó previamente.

Los ingresos básicos de la empresa provienen de las ventas y son el resultado de multiplicar el precio por la cantidad de productos. En el caso de rebajas de los productos por volumen, se toma como referencia a las empresas como productos similares al proyecto de inversión en estudio.

Ejemplo de pronóstico de ingresos.



Año	Precio venta por cada kilogramo*	Volumen de Producción en Kg.**	Ingresos anuales (precio p/ volumen de producción)
2001	\$ 297.00	\$ 2,000.00	\$ 594,000.00
2002	\$ 341.55	\$ 2,200.00	\$ 751,410.00
2003	\$ 392.78	\$ 2,400.00	\$ 942,678.00
2004	\$ 451.70	\$ 2,800.00	\$ 1,264,760.00
2005	\$ 519.45	\$ 2,900.00	\$ 1,506,419.00
2006	\$ 597.37	\$ 3,000.00	\$ 1,792,119.00
2007	\$ 686.98	\$ 3,100.00	\$ 2,129,635.00
2008	\$ 790.03	\$ 3,500.00	\$ 2,765,091.00
2009	\$ 908.53	\$ 3,600.00	\$ 3,270,707.00
2010	\$ 1,044.81	\$ 3,800.00	\$ 3,970,275.00

* Se consideró un incremento de 15% de los precios

** El volumen de producción máximo de la empresa es de 4,000 kilogramos

Presupuestos de Costo de Producción

Costos de producción. Representan a todas las erogaciones realizadas desde la adquisición de la materia prima hasta su transformación en artículos de consumo o servicios. Los costos de producción se dividen en gastos directos e indirectos.

Ejemplo de Presupuesto de Costo del producto

Gastos Directos	Materia Prima Materiales Directos Sueldos y Salarios
Gastos Indirectos	Materiales Indirectos Sueldos y Salarios
Otros Gastos	Energía Eléctrica Agua Combustible Uniformes a Obreros Seguros Impuestos Renta de Inmuebles Renta de Autos Depreciación Amortización Mantenimiento
TOTAL	



Presupuestos de Gastos de Administración

En este rubro deben agruparse los gastos causados relativos a las actividades de planeación, organización, dirección y control de la empresa en general.

Para no confundir la parte productiva con el área de ventas, es necesario utilizar un criterio de prorratio y así poderlos separar, por ejemplo, la renta pagada por las oficinas utilizadas para la administración y el área de ventas; en ese sentido es necesario separar el gasto para cada uno de los departamentos involucrados en la utilización de dichas oficinas.

En los gastos administrativos se incluyen sueldos de ejecutivos, auxiliares y empleados, incluyendo sus respectivas prestaciones sociales, las correspondientes a gastos de oficina y de representación para la promoción de la empresa y sus relaciones públicas, la depreciación de los muebles, maquinas, equipos e instalaciones de oficinas, así como la amortización de los gastos realizados con la constitución y la organización de la empresa, realización de estudios, servicios legales por la constitución de la organización.

Ejemplo de Presupuesto de Gastos de Administración:

Sueldos y Salarios
Teléfono
Energía eléctrica
Gas
Renta
Seguros
Gastos de representación
Impuestos
Mantenimiento
Depreciación
Amortización
Otros gastos
TOTAL

Presupuesto de Gastos de Venta

Independientemente de los canales de distribución que utiliza la empresa, o pretende realizar en el proyecto de inversión, normalmente se tienen gastos de



venta; sin embargo existen algunos proyectos de inversión que no tienen este tipo de gastos, entre ellos podemos mencionar: remplazo de maquinaria, sustitución de equipo, ampliación de planta y cambios de procesos de producción.

En el caso de que las empresas tengan un área encargada de la venta y distribución de los productos, esto les ocasiona diversos gastos de venta, como:

- Salarios y comisiones a vendedores, incluyendo prestaciones.
- Sueldos del gerente de ventas y de las secretarias.
- Gastos de representación y viáticos pagados a los vendedores.
- Gastos correspondientes a vehículos utilizados para las ventas.
- Gastos de promoción.
- Útiles de oficina y papelería utilizados en la oficina, relacionados con las actividades de venta.
- Otros gastos, entre los que podemos mencionar, depreciación, amortización, combustibles, mantenimiento, etcétera.

Ejemplo de Presupuesto de Gastos de Venta.

Salarios y comisiones de los vendedores		\$ -
Sueldos		\$ -
Gastos de representación y viáticos		\$ -
Gastos de Vehículos		\$ -
Gastos de promoción y publicidad		\$ -
Papelería		\$ -
Otros Gastos		\$ -
Mantenimiento	\$ -	
Agua	\$ -	
Luz	\$ -	
Amortización	\$ -	
Depreciación	\$ -	
TOTAL		\$ -

Costo Integral de Financiamiento

Está integrado por cuatro rubros principales:

1. *Intereses Pagados.* Comprenden básicamente los intereses que la empresa debe pagar a sus acreedores por sus créditos recibidos, por ejemplo a los créditos recibidos de los bancos o alguna institución crediticia.



2. *Intereses Ganados*. Cuando la empresa invierta recursos monetarios en alguna alternativa del mercado financiero, dichas inversiones producen intereses, los cuales se presentan en este rubro del estado de resultados
3. *Repomo (resultado por posición financiera)*. Se refiere específicamente a la pérdida o ganancia inflacionaria. Primero se determinan las partidas monetarias, tanto de activos como de pasivos.
4. *Ganancias y Pérdidas Cambiarias*. Es el resultado por la tendencia de activos o pasivos en divisas, por ejemplo, si se tienen cuentas por cobrar de los clientes en alguna divisa (dólar), las cuales se harán efectivas en plazo futuro, pero si en ese plazo ocurre una devaluación del peso frente al dólar, ocasiona una ganancia en pesos por los efectos cambiarios.

El Estado de Situación Financiera (Balance General)

Es un estado financiero estático que presenta la situación financiera de la empresa en una fecha determinada, también denominado balance general. Es necesario realizar este balance en un proyecto de inversión, con la finalidad de conocer el monto de lo invertido y determinar la cantidad de recursos que la actividad empresarial requerirá para establecer de donde provendrán los recursos necesarios para la adquisición de los activos que necesita el proyecto.

Cuentas que Integran el Estado de Situación Financiera

Son tres los apartados que integran este estado financiero:

1. **Activo**. Es lo que la empresa posee (bienes y derechos), así como el gasto o costo realizado y no devengado. Y puede clasificarse de las siguientes formas.
 - *Activo Circulante*. Estos se identifican con el ciclo financiero a corto plazo, se incluyen aquellos activos que normalmente son de fácil realización, se integra principalmente, de caja y bancos, cuentas por cobrar e inventarios. Estos activos pueden convertirse en efectivo en un plazo de máximo un año.



- *Activo no Circulante.* Éstos deben transformar sus conceptos en efectivo en un término mayor de un año; se integra por el terreno, edificio, maquinaria y equipo, mobiliario, etcétera. En este caso debe de elaborarse una relación o cuadro de todos aquellos elementos necesarios para ejecutar la actividad del proyecto de inversión. Algunos activos, como es el caso de terrenos, edificios, maquinaria y equipos se deprecian de acuerdo con la ley. En esencia, la depreciación es permitida por la ley, con la finalidad de que la empresa constituya fondos monetarios para que en el futuro, cuando los equipos se encuentren completamente gastados, la empresa este en posibilidad de responder dichos activos. También se agrupa la inversión intangible, es decir, gastos desembolsados fundamentalmente en el periodo preoperativo, entre los cuales podemos mencionar: gastos de organización, gastos de trámites, permisos, patentes y marcas entre otros.

El activo total es una suma de todos los activos que posee la empresa que se pronostica para realizar sus actividades de operación.

2. Los pasivos representan las obligaciones que la empresa tiene que cumplir con el proceso de operación también decimos que también es el grupo de obligaciones jurídicas por la cuales el deudor se obliga con acreedor; se clasifican de la siguiente manera:
 - *Pasivo Circulante.* Se identifica con el ciclo financiero a corto plazo, agrupa las deudas de corto plazo con bancos, proveedor y otros documentos por pagar, como la PTU o primas de jubilación.
 - *Pasivo a Largo Plazo.* Son las deudas con plazo mayor de un año, en este caso podemos mencionar, por ejemplo, crédito hipotecario, créditos con proveedores a largo plazo. También en este apartado se



registran pagos anticipados recibidos por la producción o encargo del producto, que pasan a formar el pasivo diferido.

- *Pasivo Total*. Es la suma de los pasivos circulante, fijo y diferido.

3. El Capital Contable, definido por la comisión de principios de contabilidad en sus boletines como: “es el derecho de los propietarios sobre los activos netos que surgen por aportaciones de los dueños, por transacciones y otros eventos o circunstancias que afectan una entidad y el cual se ejerce mediante reembolso o distribución” este apartado está integrado por los siguientes rubros:

- Capital social.
- Resultado de ejercicios anteriores.
- Reservas.

Flujos de Efectivo

En la operación de un proyecto de inversión es necesarios que se conozcan los flujos de efectivo que tendrá la empresa con la finalidad de conocer a detalle cuando y cuanto tendrá de efectivo. Este le permitirá a la empresa lo siguiente:

- Conocer sus ingresos.
- Conocer sus gastos.
- Anticipar sus necesidades de recursos financieros.
- Planear las posibilidades de reinversión según la disponibilidad de recursos.
- Conocer, planificar y seleccionar las fuentes de financiamiento más convenientes para la empresa que opera el proyecto de inversión.
- Evaluar la conveniencia de obtener descuentos por pronto pago a los proveedores.

El Flujo Neto de Efectivo

Como ya se ha visto anteriormente, el flujo neto de efectivo de la empresa se determina a través de la utilidad neta, más la depreciación y amortización.



Estados Financieros proyectados

Normalmente se les ha denominado así a los estados financieros proyectados, de acuerdo al horizonte de planeación o vida de duración del proyecto de inversión. En este caso se formula el pronóstico con la finalidad de conocer las utilidades que se esperan en este periodo y estar en posibilidad de realizar los cálculos financieros de evaluación.

Los estados financieros pronosticados revelan:

- Ingresos futuros.
- Utilidades.
- Necesidades de fondos.
- Costos.
- Gastos.
- Capital de trabajo requerido.
- Flujo neto de efectivo para efectos de evaluación financiera.
- Determinación de la inversión neta que requerirán el funcionamiento del proyecto de inversión.

La construcción de los estados financieros proforma se realiza con base en el pronóstico de ventas realizado en el estudio de mercado. A partir del volumen de ventas se determina el nivel de operación de la empresa que fabrica el producto motivo del proyecto de inversión¹⁶²

¹⁶² Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca 2004. Págs. 123 a 137”



CASO PRÁCTICO

5.1 ANTECEDENTES DE PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA

La historia de la industria del petróleo en México se inicia en 1900, cuando los norteamericanos Charles A. Candfield y Edward L. Doheny compraron 113 hectáreas de la hacienda "El Tulillo", en el municipio de Ebano, San Luis Potosí, que se extendían hacia los estados de Tamaulipas y Veracruz. En ese año, la hacienda pasó a ser propiedad de la "Mexican Petroleum of California", creada por Doheny, empresa que empezó a perforar en un campo al que denominaron "El Ebano" y, en 1901, se descubrió petróleo mediante un pozo que fue bautizado con el nombre de "Doheny I".

La segunda década del siglo fue una época de febril actividad petrolera, que tuvo una trayectoria ascendente hasta llegar -en 1921- a una producción de crudo de poco más de 193 millones de barriles, que colocaba a México como segundo productor mundial, gracias al descubrimiento de yacimientos terrestres de lo que se llamó la "Faja de Oro", al norte del Estado de Veracruz, que se extendían hacia el Estado de Tamaulipas.

Uno de los pozos más espectaculares en los canales de la historia petrolera del mundo fue el "Cerro Azul No. 4", localizado en terrenos de las haciendas de "Toteco" y "Cerro Azul", propiedad de la "Huasteca Petroleum Company", que ha sido uno de los mantos petroleros más productivos a nivel mundial, al obtener una producción -al 31 de diciembre de 1921- de poco más de 57 millones de barriles de petróleo crudo.

Actualmente Pemex, que es la compañía petrolera que explora, explota, produce, distribuye y comercializa el petróleo crudo y gas natural, por medio de sus subsidiarias que son Pemex – Exploración – Producción (PEP), Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) y Pemex PetroQuímica Secundaria (PPQ).



Desde entonces, Pemex Gas y Petroquímica Básica ocupa una posición estratégica al tener la responsabilidad del procesamiento del gas natural y sus líquidos, así como del transporte, comercialización y almacenamiento de sus productos.

En el ámbito internacional, Pemex Gas y Petroquímica Básica es una de las principales empresas procesadoras de gas natural, con un volumen procesado cercano a 4 mil millones de pies cúbicos diarios (MMPCD) durante el 2004, y la segunda empresa productora de líquidos, con una producción de 451 mil barriles diarios (MBD) en los 11 Centros Procesadores de Gas a cargo del Organismo. Cuenta con una extensa red de gasoductos, superior a 12 mil kilómetros, a través de la cual se transportan más de 3,600 MPCD de gas natural, lo que la ubica en el décimo lugar entre las principales empresas transportistas de este energético en Norteamérica.

En México, Pemex Gas se encuentra entre las 10 más grandes por su nivel de ingresos, superiores a 16,300 millones de dólares (Million United States Dollars. MUSD) en 2004, con activos cercanos a 9,000 millones de dólares. Adicionalmente, Pemex Gas y Petroquímica Básica constituye una fuente importante de trabajo, al emplear del orden de 12 mil trabajadores.

Cadena Industrial



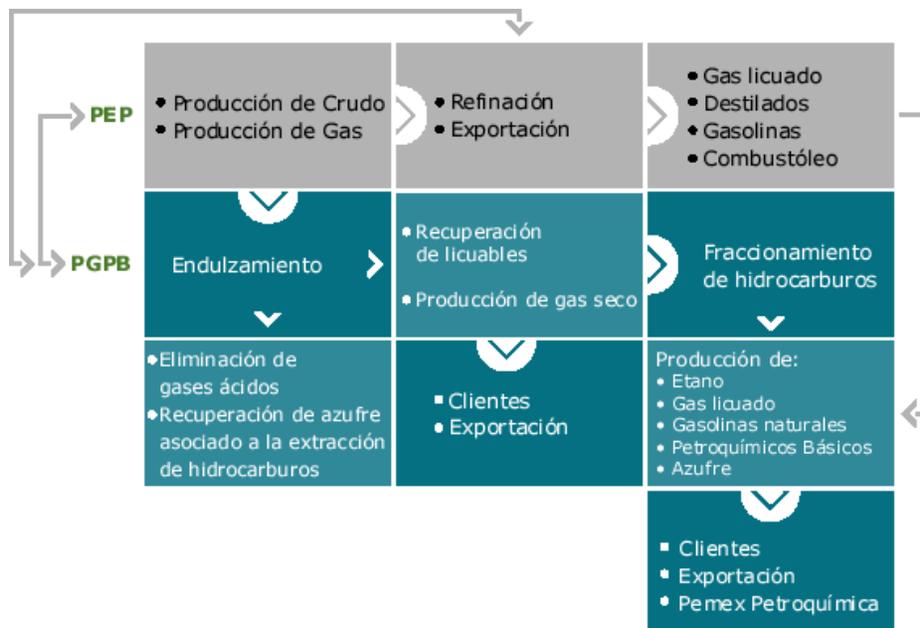


En sus centros procesadores Pemex Gas produce gas seco (mejor conocido como gas natural), gas licuado, etano, azufre y gasolinas naturales. La producción de algunos de ellos es apoyada por las refinerías, que son parte de la estructura de Pemex Refinación.

La cadena industrial de Pemex Gas consiste en tres procesos básicos:

- Endulzamiento: se eliminan gases ácidos y se recupera azufre que posteriormente se coloca en el mercado nacional e internacional.
- Recuperación de licuables vía plantas criogénicas: se producen gas seco e hidrocarburos líquidos.
- Fraccionamiento de hidrocarburos: de la corriente de hidrocarburos líquidos proveniente de las plantas criogénicas se separan el etano, el gas licuado y las gasolinas naturales.

Los productos de Pemex Gas se transportan a sus centros de consumo principalmente a través de ductos, barcos, autotanques y carrotanques.





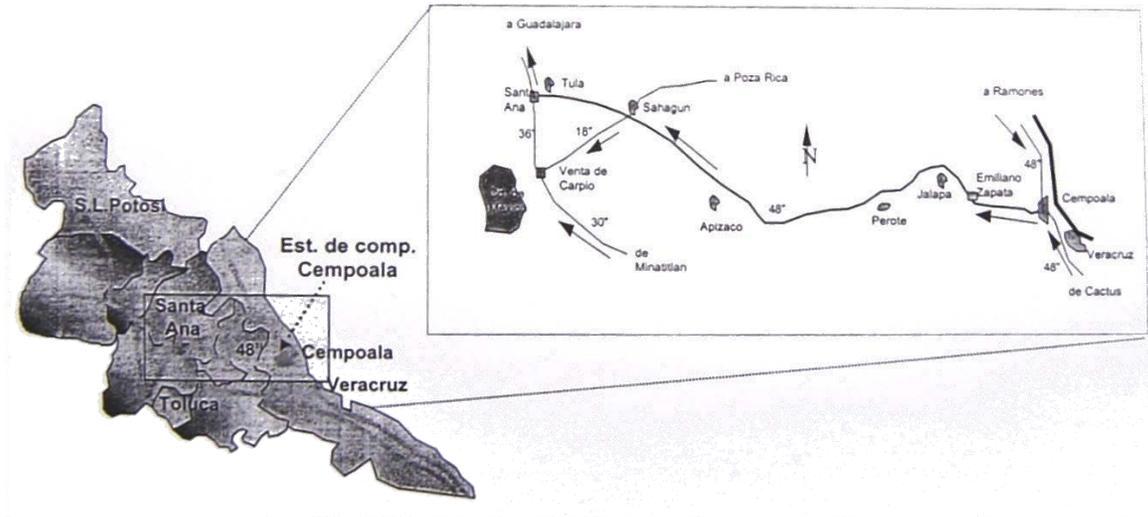
- PEMEX – Gas y Petroquímica Básica tiene como una de sus prioridades el transporte de gas natural por ductos con seguridad y confiabilidad, para satisfacer los requerimientos de sus clientes y responder el constante crecimiento de la demanda.
- El consumo de este energético en el altiplano y occidente del país tendrá un incremento significativo en los próximos años, por lo que PGPB ha previsto instalar infraestructura en su sistema de transporte para satisfacer esos requerimientos.
- Actualmente la capacidad del gaseoducto de 48” Cempoala – Santa Ana es de 1,050 MPCD. No obstante y de acuerdo a las proyecciones de la demanda, para el año 2002 este incremento de capacidad ya será insuficiente, por lo que se consideran proyectos adicionales, uno de los cuales consisten en la instalación de la Estación de Compresión Emiliano Zapata, localizada en el gaseoducto de 48” Cempoala – Santa Ana y la sustitución del tramo del km. 72 al 77 del mismo ducto por otro tramo de mayor espesor para poder incrementar la presión de operación del ducto. Con estos proyectos, dicho gaseoducto incrementará su capacidad hasta 1,400 MPCD.
- Esta estación contará con dos unidades de compresión de 17,500 HPISO cada una, suficiente para incrementar la capacidad del ducto de 48” Cempoala – Santa Ana con 350 MMPCD aproximadamente.

Con el fin de modernizar y satisfacer a los consumidores del centro y bajío del país, es necesario construir una instalación de compresión de gas natural, además de la sustitución del tramo del km. 72 al 77 del ducto Cempoala – Santa Ana, para esto, se necesita la evaluación de un proyecto de inversión.



5.2 SITUACIÓN ACTUAL Y SIN PROYECTO.

El gasoducto de 48" Cempoala – Santa Ana cuenta actualmente con una capacidad de transporte de 1,050 MMPCD, por la puesta en operación de la estación de compresión Cempoala, en el estado de Veracruz.



5.2.1 ESTUDIO DE MERCADO

Para el estudio de mercado, se analizó el comportamiento de la demanda de transporte en el altiplano y occidente del país, comparándola con la capacidad actual y futura.

5.2.1.1 ANÁLISIS DE DEMANDA DE TRANSPORTE VS. CAPACIDAD

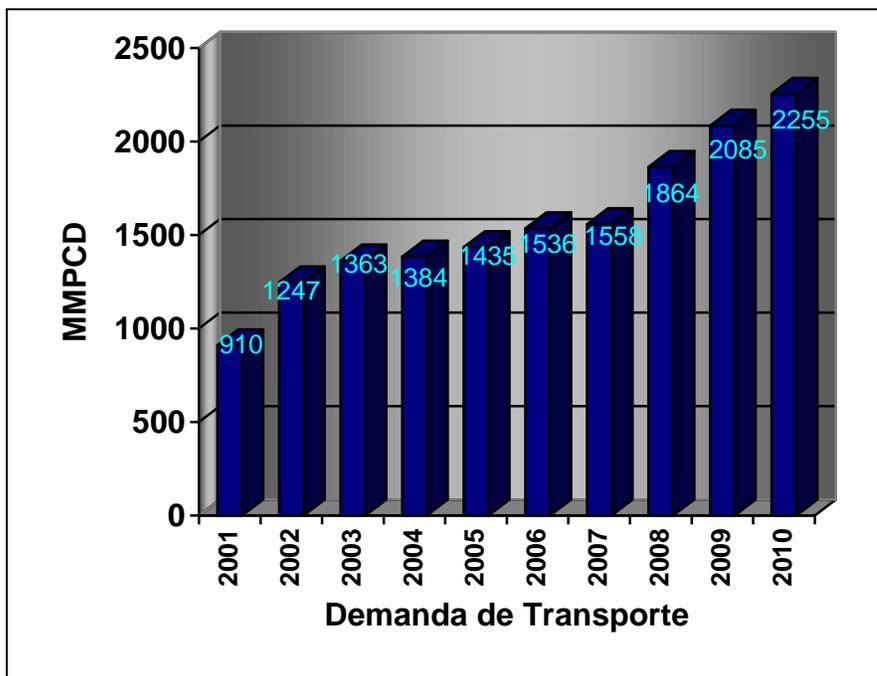
El periodo de análisis del mercado de gas natural considerado abarca desde el año 2001 al 2010. En el mismo se detecta un incremento de la demanda en la región a una tasa promedio anual del 9.5%



PGPB cuenta con tres rutas para suministrar el energético a la zona. La de mayor capacidad y en mejores condiciones de incorporarle infraestructura adicional, es el gaseoducto de 48", que recibe en Cempoala gas proveniente del sur del país¹⁶³ y lo entrega en Santa Ana para su reenvío al altiplano y occidente.

El pronóstico de demanda por esta ruta se muestra en el siguiente cuadro:

Ducto de 48" Cempoala – Santa Ana. Demanda de Transporte (MMPCD)



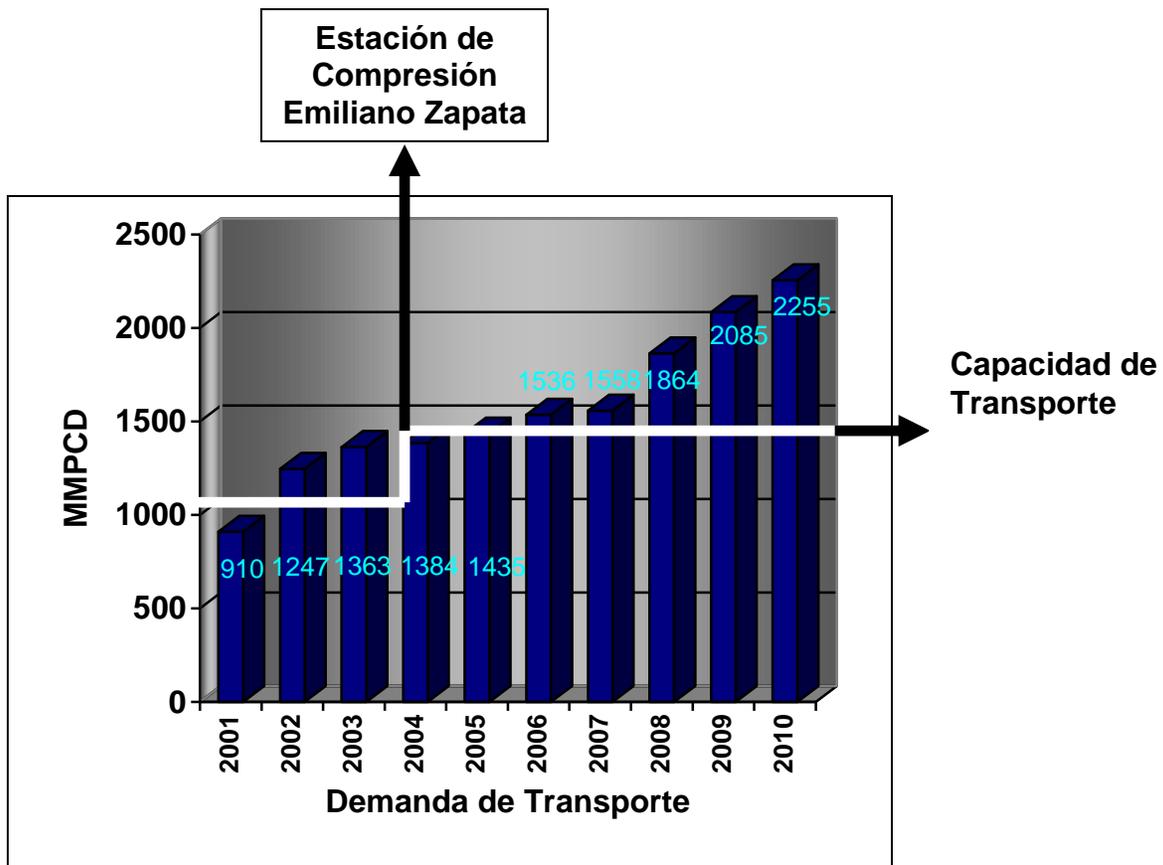
El ducto Cempoala – Santa Ana tiene una capacidad actual de 1,050 MPCD, suficiente para cumplir con la demanda en el año 2001 y gran parte de las demandas del 2002 y 2003.

Este proyecto que consiste en la construcción de la estación de compresión Emiliano Zapata, junto con la sustitución del tramo del km. 72 al 77 del ducto

¹⁶³ Se tiene un flujo marginal proveniente del área de Reynosa



Cempoala – Santa Ana, permitirá satisfacer las demandas esperadas para los años 2004 y 2005. Para los años restantes, esta estación operará a toda su capacidad, adicionando 350 MMPCD a la capacidad del ducto y el nuevo déficit de capacidad que se prevé para ese entonces, se tendrá que subsanar con nueva infraestructura adicional.



5.3 SITUACIÓN CON PROYECTO

La entrada en operación de la estación de compresión Emiliano Zapata, ayudará a satisfacer la demanda de transporte pronosticada hasta el año 2005. Posteriormente será necesaria nueva infraestructura para satisfacer el incremento de demanda en la zona.



Objetivo

- Incrementar la capacidad de transporte de gas natural del ducto de 48” Cempoala – Santa Ana de 1,050 a 1,400 MPCD para el año 2004.

Alcance del Proyecto¹⁶⁴

- Construcción de una estación de compresión con dos unidades de 17,500 HP cada una, en Emiliano Zapata, Veracruz, así como la sustitución del tramo del km. 72 al 77 del ducto Cempoala – Santa Ana.

Indicadores de Rentabilidad

Inversión	49.77 MMUSD
Valor Presente Neto	294.28 MMUSD
Tasa Interna de Retorno	163.5 %
Periodo de Recuperación	10 meses.

5.3.1 ESTUDIO TÉCNICO

Con la construcción de la estación de compresión Emiliano Zapata en el estado de Veracruz y la sustitución del tramo del km. 72 al 77 del ducto Cempoala – Santa Ana, se incrementará la presión de operación y por ende la capacidad del ducto de 48” Cempoala – Santa Ana de 1,050 a 1,400 MPCD, con la que se tendrán las condiciones necesarias para cumplir con la demanda hasta el año 2005.

La estación de compresión que se propone construir, debe contar con dos unidades de compresión de 17,500 HP ISO cada una, las dos en operación con un cabezal de succión para recibir gas proveniente de los Ramones y/o Cárdenas del troncal de 48” y un cabezal de descarga para enviar gas comprimido por la línea de 48” que va hacia Santa Ana.

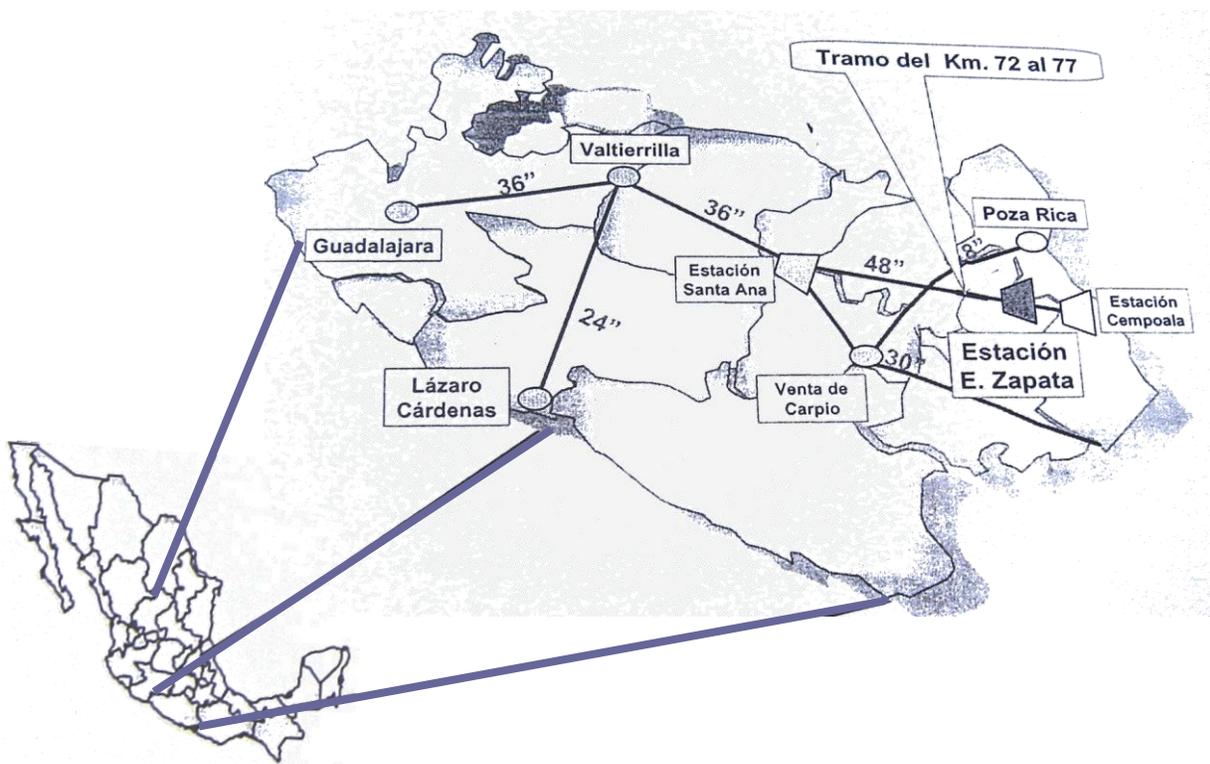
¹⁶⁴ El alcance del proyecto original reportado en los formatos de Inclusión a la Cartera de Programas y el de Evaluación Socioeconómica, no contemplaba la sustitución del tramo de 5km. Cempoala – Santa Ana.



El tramo del ducto Cempoala – Santa Ana que se propone sustituir por otro de mayor espesor para incrementar la Máxima Presión Posible de Operación (MPPO), será del km. 72 al 77 del ducto de 48” Cempoala – Santa Ana.

5.3.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La ubicación de la estación de compresión será en Emiliano Zapata, Veracruz, en el km. 60.9 del ducto de 48” Cempoala – Santa Ana. La sustitución del tramo será del km. 72 al 77 del mismo ducto.





5.3.1.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Las principales funciones de una estación de compresión son incrementar la presión del gas natural del sistema, para que los clientes que se encuentran al extremo de éste cuenten con el gas necesario a la presión contratada y mover el volumen de gas natural a su destino final. Ambas funciones incrementan la capacidad de transporte del sistema.

5.3.1.3 TAMAÑO DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una estación de compresión, con dos unidades turbocompresoras de 17,500 HP ISO cada uno.

El alcance del proyecto involucra el desarrollo de ingeniería básica y de detalle, adquisición e instalación de dos turbocompresoras de 17,500 HP ISO cada uno, incluyendo sus sistemas de control, obra electromecánica, cuarto de control, red contra incendio, urbanización y servicios auxiliares.

El alcance también incluye la adquisición de terreno para ampliar para ampliar el área de la estación, así como la sustitución del tramo del Km. 72 al 77 del ducto de 48" Cempoala – Santa Ana por otro tramo de mayor espesor.

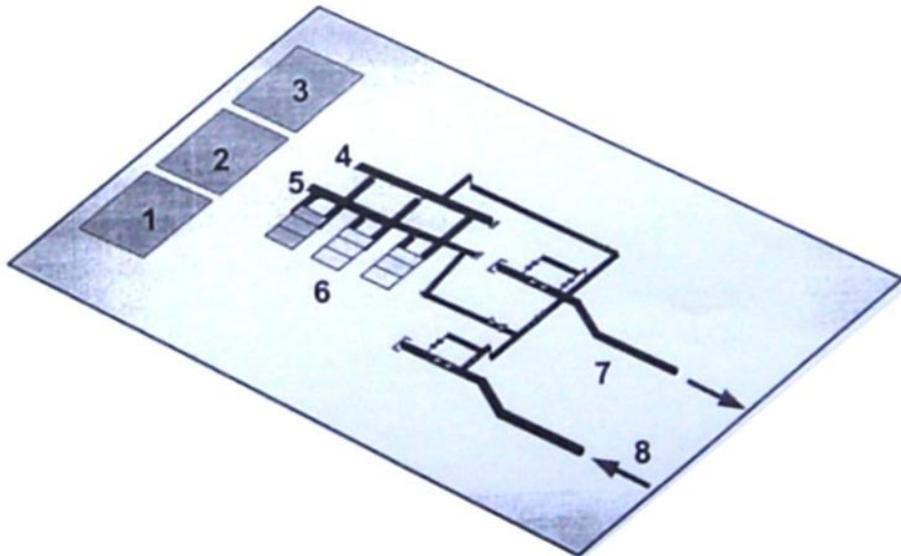
5.3.1.4 OBRAS FÍSICAS

El primer alcance del proyecto consiste en el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle, la adquisición e instalación de dos turbocompresoras de 17,500 HP ISO cada una, incluyendo sus sistemas de control, obra electromecánica, cuarto de control, red contra incendio, consolas de estación PLC, consolas de turbocompresores PLC, motogeneradores, compresores de aire, casa de bombas de la red contra incendios, sistemas de apartarrayos, alumbrado exterior e interior,

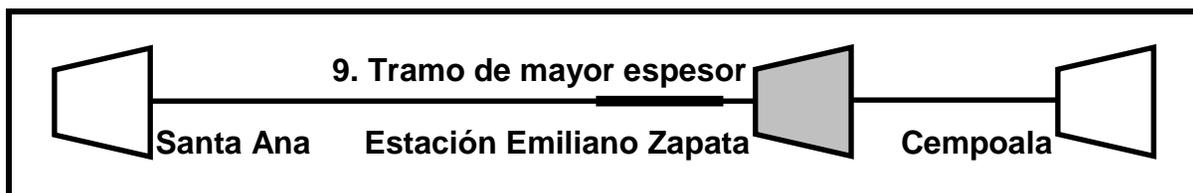


quemador de gas, sistema de drenaje a presión, urbanización y servicios auxiliares. Se debe adquirir terreno para ampliar el área que ocupará la estación.

1. Cuarto de Control.
2. Servicios Auxiliares.
3. Talleres.
4. Cabezal de Descarga.
5. Cabezal de Succión.
6. Unidades de Compresión .
7. Gaseoducto 48" a Santa Ana.
8. Gaseoducto 48" a Cempoala.
9. Sustitución del tramo de 5 Km. En el ducto Cempoala – Santa Ana.



El segundo alcance del proyecto consiste en la sustitución del tramo del km. 72 al 77 del ducto Cempoala – Santa Ana, por otro tramo de mayor espesor.





5.3.1.5 ANÁLISIS DE INSUMOS

Los principales insumos que se requieren para la operación de una estación de compresión son:

- Gas Combustible: De acuerdo con los términos y condiciones aprobados por la Comisión Reguladora de Energía, deberá ser pagado en especie por los clientes en el sitio utilizado.
- Aceite lubricante: De acuerdo con las estadísticas de las estaciones de compresión, que actualmente se encuentran en operación, se estima que el consumo anual es de 1,200 litros por año y su costo de acuerdo a su cotización es de US \$ 13.50 por litro más IVA.
- Mantenimiento Integral de la estación, de acuerdo con cotización de proveedores.
- Servicios, pago de agua y energía eléctrica de acuerdo con las estadísticas de las estaciones de compresión que actualmente se encuentran en operación.

5.3.1.6 Estimación y Análisis de Costos

El costo total del proyecto asciende a 49.773 millones de dólares e incluye los siguientes conceptos a erogar en cuatro años según el calendario de inversión del temas 5.3.1.7.



Estación de Compresión Emiliano Zapata		
Ingeniería básica y de detalle.	1.147	MMUSD
Adquisición equipo turbo compresor.	22.487	MMUSD
Materiales y equipo.	15.737	MMUSD
Construcción.	3.22	MMUSD
Administración.	0.602	MMUSD
Total	43.191	MMUSD

Sustitución del tramo de 48" en el ducto Cempoala – Santa Ana		
Ingeniería Básica y de detalle	0.118	MMUSD
Adquisiciones	3.033	MMUSD
Materiales y Equipo	0.487	MMUSD
Construcción	2.867	MMUSD
Administración	0.079	MMUSD
Total	6.584	MMUSD

Debido a que el ducto Cempoala – Santa Ana se encuentra actualmente en operación, los costos de operación y mantenimiento de este tramo no serán tomados en cuenta para la evaluación del proyecto.

Costos Anuales de Operación y Mantenimiento		
Costos Directos		
Plantilla de personal (13 equipos de trabajo)	164,823	USD
Costos Indirectos		
Mantenimiento integral de la estación.	899,283	USD
Servicios	70,000	USD
Lubricante	16,200	USD
Total	1.351	MMUSD



5.3.1.7 CALENDARIO DE INVERSIONES Y PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN

Calendario de inversiones de la estación de compresión Emiliano Zapata en MUSD:

Concepto	2002	2003	2004	2005	Total
Ingeniería	1,147	0	0	0	1,147
Adquisiciones	0	7,450	14,915	118	22,483
Materiales	484	509	11,108	3,636	15,737
Construcción	0	903	2,033	286	3,222
Administración	150	172	232	48	602
Total	1,781.10	9,033.80	28,287.80	4,086.26	43,191

Calendario de Inversiones de la sustitución del tramo de 5 km. En el ducto Cempoala – Santa Ana, MUSD.

Concepto	2002	2003	Total
Ingeniería	118		118
Adquisiciones	1,682	1,321	3,033
Materiales	466	21	487
Construcción	1,250	1,617	2,867
Administración	59	20	79
Total	3,575.10	3,008.90	6,584

Programa de Producción

De acuerdo al programa, la obra iniciara operaciones en el año 2004 y sus detalles finales se determinarán en el año 2005.

5.3.1.8 Fuentes de los Recursos para la Inversión

Los recursos económicos para el desarrollo del proyecto son asignados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través del Presupuesto de Egresos de la Federación, previa solicitud y justificación del órgano operativo que con anticipación realiza su anteproyecto de presupuesto conforme a su línea de negocio y con base a los lineamientos y premisas emitidas por PEMEX



Corporativo, este anteproyecto es enviado a la Subdirección de Administración y Finanzas de PGPB, para su consolidación y envió al área corporativa, para su autorización ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

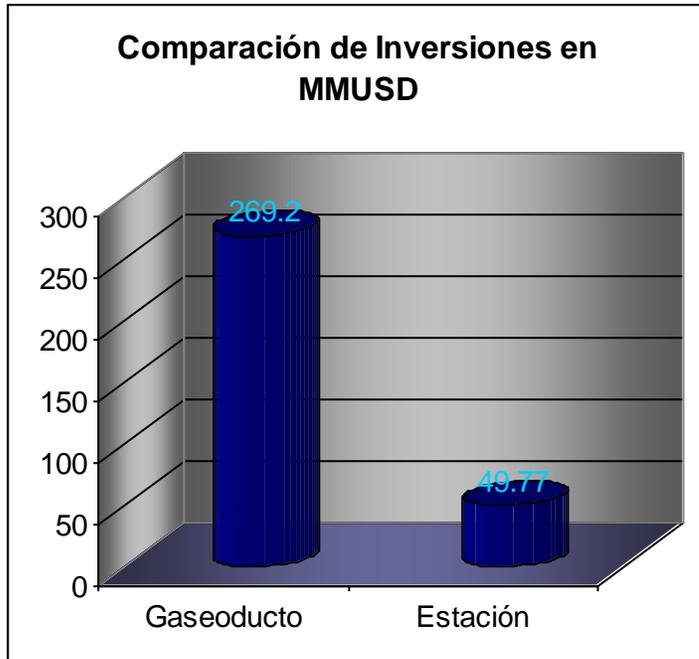
5.4 Evaluación del Proyecto

Análisis de alternativas

Ante la necesidad de incrementar la capacidad de transporte de gas natural hacia el centro y occidente del país, se analizaron las siguientes alternativas:

- Construir un ducto de 30" X 379 km. de Cempoala – Santa Ana, paralelo a la línea de 48" existente, que podría satisfacer el mismo incremento de la demanda de transporte hacia esa zona. Esta obra representa una inversión de 269.2 millones de dólares.
- Construir la estación de compresión Emiliano Zapata de 35,000 HP y sustituir el tramo señalado de 5 km. por uno nuevo de mayor espesor en el mismo trazo de la línea de 48", el cual asiste al cumplimiento de los requerimientos de transporte de gas natural al centro y occidente a partir del año 2003. Esta obra tiene un costo de 49.77 millones de dólares.

Ambas alternativas se analizaron considerando la capacidad incremental de 350 MMPCD que sería proporcionada por la puesta en operación de la infraestructura considerada (ducto o estación de compresión).



De lo anterior, se concluye que es más conveniente utilizar la opción de la estación de compresión de gas natural Emiliano Zapata, ya que ésta implica un menor costo con relación a la propuesta del gaseoducto, además de que es una obra que se llevará un menor tiempo de construcción.

5.4.1 Evaluación Económica

Se evalúa la rentabilidad económica de la alternativa seleccionada, es decir, construir la estación de compresión Emiliano Zapata y sustituir el tramo del km. 72 al 77 del ducto Cempoala – Santa Ana por otro de mayor espesor, lo que proporcionará una capacidad incremental de 350 MMPCD al sistema de transporte.

A fin de analizar la rentabilidad económica del proyecto la rentabilidad económica del proyecto, se calculó el **Valor Presente Neto** bajo las siguientes premisas:



➤ Horizonte de Evaluación. 15 años.

El horizonte de evaluación se consideró de 15 años, debido a que los compresores son el equipo de mayor importancia en las estaciones de compresión y este equipo dinámico tiene una vida útil de 15 años, de acuerdo a estándares de fabricantes.

➤ Tasa de Descuento. 10%.

Se emplea la tasa del 10%, la cual refleja el costo del dinero en los mercados internacionales y está referida en las premisas institucionales de evaluación de proyectos. Se aplica a un proceso de descuento con moneda constante.

➤ Periodo de depreciación. 15 años.

Se considera un periodo de depreciación de 15 años, dado que un compresor tiene una vida útil similar a ese periodo. Se considera depreciación lineal sin valor de rescate al término de la vida útil del proyecto.

➤ Precios constantes del 2002.

➤ Ingresos

Los ingresos generados por este proyecto se calcularon considerando la capacidad incremental de 350 MMPCD que será proporcionada por la puesta en operación de la estación de compresión. Dado que las capacidades de transporte de los segmentos del sistema están ligadas y la infraestructura ya instalada así lo permite, esta capacidad incremental se origina a partir del punto de inyección en el sureste del país.

La tarifa que se aplica es la autorizada por la Comisión reguladora de Energía y está en función del volumen transportado y la distancia recorrida desde el punto de inyección. Consecuentemente la tarifa aplicada en esta evaluación corresponde a la trayectoria Cactus – Centro, considerando la entrega del gas en esta última



zona. Para el reenvío de este energético al occidente del país, se requiere otra instalación localizada en Santa Ana.

Tarifa	\$ 0.3899	USD/MPCD
Volumen Total Transportado	350	MMPCD
Ingreso Anual Total	\$ 49.809	MMUSD



EVALUACIÓN ECONÓMICA																	
ESTADO PRONOSTICADO DE FLUJO DE EFECTIVO																	
USD																	
Proyecto : Estación de Compresión Emiliano Zapata																	
Tasa de descuento 10%																	
Horizonte de Evaluación (años) 15																	
Tarifa Nivelada = 0.3899																	
AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Volumen Transportado			350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Ingreso Total			49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725	49,809,725
Costo de Operación			1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306	1,150,306
Inversión en Activos	-1,781,094	-12,608,955	-31,296,700	-4,088,265													
Flujo Neto de Efectivo	-1,781,094	-12,608,955	17,362,719	44,571,154	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419	48,659,419
Flujo Efec. Descontado	-1,781,094	-11,462,686	14,349,355	33,486,968	33,235,038	30,213,671	27,466,973	24,969,976	22,699,978	20,636,344	18,760,312	17,054,830	15,504,390	14,094,900	12,813,546	11,648,678	10,589,707
F. E. D. A.	-1,781,094	-13,243,780	1,105,574	34,592,542	67,827,580	98,041,251	125,508,224	150,478,200	173,178,178	193,814,522	212,574,834	229,629,664	245,134,054	259,228,955	272,042,500	283,691,178	294,280,886
T. I. R.																	163.50%

Indicadores de Rentabilidad:

Valor Presente Neto	294.28	MM USD
Tasa Interna de Retorno	163.5	%
Periodo de Recuperación	10	Meses
Tipo de Cambio	10.05	Pesos por dólar



5.5 Análisis de Sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad de las variables que inciden directamente en los beneficios del proyecto, tales como:

- Monto de Inversión.
- Costo de Operación y Mantenimiento.
- Variación en el Volumen o Tarifa.

Los límites a los que pueden someterse los beneficios del proyecto son los siguientes:

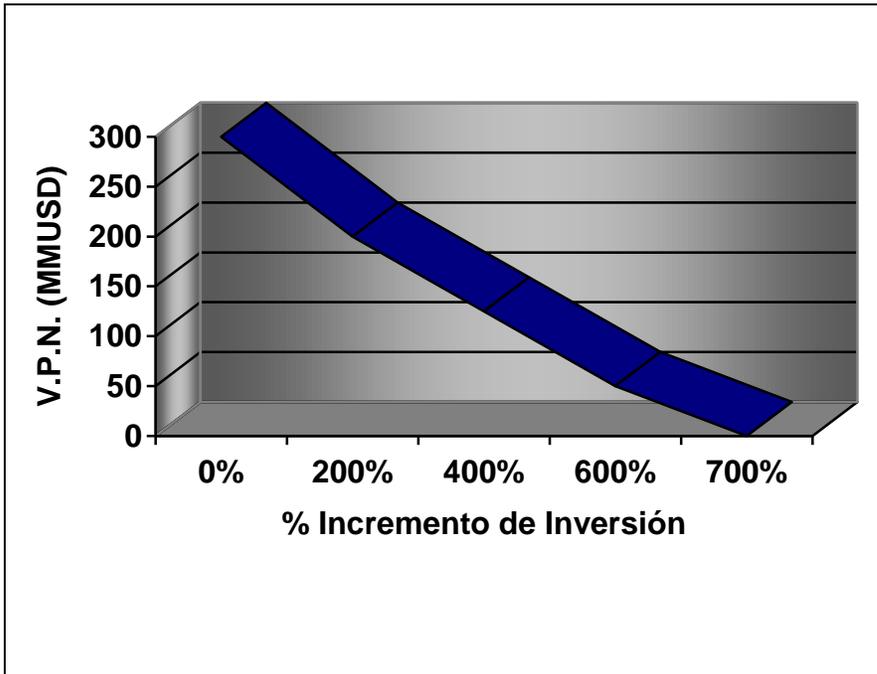
Valor Presente Neto = cero

Variable	(%)
Incremento en Inversión	697
Incremento en Costos de Operación y Mantenimiento	3,700
Disminución de volumen o tarifa	85.5

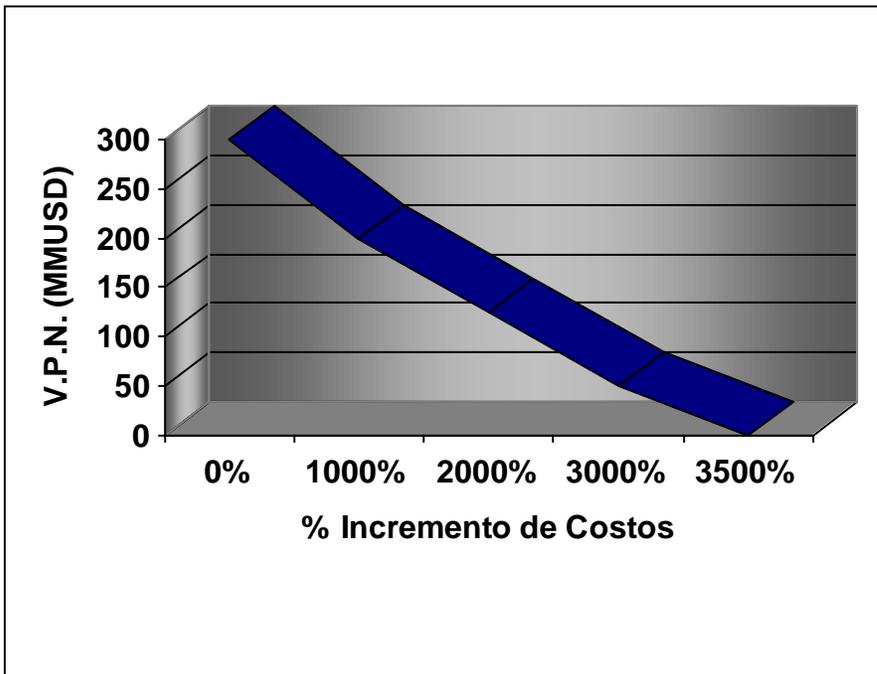
En función de los resultados, se concluye que el proyecto es poco sensible a variaciones de los parámetros evaluados.



V. P. N. vs % Inversión

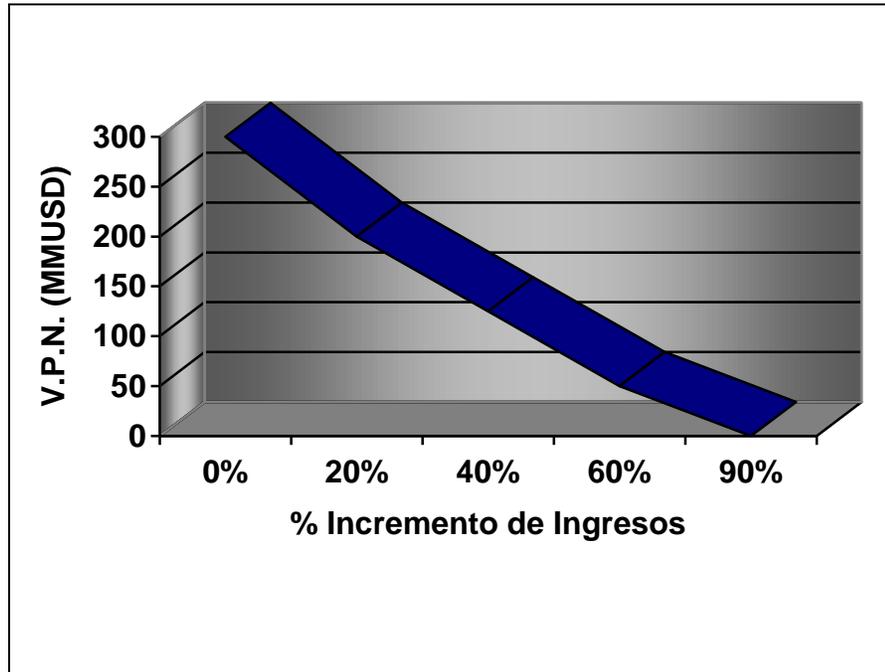


V. P. N. vs % Costos de Operación y Mantenimiento





V. P. N. vs % Ingresos





CONCLUSIÓN

A lo largo de esta recolección de datos, estudios e investigaciones que muestra esta tesis, se han presentado una serie de ideas que tienen los diferentes autores acerca de la Administración, así como la elaboración de los diferentes métodos que existen para evaluar proyectos de inversión.

El periodo de recuperación es un método sencillo de entender, por lo que es conveniente señalar que es un indicador utilizado con mucha frecuencia, además de que sus cálculos son sencillos, y de fácil interpretación, la desventaja de este método es que no considera el valor del dinero en el tiempo además de que la evaluación puede ser engañosa pues solo considera el tiempo de recuperación, no considerando la estimación y análisis de los costos.

Sin embargo, el punto más importante es comprender la necesidad de crear nuevas alternativas, es decir, saber el funcionamiento de los métodos y elementos que conforman el proceso que existe en un proyecto de inversión, ya que con esto, un analista financiero puede jugar con los números e implantar la mejor decisión.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Basagañas Eduardo. Temas de Administración Financiera. 1a Parte. McGrac-Hill 1998.
- Burbano Ruíz Jorge. Presupuestos. Enfoque Moderno de la Planeación y Control de Recursos. MacGraw-Hill. 1992.
- C. Van Horne James. Fundamentos de Administración Financiera. Prantice Hall. 1987.
- C.T. Mao James. Análisis Financiero. Liberia. El Ateneo. 4a Edición. 2001.
- Calderón H. y Roitman B. Notas Sobre Formulación de Proyectos. Serie Cuadernos ILPES. México 1999.
- Carrón Lilia. Diplomado en el Ciclo de la Vida de los Proyectos de Inversión. 2000.
- Conso Pierre. La Gestión Financiera de la Empresa. Editorial Hispano Europea. 1995.
- Coss Bu Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Editorial Limusa. 1999.
- Daft Thomson Richard L. Administracion. 6a Edición. 2007.
- De Kelety Alcarde. Analisis y Evaluación de Inversiones. 2a Edición. EADA 2000.
- De Miguel Fernandez Enrique. Introducción a la Gestión. Management. 1998.
- Dickson William. Administración y Trabajo. 1988.
- Fulmer Robert M. Administración y Organización. CECSA. 1999.
- Galindo Garcia Martinez Munich. Fundamentos de Administración. Editorial Trillas 1998.
- Gallardo Cervantes Juan. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. NAFINSA. 1999.
- Garcia Mendoza Alberto. Evaluación de Proyectos de Inversión. MacGraw-Hill. 1996.
- H. Peumans. Valuación de Proyectos de Inversión. Ediciones Deusto. 1970.
- Hernandez Sampieri Roberto. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. 2003.
- Hernandez y Rodriguez Sergio. Fundamentos de Administración. Nueva Editorial Interamericana. 2001.
- Hinojosa Jorge Arturo. Evaluación Económica - Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial Trillas. 1999.
- Horwood F. Merrill. Clásicos en Administración. LIMUSA. 1969.
- Huerta Rios Ernestina. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital. IMCP, A.C. 1998.
- Infante Villareal Arturo. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial Norma. 2001.
- Instituto Latinoamericano de Planeación Económica y Social. Guia para la presentación de Proyectos de Inversión. Siglo XXI
- Jonson W. Robert. Administración Financiera. Continental, S.A. de C.V. 2002.



- Koontz Harol. Elementos de Administración. McGraw-Hill. 1985.
- Melnich Julio. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. ONU. México. 2000.
- Merton C. Robert. Finanzas. Prentice Hall. Pearson. 1999.
- Morales Castro José Antonio y Arturo. Proyectos de Inversión. Gasca. 2004.
- Munch Galindo Lourdes. Fundamentos de Administración. Trillas. 1999.
- Nassir Sapag Chain. Preparación y Evaluación de Proyectos. 2a Edición 1994.
- Ortega Canto Leopoldo. Introducción a las Finanzas. MacGraw-Hill. 1999.
- Ortega Castro Alfonso. Introducción a las Finanzas. McGraw-Hill. 2006.
- Ouchi William. Teoría Z. Fondo Educativo Interamericano. 1982.
- Perdomo Moreno Abraham. Métodos y Modelos Básicos de Planeación Financiera. Editorial ECAFSA. 2005.
- Reyes Ponce Agustín. Administración de Empresas. Editorial Limusa. 1999.
- Robbinson Stephen. Administración, Teoría y Práctica. Prentice Hall. 4a Edición. 1998.
- Ross-Westerfield. Fundamentos de Finanzas Corporativas. 1998.
- Rue y Biars. Administración, Teoría y Aplicaciones. Editorial Alfa Omega. 1997.
- Spencer Milton H. y Sietelman Louis. Economía de la Administración de Empresas. Editorial Hispanoamericana. 1996.
- Stevenson A, Richard. Fundamentos de Finanzas. McGraw-Hill. 1993.
- Stoner Jamez A. Administración. Prentice Hall. Hispanoamericana. 1999.
- Terry George R. Principios de Administración. Editorial Continental. 2001.
- Timothy Herman. Inversión contra Inflación. Editorial Milenio. 1999.
- Villegas Eduardo. La Información Financiera en la Administración. Editorial PAC. 1999.
- Wren Daniel. La Evaluación del Pensamiento Administrativo. The Ronald Press Company. 1994.

Anexo 1

Tablas de Valor Presente al final del periodo																	
Años	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	0.16	18%
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091	0.9009	0.8929	0.885	0.8772	0.8696	0.862	0.847
2	0.9803	0.9612	0.9426	0.9246	0.907	0.89	0.8734	0.8573	0.8417	0.8264	0.8116	0.7972	0.7831	0.7695	0.7561	0.743	0.718
3	0.9706	0.9423	0.889	0.889	0.8638	0.8396	0.8163	0.7938	0.7722	0.7513	0.7312	0.7118	0.6931	0.675	0.6575	0.641	0.609
4	0.961	0.9238	0.8548	0.8548	0.8227	0.7921	0.7629	0.735	0.7084	0.683	0.6587	0.6355	0.6133	0.5921	0.5718	0.552	0.516
5	0.9515	0.9057	0.8219	0.8219	0.7835	0.7473	0.713	0.6806	0.6499	0.6209	0.5935	0.5674	0.5428	0.5194	0.4972		
6	0.942	0.888	0.7903	0.7903	0.7462	0.705	0.6663	0.6302	0.5963	0.5645	0.5346	0.5066	0.4803	0.4556	0.4323		
7	0.9327	0.8706	0.7599	0.7599	0.7107	0.6651	0.6227	0.5835	0.547	0.5132	0.4817	0.4523	0.4251	0.3996	0.3759		
8	0.9235	0.8535	0.7307	0.7307	0.6768	0.6274	0.582	0.5403	0.5019	0.4665	0.4339	0.4039	0.3762	0.3506	0.3269		
9	0.9143	0.8368	0.7026	0.7026	0.6446	0.5919	0.5439	0.5002	0.4604	0.4241	0.3909	0.3606	0.3329	0.3075	0.2843		
10	0.9053	0.8203	0.6756	0.6756	0.6139	0.5584	0.5083	0.4632	0.4224	0.3855	0.3522	0.322	0.2946	0.2697	0.2472		
11	0.8963	0.8043	0.6496	0.6496	0.5847	0.5268	0.4751	0.4289	0.3875	0.3505	0.3173	0.2875	0.2607	0.2366	0.2149		
12	0.8874	0.7885	0.6246	0.6246	0.5568	0.497	0.444	0.3971	0.3555	0.3186	0.2858	0.2567	0.2307	0.2076	0.1869		
13	0.8787	0.773	0.6006	0.6006	0.5303	0.4688	0.415	0.3677	0.3262	0.2897	0.2575	0.2292	0.2042	0.1821	0.1625		
14	0.87	0.7579	0.5775	0.5775	0.5051	0.4423	0.3878	0.3405	0.2992	0.2633	0.232	0.2046	0.1807	0.1597	0.1413		
15	0.8613	0.743	0.5553	0.5553	0.481	0.4173	0.3624	0.3152	0.2745	0.2394	0.209	0.1827	0.1599	0.1401	0.1229		
16	0.8528	0.7284	0.5339	0.5339	0.4581	0.3936	0.3387	0.2919	0.2519	0.2176	0.1883	0.1631	0.1415	0.1229	0.1069		
17	0.8444	0.7142	0.5134	0.5134	0.4363	0.3714	0.3166	0.2703	0.2311	0.1978	0.1696	0.1456	0.1252	0.1078	0.0929		
18	0.836	0.7002	0.4936	0.4936	0.4155	0.3503	0.2959	0.2502	0.212	0.1799	0.1528	0.13	0.1108	0.0946	0.0808		
19	0.8277	0.6864	0.4746	0.4746	0.3957	0.3305	0.2765	0.2317	0.1945	0.1635	0.1377	0.1161	0.0981	0.0829	0.0703		
20	0.8195	0.673	0.4564	0.4564	0.3769	0.3118	0.2584	0.2145	0.1784	0.1486	0.124	0.1037	0.0868	0.0728	0.0611		
21	0.8114	0.6598	0.4388	0.4388	0.3589	0.2942	0.2415	0.1987	0.1637	0.1351	0.1117	0.0926	0.0768	0.0638	0.0531		
22	0.8034	0.6468	0.422	0.422	0.3418	0.2775	0.2257	0.1839	0.1502	0.1228	0.1007	0.0826	0.068	0.056	0.0462		
23	0.7954	0.6342	0.4057	0.4057	0.3256	0.2618	0.2109	0.1703	0.1378	0.1117	0.0907	0.0738	0.0601	0.0491	0.0402		
24	0.7876	0.6217	0.3901	0.3901	0.3101	0.247	0.1971	0.1577	0.1264	0.1015	0.0817	0.0659	0.0532	0.0431	0.0349		
25	0.7798	0.6095	0.3751	0.3751	0.2953	0.233	0.1842	0.146	0.116	0.0923	0.0736	0.0588	0.0471	0.0378	0.0304		

Anexo 2

Tabla de Valor Presente por Anualidad																
Años	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877	0.87	
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.808	1.7833	1.759	1.736	1.713	1.69	1.668	1.647	1.626	
3	2.941	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.673	2.6243	2.5771	2.531	2.487	2.444	2.402	2.361	2.322	2.283	
4	3.902	3.8077	3.7171	3.6299	3.546	3.4651	3.3872	3.3121	3.24	3.17	3.102	3.037	2.975	2.914	2.855	
5	4.8534	4.7135	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.1002	3.9927	3.89	3.791	3.696	3.605	3.517	3.433	3.352	
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.486	4.355	4.231	4.111	3.998	3.889	3.785	
7	6.7282	6.472	6.2303	6.0021	5.7864	5.5824	5.3893	5.2064	5.033	4.868	4.712	4.564	4.423	4.288	4.16	
8	7.6517	7.3255	7.0197	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.535	5.335	5.146	4.968	4.799	4.639	4.487	
9	8.566	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.995	5.759	5.537	5.328	5.132	4.946	4.772	
10	9.4713	8.9826	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.418	6.145	5.889	5.65	5.426	5.216	5.019	
11	10.368	9.7868	9.2526	8.7605	8.3064	7.8869	7.4987	7.139	6.805	6.495	6.207	5.938	5.687	5.453	5.234	
12	11.255	10.575	9.954	9.3851	8.8633	8.3838	7.9427	7.5361	7.161	6.814	6.492	6.194	5.918	5.66	5.421	
13	12.134	11.348	10.635	9.9856	9.3936	8.8527	8.3577	7.9038	7.487	7.103	6.75	6.424	6.122	5.842	5.583	
14	13.004	12.106	11.296	10.563	9.8986	9.295	8.7455	8.2442	7.786	7.367	6.982	6.628	6.303	6.002	5.725	
15	13.865	12.849	11.938	11.118	10.38	9.7122	9.1079	8.5595	8.061	7.606	7.191	6.811	6.462	6.142	5.847	
16	14.718	13.578	12.561	11.652	10.838	10.106	9.4466	8.8514	8.313	7.824	7.379	6.974	6.604	6.265	5.954	
17	15.562	14.292	13.166	12.166	11.274	10.477	9.7632	9.1216	8.544	8.022	7.549	7.12	6.729	6.373	6.047	
18	16.398	14.992	13.754	12.659	11.69	10.828	10.059	9.3719	8.756	8.201	7.702	7.25	6.84	6.467	6.128	
19	17.226	15.679	14.324	13.134	12.085	11.158	10.336	9.6036	8.95	8.365	7.839	7.366	6.938	6.55	6.198	
20	18.046	16.351	14.878	13.59	12.462	11.47	10.594	9.8181	9.129	8.514	7.963	7.469	7.025	6.623	6.259	
21	18.857	17.011	15.415	14.029	12.821	11.764	10.836	10.017	9.292	8.649	8.075	7.562	7.102	6.687	6.313	
22	19.66	17.658	15.937	14.451	13.163	12.042	11.061	10.201	9.442	8.772	8.176	7.645	7.17	6.743	6.359	
23	20.456	18.292	16.444	14.857	13.489	12.303	11.272	10.371	9.58	8.883	8.266	7.718	7.23	6.792	6.399	
24	21.243	18.914	16.936	15.247	13.799	12.55	11.469	10.529	9.707	8.985	8.348	7.784	7.283	6.835	6.434	
25	22.023	19.524	17.413	15.622	14.094	12.783	11.654	10.675	9.823	9.077	8.422	7.843	7.33	6.873	6.464	