

42
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

SEMINARIO DE TITULACION

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE
EVALUACION DE PROYECTOS: CEPAL OCDE Y
DE ECONOMIAS CENTRALIZADAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADAS EN ECONOMIA
P R E S E N T A N :
DIANA FLORES ORTIZ
MA. ANGELICA MADRIGAL CHAVEZ

Director de Tesis :

Dr. Jaime Manuel Zurita Campos

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

1989

MEXICO, D.F.

1989

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



INDICE GENERAL

CODIGO	CONTENIDO	P.P.
II	(2)	(3)
	PROLOGO	15
	INTRODUCCION	19
I	<u>CAPITULO: PROBLEMAS Y CONCEPTOS GENERALES</u>	41
1.1	Las técnicas de programación del desarrollo.	44
1.1.1	El proyecto y la visión de conjunto del programa.	44
1.1.2	La programación.	45
1.1.3	Programas y proyectos.	46
1.2	Selección de proyectos por estudiar.	48
1.3	Naturaleza del estudio de los proyectos.	52
1.3.1	Etapas de un proyecto.	52
1.3.2	Fases técnicas y económicas de un proyecto.	52
1.3.3	El proyecto como centro dinámico.	54
1.4	Contenido de un proyecto.	56
1.4.1	Estudio de mercado.	56
1.4.2	Ingeniería del proyecto.	62
1.4.3	Tamaño y localización del proyecto.	63
1.4.4	Las inversiones en el proyecto.	69
1.4.5	El presupuesto de ingresos y gastos.	77
1.4.6	Financiamiento y organización.	85
1.4.7	La evaluación.	96
II	<u>CAPITULO: PRESENTACION DE LOS MODELOS CEPAL Y OCDE</u>	99
2.1	Metodología de la evaluación económica de proyectos del modelo CEPAL.	101
2.1.1	La evaluación de proyectos.	101
2.1.2	Tipos de coeficientes.	102
2.1.3	Equivalencias financieras.	104
2.1.4	Criterio del empresario privado.	109
2.1.5	Criterios sociales.	111
2.2	Metodología de la evaluación de proyectos del modelo OCDE.	114
2.2.1	Presentación del modelo OCDE.	114
2.2.2	El criterio del beneficio actualizado.	114



INDICE GENERAL

CODIGO (1)	CONTENIDO (2)	P.P. (3)
2.2.3	Tasa de descuento (valor actualizado).	118
2.2.4	El período de recuperación.	121
111	CAPITULO: ESTUDIOS DE CASOS EN MEXICO.	125
3.1	Descripción del proyecto "A" y "B".	127
3.1.1	Proyecto "A" para la industrialización del atún en México. (caso Lázaro Cárdenas Michoacán).	127
3.1.2	Proyecto "B" para la industrialización del tiburón en México. (caso Puerto Madero Chiapas).	140
3.2	Aplicación de los métodos y criterios del modelo CEPAL.	157
3.3	Aplicación de los métodos y criterios del modelo OCDE.	213
3.4	Análisis comparativo de los métodos y criterios de evaluación y proyectos de los modelos CEPAL y OCDE.	232
3.4.1	Los métodos y criterios del modelo CEPAL que fueron aplicados a los proyectos "A" y "B".	232
3.4.2	Los métodos y criterios del modelo OCDE que fueron aplicados a los proyectos "A" y "B".	234
3.4.3	Análisis comparativo de los métodos y criterios de evaluación de proyectos CEPAL y OCDE.	235
IV	CAPITULO: PRESENTACION DEL MODELO DE LAS ECONOMIAS CENTRALIZADAS.	239
4.1	Estudio del modelo de evaluación de economías centralizadas.	241
4.1.1	Bosquejo histórico.	242
4.1.2	Antecedentes institucionales.	251
4.1.3	Evaluación de las soluciones posibles.	254
4.2	Los criterios de evaluación económica en economías centralizadas.	256
4.2.1	Papel del cálculo económico.	256
4.2.2	Forma básica de la fórmula sintética.	259
4.2.3	Preparación de la fórmula sintética.	266



INDICE GENERAL

CODIGO (1)	CONTENIDO (2)	P.P. (3)
4.3	Ejemplo de aplicación de los proyectos "A" y "B"	272
4.4	Análisis comparativo del criterio beneficio/costo del modelo CEPAL, con el criterio del índice sintético de la eficacia económica de la inversión empleado por las economías centralizadas.	277
	<u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u>	281
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	297
	<u>ANEXO</u>	305

FACULTAD DE ECONOMIA

SEMINARIO DE TITULACION.-----

PROLOGO.—

FE-UNAM-1982.-----

La presente investigación, es continuación de un trabajo realizado para aprobar el curso de Evaluación de Proyectos, como materia optativa de el Seminario de Desarrollo y Planificación que se imparte en la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La misma surge después de una revisión, de las tesis presentadas en la Facultad sobre proyectos de inversión; observando que en su mayoría, éstas centran gran parte de su investigación, en el estudio de mercado, reduciendo la evaluación económica de el proyecto a la aplicación de la Tasa Interna de Rentabilidad - (TIR). Es por ello que en esta investigación, se hace una presentación de los métodos y técnicas de evaluación con algunos de los coeficientes de los modelos de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y de Economías del Bloque de Países Socialistas que llamaremos a lo largo del trabajo (Economías Centralizadas); para que sirva de apoyo a posteriores evaluaciones económicas sobre proyectos de inversión.

Por último queremos dejar expresa constancia de nuestro más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que, de alguna forma u otra, contribuyeron con su apoyo y comprensión a la realización de nuestra tesis de licenciatura, particularmente al Dr. Jaime M. Zurita Campos, por que con sus amplios conocimientos y experiencia en el tema nos condujo por el mejor camino en la elaboración de la misma.

FACULTAD DE ECONOMIA

SEMINARIO DE TITULACION

INTRODUCCION

FE-UNAM-1982

La evaluación de proyectos de inversión, forma parte integrante de la planificación económica, es por ello que comenzaremos hablando de este proceso que servirá para ubicar la evaluación de proyectos, y al mismo tiempo nos dará una visión más global.

La planificación por parte de los gobiernos es una constante en la actualidad y permite influir y controlar los procesos económicos. La planificación socialista adquiere modalidades diferentes, al proceso de planificación capitalista.

En los países capitalistas, la planificación surge después de la segunda guerra mundial, basada en las teorías Keynesianas (por el economista inglés, John M. Keynes), en las políticas anticíclicas y en el análisis de las cuentas nacionales. Aquí el mercado sigue regulando la producción, pero sometido a correctivos para evitar los males públicos derivados del libre juego de las fuerzas económicas: crisis, desempleo, ausencia de prestaciones sociales. Estas medidas implican una creciente intervención del Estado.

En los países socialistas, la planificación sigue el ejemplo de la URSS, primer ensayo de planificación económica. Ahí la propiedad pública de todos los medios de producción permite la elaboración de políticas económicas generales donde se señalan los objetivos y prioridades económicas. Y los diversos sectores de la economía, así como las unidades productivas que los integran se someten a los lineamientos del plan.

La planificación se puede entender, como un conjunto de medidas de política económica coherentes e integradas, que comprenden cuatro cosas:

- 1.- La determinación de objetivos precisos a alcanzarse.
- 2.- La búsqueda de los medios que pueden conducir a la realización de dichos objetivos.

- 3.- La elección de entre todos los medios, de aquellos que puedan asegurar la realización de los objetivos con el menor costo y esfuerzo posible.
- 4.- La utilización escalonada y continua de los medios de política, escogidos para sacarles el máximo partido posible^{1/}.

Cuando se introduce la planificación en la economía aparece una variedad de aspectos técnicos, administrativos y políticos propios de esa actividad. La organización de todos ellos constituyen el sistema de planificación. Lo más importante de dicho sistema son los planes.

Existe diversas clases de planes según el ámbito económico que abarcan, el área geográfica que cubren, y el tiempo en el que se ejecutan. Los planes más conocidos son:

- a) Planes generales.
- b) Planes globales o de mediano plazo.
- c) Planes sectoriales.
- d) Planes regionales.
- e) Planes del sector público.
- f) Planes de inversión.

En todos los planes que se han señalado, uno de los componentes más importantes, son las inversiones, por lo cual los planes de inversión jugarán un papel sumamente importante en el proceso de planificación.

Un plan de inversión, siempre se apoya en estimaciones o estudios de la producción y de la demanda presente y futura, del financiamiento que requiere y de todos los efectos que produce en el resto de las actividades económicas.

^{1/}Zúñiga Campos Jaime Manuel. "Conferencia Sobre el Sistema de Planificación en Países Capitalistas y Socialistas y El Estado" (aspectos teóricos).

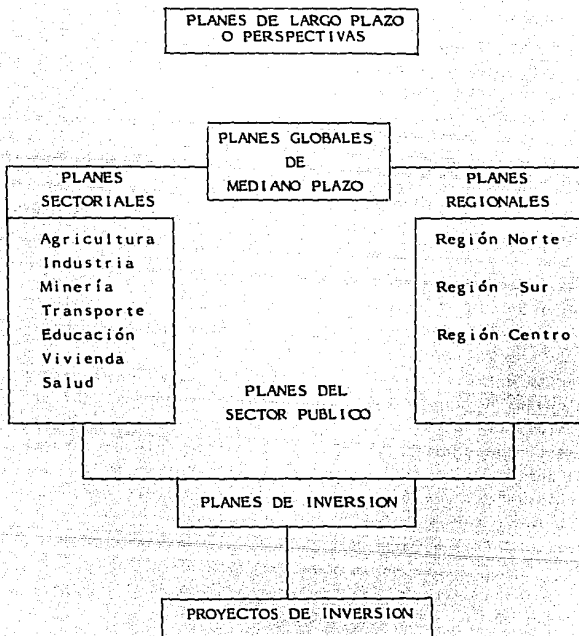
El componente básico de los planes de inversión son los proyectos de inversión. Un proyecto de inversión es la formulación o modernización de otro ya existente. Este además del diseño físico de la obra comprende la evaluación de las ventajas y desventajas de llevarlo a cabo, considerando los nuevos aportes que hará a la producción, de la mayor ocupación que directa o indirectamente creará las divisas que economizará si sustituye importaciones, o que agregará al país si genera exportaciones, los insumos que agregará a otros establecimientos y actividades etc.

La seriedad de los estudios de cada proyecto, así como la coherencia que logra darse a los diferentes proyectos entre sí le imprime consistencia a los llamados planes de inversiones.

Los planes antes mencionados, se encuentran inter-relacionados y por las funciones que cada uno de ellos cumple, forman un conjunto coherente y organizado en forma piramidal.

Dentro de este conjunto se ubican en primer lugar los planes globales de largo y mediano plazo; en segundo lugar aparecen los planes sectoriales, regionales y del sector público. Sin estos planes más específicos, los planes globales no pasan de ser un marco referencial general. Por su parte los planes sectoriales, regionales y del sector público, confeccionados sin las referencias de los planes globales pueden contener serias deficiencias, no responden acertadamente a los problemas y condiciones de la parte de la economía que planifican, ni guardan entre sí una coherencia adecuada. Lo anterior se resume en el siguiente esquema:

ESQUEMA PIRAMIDAL DEL SISTEMA DE
PLANIFICACION



En tercer lugar a un nivel de gran especificidad, se ubican los proyectos de inversión, sin este cálculo más específico los planes sectoriales, regionales y del sector público carecerían de condiciones para su ejecución.

Sin embargo, en los países de economía capitalista no siempre se organiza el sistema de planificación con todos los planes señalados ni con la coherencia que se ha supuesto. Debido al carácter indicativo de la planificación, es decir que en estos países el Estado mediante el proceso de planificación sólo indica el camino y da las normas a seguir, sin que las unidades económicas estén obligadas a ejecutarlas.

Lo anterior da como resultado que los planes no siempre tengan la suficiente relación entre sí, e incluso en ocasiones se confeccionan y deciden separadamente unos de otros, dando como resultado una desorganización.

Una vez que ha sido ubicado y definido el proyecto de inversión dentro de la planificación, se explicará en que consiste la evaluación económica, por ser el tema central de la investigación.

Una evaluación económica, consiste en hacer una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos representados por los proyectos de inversión. Existen diversos criterios de evaluación y su complejidad deriva de la forma de definir los beneficios y de la selección que se haga entre las distintas normas y tipos de cálculo. Estos criterios se suelen expresar en forma de coeficientes numéricos, los cuales en la medida que es mayor su valor numérico, mejor es su posición en la escala de prioridad. Para la determinación de prioridades se plantean tres tipos de problemas.

El primero es la ejecución del uso recomendado a los recur--

tos y constituye el problema de evaluación económica propiamente. El segundo es la justificación técnica propuesta en el proyecto, y constituye el problema de las alternativas técnicas de producción. Y la tercera se relaciona con la fecha recomendada para la iniciación práctica del proyecto, es decir la asignación de prioridad en el tiempo.

Al evaluar un proyecto se necesita medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes de su estudio y combinarlas en operaciones aritméticas con el fin de obtener los coeficientes de evaluación. Pero esta objetividad no implica el desconocer que existen diferentes criterios de evaluación. Por lo que una vez definido un criterio y reconocidas como válidas sus premisas deberá poderse expresar en cifras, es decir podrá medirse de tal forma que aunque esta medida fuera hecha por distintos observadores se obtenga el mismo resultado, si se respetan los principios del criterio utilizado.

Debido a que existen diversas opiniones respecto a que es lo que se debe medir y como se debe medir para evaluar, provoca que en la práctica, esta tarea se lleve a cabo según las preferencias personales de quienes lo realizan, el tipo de información disponible, así como las condiciones específicas de cada estudio.

El motivo principal que nos llevó a realizar esta investigación, es conocer cuáles son los métodos y criterios de evaluación de proyectos que utilizan los modelos de la CEPAL, OCDE y la Economías Centralizadas; y poder hacer un análisis comparativo.

El modelo de la CEPAL que se presenta en la investigación, fue tomado del Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, elaborado en el año de 1958 por la Comisión Económica para América Latina.

Para desarrollar el modelo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), se recurrió al Manual de Proyectos llamado Análisis Empresarial de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo elaborado en el año de 1962 por el Centro de Desarrollo de la OCDE en colaboración con la Sociedad de Economía y Matemáticas Aplicadas (SEMA), el Manual se destina a los países en desarrollo, para ofrecerles herramientas, que les permitan calcular sobre bases firmes su rentabilidad real, desde el punto de vista privado.

Finalmente el modelo de las Economías Centralizadas, fue tomado de la publicación llamada Evaluación de Proyectos en las Economías de Planificación Centralizada, elaborado por la división de investigación y evaluación del Centro de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, con el objeto de analizar los métodos que se aplican y los problemas prácticos que se plantean al evaluar los proyectos industriales en los países con economías de planificación centralizada.

Para la aplicación de los métodos y criterios de evaluación de proyectos de dichos modelos, se tomaron los datos necesarios de dos tesis para obtener el título de Licenciado en Economía en el año de 1984. Estas tesis fueron elegidas, ya que poseen características muy similares entre ellas. Una se titula "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México". Michoacán (Lázaro Cárdenas) y la otra "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en México". Chiapas Puerto Madero)* /.

La primera de ellas aparecerá en la investigación nombrada como Proyecto "A", y la segunda como Proyecto "B".

Al ser elegidas esas tesis para nuestra investigación, las

* (Véase: Bibliografía)

cifras que manejaremos no serán actualizadas, por lo que esas cifras pueden haber perdido validez y no deben considerarse representativas de la situación actual. Sin embargo la falta de actualidad carece de importancia para la investigación, pues lo que se persigue con esta investigación no es proporcionar datos específicos, sino ilustrar metodologías, que nos permitan hacer la comparación de los modelos. Las tasas de interés manejadas para el cálculo de los coeficientes, no están vigentes en la economía del país, éstas únicamente fueron elegidas para la ejemplificación de los respectivos cálculos. Los datos que tomamos de las tesis elegidas, supondremos que son a precios constantes, ya que en estas no se aclara a que precios están dados.

Se eligieron dos proyectos ya que la evaluación correcta de un proyecto es la que se compara por lo menos con la evaluación de otro proyecto, lo que permite en un momento dado tener dos alternativas de elección y decidirse por el proyecto más conveniente.

A lo largo de la investigación, no se encontrarán referencias bibliográficas, debido a que la información que se presenta es tomada de los modelos de estudio.

Tratando de formular el problema a estudiar en esta investigación, tenemos que, en términos generales la evaluación de proyectos se divide en dos grandes enfoques, en el primero se analiza la incidencia del proyecto en el desarrollo económico y social y sólo se cuantifican los beneficios directos; este enfoque se emplea principalmente en los proyectos impulsados por inversionistas privados.

El segundo enfoque, establece que los beneficios no se miden principalmente por el flujo de efectos directos, sino más bien por la amplitud para contribuir a alcanzar determinadas

metas macroeconómicas y sociales.

Una vez que se ha dejado claro, que existen dos enfoques dentro de la evaluación de proyectos, los métodos y criterios de los modelos a comparar, pueden ser clasificados para permitir saber que parte de los modelos se compararán y analizarán entre sí.

El análisis comparativo de los modelos de evaluación de proyectos se hará de la siguiente forma:

De los modelos CEPAL y OCDE, se compararán métodos y criterios de evaluación de proyectos, que caen dentro del primer enfoque, el problema consistirá en analizar sus diferencias y similitudes.

Del modelo CEPAL, se comparará el criterio llamado Coeficiente de Beneficio-Costo con el criterio del Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión empleado por el modelo de las Economías Centralizadas, ya que estos criterios se corresponden con el segundo enfoque.

Se tiene entonces que, por medio del estudio y aplicación -- práctica de los tres modelos de evaluación de proyectos: CEPAL, OCDE y de Economías Centralizadas, el objetivo General, es conocer, analizar y comparar sus métodos y criterios de evaluación de proyectos.

Considerando que la hipótesis de un trabajo es un enunciado -- que expresa la respuesta en primera instancia al problema que surge de la observación de un fenómeno, la hipótesis central que se manejará en la investigación es la siguiente:

Los métodos y criterios de evaluación económica de proyectos se pueden enmarcar en dos grandes enfoques, el primero mide

los beneficios directos que el proyecto aporta al inversionista privado, el segundo mide los beneficios directos que el proyecto es capaz de aportar a la sociedad y se conoce como el enfoque social. El modelo CEPAL, puede ser ubicado en los dos enfoques, en tanto que el modelo de las Economías Centralizadas queda ubicado dentro del segundo.

El hecho de poder ubicar los métodos y criterios de evaluación de proyectos de cada uno de los modelos CEPAL, OCDE, y de Economías Centralizadas, dentro de los enfoques de la evaluación de proyectos, ya sea el enfoque privado o el enfoque social, permite clasificarlos para saber en primera instancia que criterios se pueden comparar entre sí, pero la comparación en sí, estará dada por el conocimiento y análisis de cada uno de los métodos y criterios de cada modelo respectivamente. No todos los criterios de cada modelo podrán ser comparados, ya que unos conducen a la determinación de otros que finalmente sí podrán ser comparados. Así se tiene que:

Los métodos y criterios del modelo CEPAL ubicados dentro del primer enfoque son: 1) El criterio del Costo Uniforme Equivalente Anual 2) El criterio del Valor Actualizado 3) Actualización de Ingresos y Egresos 4) Razón o Módulo Ingresos-Costos Actualizados 5) Tasa Interna de Rentabilidad.

Los métodos y criterios del modelo OCDE ubicados dentro del primer enfoque son: 1) El criterio del Beneficio Actualizado 2) El criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) 3) El criterio del Período de Recuperación.

Los métodos y criterios del modelo CEPAL que están ubicados dentro del segundo enfoque son: 1) El criterio de la medición de la Intensidad de Capital 2) El criterio de Beneficio Costo.

El método y criterio de las Economías Centralizadas que está

ubicado dentro del segundo enfoque es: 1) El criterio del Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión.

Los métodos y criterios de evaluación de proyectos del modelo CEPAL, y del modelo OCDE, que pueden ser comparados entre sí son: 1) El criterio de Actualización de Ingresos y Egresos de la CEPAL, con el criterio del Beneficio-Actualizado de la OCDE, porque ambos actualizan los beneficios. 2) El criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.), debido a que ambos tratan de llegar a la máxima tasa de interés en la cual se deben realizar los proyectos sin incurrir en pérdidas aún cuando sus procedimientos son diferentes.

Los métodos y criterios de evaluación de proyectos del modelo CEPAL y del modelo de las Economías Centralizadas que son comparables entre sí son: 1) El criterio de Beneficio-Costo del modelo CEPAL con 2) El criterio del Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión de las Economías Centralizadas, ya que son criterios que cuantifican los beneficios que un proyecto puede aportar a la sociedad.

Los elementos estructurales de la hipótesis en este caso son:

a) Las Unidades de Análisis.

Los métodos y criterios de evaluación de proyectos de los modelos, CEPAL, OCDE y Economías Centralizadas.

b) Las Variables.

Variable Independiente.

Vi= Los dos enfoques en que se divide la evaluación de proyectos: El Enfoque del Empresario Privado y El Enfoque Social.

Variable Dependiente.

Vd= Los métodos y criterios de los modelos CEPAL, OCDE y Economías Centralizadas.

c) Los Elementos Lógicos, que relacionan las unidades de análisis con las variables y éstas entre sí son:

El hecho de poder clasificar los métodos y criterios de evaluación de proyectos de los modelos CEPAL, OCDE, y Economías Centralizadas dentro de los dos enfoques de evaluación de proyectos: El enfoque privado y el enfoque social permite analizar y comparar las diferencias y similitudes que existen entre ellos.

A continuación expondremos el esquema de análisis bivariado, propuesto por el MRAZ:80, para operacionalizar nuestra hipótesis.

<u>VI</u> <u>ENFOQUES</u>	<u>VD</u> <u>MODELO CEPAL</u>
X_1 - ENFOQUE DEL EMPRESARIO PRIVADO.	Y_1 - El criterio del Costo Uniforme Equivalente.
	Y_2 - El criterio del Valor Actualizado.
	Y_3 - Actualización de Ingresos y Egresos.
	Y_4 - Razón o Módulo Ingresos-Costos Actualizados.
	Y_5 - Tasa Interna de Rentabilidad.
	Y_6 - El criterio de la Medición de la Intensidad de Capital.

Y₇- El criterio del Beneficio-Costo.

MODELO OCDE.

X₂- ENFOQUE DEL BENEFICIO SOCIAL.

Y₈- El criterio del Beneficio-Actualizado.

Y₉- El criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad.

Y₁₀-El criterio del Período de Recuperación.

Y₁₁-El criterio del Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión.

RELACIONES

X₁-----Y₁, Y₂, Y₃, Y₄, Y₅,
Y₈, Y₉, Y₁₀.

X₂-----Y₆, Y₇, Y₁₁.

La estructura y estrategia para verificar la hipótesis, es la selección deliberada de los métodos, enfoques, técnicas y criterios, necesarios para poder comprobar y/o disprobar la hipótesis.

Métodos: ¿Cómo se investiga?

Los métodos que se aplican para comprobar y/o disprobar la hipótesis son:

1) El análisis económico, ya que nos permite enumerar las partes que componen el trabajo, clasificarlas obedeciendo un orden lógico; analizar las partes y hacer comparaciones.

2) El método sintético, porque su labor es volver a reunir -- las partes divididas por el análisis ya previamente examinadas, significando entonces que será precisamente la función -- sintética de la investigación con la que se mostrará el fenómeno desde el punto de vista global y ya no partiendo de los hechos sobresalientes del mismo, lo que constituye su conocimiento integral.

Enfoque empleado.

Los enfoques empleados serán: el dinámico, el macroeconómico y el microeconómico, puesto que se trata de modelos de evaluación de proyectos.

Técnicas e instrumentos para recopilar, almacenar y procesar la información.

Para el acopio de la información, se usará investigación documental y bibliográfica.

Instrumentos. ¿Con qué se investiga?

a) Resúmenes, b) Cuadros de concentración, c) Uso de técnicas estadísticas.

Las herramientas auxiliares para cuantificar, medir y correlacionar los datos son:

- Evaluación de Proyectos; puesto que en el trabajo, se aplican tres métodos de evaluación a dos proyectos llamados "A" y "B", permitiéndonos conocer los diferentes criterios de evaluación para poder compararlos y analizarlos.
- Estadística; referida para la evaluación de los proyectos, únicamente a la relación de datos. Cabe aclarar que el campo de la estadística va mucho más allá que ser únicamente proveedor de datos para la evaluación de proyectos, pero la evaluación no se podría llevar a cabo sin el aporte estadístico.
- Matemáticas; puesto que la evaluación de proyectos requiere de aplicar una serie de fórmulas y coeficientes que necesitan de la participación de las cuatro operaciones fundamentales (-, +, x, ÷).

La información se procesará con análisis directo, lo que significa que no se transferirá a tarjetas. Se harán resúmenes en todos los capítulos que lo requieran y se procederá a llevar a cabo la evaluación de los proyectos llamados "A" y "B", con la aplicación de los modelos CEPAL, OCDE, y de Economías Centralizadas.

El tema de investigación, será agrupado en cuatro capítulos:

Capítulo (1): Problemas y Conceptos Generales.

Capítulo (2): Presentación de los Modelos CEPAL y OCDE.

Capítulo (3): Estudios de Casos en México.

Capítulo (4): Presentación del Modelo de las Economías Centralizadas.

A continuación se presenta la síntesis y explicación del guión:

En el Capítulo No. (I), con el cual se inicia este trabajo, se expone una estructura conceptual, que permite situar al proyecto dentro de la técnica de programación y la relación que existe con esta. Algunas ideas relativas a la selección de los proyectos por estudiar, explicando diferentes clases de proyectos. La naturaleza del estudio del proyecto en sí, en el cual se describen las etapas de un proyecto, las fases técnicas y económicas que contienen, y el proyecto como centro dinámico. También se tratará el contenido de un proyecto, explicando las diferentes partes que lo componen, como son: - El estudio de mercado, con lo cual se pretende determinar cuanto se puede vender y a que precio. La ingeniería del proyecto, que comprende una descripción del proyecto abordando cuestiones acerca de las investigaciones técnicas preliminares y los problemas especiales de ingeniería que plantea el proyecto; la selección de los procesos de elaboración, la especificidad de los equipos y estructuras etc. El tamaño y localización, esta parte trata de determinación de la capacidad que ha de instalarse y de la localización de la nueva unidad productora. Las inversiones, aquí se da a conocer el cálculo de las inversiones totales en moneda nacional y extranjera que el producto exige considerando la inversión en activos fijos y el capital de trabajo o circulante. El presupuesto de costos e ingresos y organización de los datos para la evaluación, aquí se presenta un cálculo estimado de los costos o ingresos que resultan del funcionamiento de la empresa incluyendo en forma ordenada aquellos antecedentes que pueden ser necesarios para evaluar el proyecto. Financiamiento, en esencia se trata aquí de especificar las fuentes monetarias a que se recurrirá y las formas en que se proyecta canalizar los recursos financieros, para traducir a la realidad la iniciativa. La evaluación, aquí se abordará principalmente el obje-

tivo básico que esta pretende.

El Capítulo No. (II), tiene como finalidad la presentación de la metodología de evaluación económica de proyectos del modelo CEPAL en la cual se incluye lo que es la evaluación de proyectos, los tipos de coeficientes, las equivalencias financieras, el criterio del empresario privado (tasa interna de rentabilidad T.I.R.) y los criterios sociales como son: El concepto del valor agregado. La intensidad de capital y El criterio de beneficios-costos.

También se presentará, la metodología de evaluación económica de proyectos del modelo OCDE, la cual incluye la presentación de este modelo. El criterio del beneficio actualizado. La tasa de descuento (valor actualizado), y el período de recuperación.

En el Capítulo No. (III), se comenzará haciendo una descripción de los proyectos "A" y "B", que corresponden sucesivamente a la instalación de una planta procesadora de atún en Lázaro Cárdenas, Michoacán (proyecto "A") y a la instalación de una planta procesadora de tiburón en Puerto Madero, Chiapas (proyecto "B").

Se expondrán las características del producto; el área de mercado o zona de influencia del proyecto; análisis de producción y disponibilidad de la materia con que cuenta los proyectos, procesos de producción, estudio de mercado, localización programa de producción e instalaciones.

Posteriormente, se aplicarán los métodos y criterios del modelo CEPAL, a los proyectos "A" y "B", como son: El criterio del costo uniforme equivalente anual. El criterio del valor actualizado. La actualización de los ingresos y egresos. Razón o módulo ingresos-costos actualizados. El criterio de la

tasa interna de rentabilidad (T.I.R.). El criterio de medición de la intensidad de capital. El criterio beneficios-costos.

También se aplicarán los métodos y criterios del modelo OCDE a los proyectos "A" y "B" como son: El criterio del beneficio actualizado. El criterio de la tasa interna de rentabilidad (T.I.R.): El criterio del período de recuperación.

Finalmente se hará el análisis comparativo de los métodos y criterios de evaluación de proyectos CEPAL y OCDE como son el criterio de actualización de los Ingresos y Egresos de la CEPAL, con el criterio del Beneficio-Actualizado de la OCDE, y el criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) de ambos modelos.

El Capítulo No. (IV), tiene como finalidad, mostrar en que consiste el modelo de evaluación de proyectos de Economías Centralizadas, tratando en primer lugar, la presentación del modelo a nivel teórico, con un bosquejo histórico que muestre las tendencias generales de la política de desarrollo e inversión, las etapas de desarrollo y análisis de la inversión, así como la evaluación de proyectos; también se tratarán los antecedentes institucionales que le dan un carácter diferente a los planes de inversión, y la evaluación de las soluciones posibles que hablan de alcance y características de las posibilidades de inversión.

En segundo lugar, se hablará de los criterios de evaluación económica en Economías Centralizadas, abordando el papel del cálculo económico, la forma básica de la fórmula sintética y la preparación de la fórmula sintética.

En tercer lugar se hará un ejemplo de aplicación a los proyectos "A" y "B", de la fórmula del índice sintético de la -

eficacia económica de la inversión.

Finalmente se comparará el criterio social del beneficio -costo del modelo CEPAL, con el criterio del índice sintético de la eficacia económica de la inversión empleado por las Economías Centralizadas.

CAPITULO N° I

NOMBRE: PROBLEMAS Y CONCEPTOS GENERALES.

FE-UNAM-1982.....

Este capítulo, está dividido en cuatro partes básicas, en la primera se habla de la necesidad de hacer proyectos teniendo una visión global de la economía, ya que entre más a fondo se analice la relación entre el proyecto y el resto de la economía menor será el riesgo de fracasar o de incurrir en los innecesarios costos sociales a que conducen las iniciativas mal evaluadas, por ello, se habla de la técnica de programación, la cual permite tener esa visión integral con objeto de establecer metas de producción coherentes, compatibles con la estabilidad del sistema y poder continuar con más detalle los estudios sectoriales y los de proyectos específicos. En la segunda parte se exponen algunas ideas relativas a la selección de los proyectos por estudiar, explicando diferentes clases de proyectos. En la tercera parte, se habla del proyecto en sí, exponiendo el esquema ideal del proceso de elaboración y selección de proyectos posibles; así como la relación de la fase técnica y económica que todo proyecto posee, las cuales se condicionan recíprocamente; además se hablará también del proyecto como centro dinámico sobre la base del concepto de plan transformador de insumos en bienes y servicios, utilizándolo para definir el proyecto en el cual pueden distinguirse dos direcciones generales, por lo que toca a sus repercusiones: la una se llamará "hacia atrás" o "hacia el origen" y se relaciona con los insumos que demandará el proyecto, la otra se llamará "hacia adelante" o "hacia el destino", que se refiere al destino final de los bienes y servicios que se espera obtener de la nueva unidad. La cuarta parte y más amplia, describe el contenido de un proyecto, explicando las diferentes partes que lo componen como son:

El Estudio de Mercado.

La Ingeniería del Proyecto.

El Tamaño y Localización del Proyecto.

Las Inversiones en el Proyecto.

El Presupuesto de Ingresos y Gastos.

El Financiamiento y Organización.
La Evaluación.

1.1 Las técnicas de programación del desarrollo económico.

1.1.1 El proyecto y la visión de conjunto del programa.

Es de gran importancia reconocer que los proyectos deben estar siempre relacionados con una apreciación del conjunto de la economía. Cuando se decide invertir capitales en determinada iniciativa, se adoptan -aún cuando sea en forma implícita- de terminados supuestos acerca del desarrollo económico de la zona o país correspondiente. Este tipo de supuesto se investiga y formula del modo más científico posible al utilizar una técnica de programación.

Es preciso admitir que la existencia de un programa de desarrollo formal y elaborado sistemáticamente no es, desde luego, condición indispensable, aunque sí muy deseable, para estudiar y realizar proyectos individuales.

La experiencia de los países latinoamericanos muestra que muchas veces se realizan proyectos de la más diversa índole sin haber cumplido los requisitos de estudio y análisis tanto en cuanto a la visión global de la economía como en relación con los proyectos individuales.

Mientras más a fondo se analice la relación entre el proyecto y el resto de la economía, y más se perfeccione la calidad de los estudios que atañen al propio proyecto, menor será el riesgo de fracasar o de incurrir en los innecesarios costos sociales a que conducen las iniciativas mal evaluadas.

Por lo tanto la primera tarea será situar al proyecto dentro del esquema general de la programación del desarrollo.

1.1.2 La programación

La programación persigue obtener una visión integral del desarrollo económico del país o de la zona con objeto de establecer un sistema de metas de producción coherentes, compatibles con la estabilidad del sistema. Esta visión proporciona un marco de referencia que permite continuar con más detalle los estudios sectoriales y los de los proyectos específicos y aporta los criterios básicos para establecer las medidas - fiscales, monetarias, de comercio exterior, de sueldos y salarios, y otras que conduzcan a los objetivos previstos. De ahí que las tareas de programación comprendan, en primer término, un análisis de las tendencias históricas del desarrollo económico del país y la formulación de lo que podría denominarse un diagnóstico de la situación actual. Este análisis hace posible reconocer los cambios que han tenido lugar en la economía y los factores que los han causado, a la vez que señala una apreciación acerca de la probable evolución, en el supuesto de que dichos factores continúen actuando como en el pasado.

Una vez que se tiene esta base analítica, se puede proyectar un sistema de objetivos coherentes de producción, compatibles con la estabilidad, a fin de alcanzar el ritmo máximo de desarrollo que se estima posible en las condiciones reveladas por el análisis, y con el conocimiento que se tiene acerca de la disponibilidad de activos fijos renovables y de recursos - naturales, humanos y financieros.

El programa revelará la naturaleza y la cuantía de los posibles cambios estructurales previstos en el desarrollo y planteará una serie de problemas relativos al financiamiento, al aparato institucional necesario y a la política económica que hay que seguir para alcanzar los objetivos.

Desde el punto de vista de la realización de un programa, las medidas que hay que adoptar se orientarán finalmente a proponer la ejecución de los proyectos concretos y a canalizar de determinada manera los recursos disponibles.

1.1.3 Programas y proyectos.

Al realizar los estudios de proyectos concretos y disponer de informaciones más detalladas, se podrán corregir los diferentes rubros del programa a fin de hacerlos congruentes con las nuevas informaciones disponibles. Los proyectos constituyen así un eslabón en el proceso de aproximaciones sucesivas que implica la técnica de la programación y un elemento relacionado con los requisitos de flexibilidad y revisión continua del programa.

La visión de conjunto que proporciona el programa dará elementos de juicio para elegir los proyectos que conviene preparar y estudiar en función de esos objetivos. A su vez el estudio de los proyectos individuales influirá en la formulación de los objetivos y de la política de los programas, estableciendo así un proceso continuo de revisión y ajuste.

La forma en que se complementan las informaciones que aportan los estudios de proyectos individuales y la técnica de programación puede apreciarse por ejemplo en las estimaciones de la demanda y de las inversiones y en la escala de producción del proyecto. Al elaborar un programa global, la estimación de la demanda futura probable de los distintos bienes y servicios se realiza empleando en sustancia los mismos conceptos que se utilizan para investigar la demanda en los proyectos individuales. Pero habrá una diferencia importante: mientras en los programas las proyecciones de la demanda se aplican en la mayoría de los casos a grupos de bienes, en el proyecto individual las mismas técnicas se aplican a un sólo bien (o a unos

pocos si se trata de un proyecto industrial). Por lo tanto - en el caso del proyecto será más específico y refinado el estudio del mercado y se podrán utilizar en él, por ejemplo, todos los medios de investigación que se han desarrollado para los estudios de comercialización.

En lo referente a las inversiones del programa, la primera -- aproximación para estimar su cuantía se basa en los coeficientes que miden la relación producto-capital. En muchas ocasiones estos coeficientes estarán calculados para grupos de productos, y reflejarán por lo tanto promedios ponderados, que - pueden ser válidos para esos grupos, pero no para cada componente. Por otra parte los coeficientes globales sólo se pueden establecer a base de información estadística sobre lo que ha ocurrido en el pasado. Con posteridad a la recopilación estadística pueden haber tenido lugar cambios importantes en estas relaciones, que aún sin afectar seriamente los coeficientes promedios a corto plazo, influyan en los proyectos individuales. Al estudiar éstos, se dispondrá de informaciones directas y actuales para cada producto, y que tengan en cuenta, por ejemplo, las influencias de las innovaciones técnicas que han tenido lugar o las previsibles. Esta información detallada permitirá verificar o rectificar la estimación de la cuantía de las inversiones realizadas en el programa con respecto a los coeficientes ya citados.

Consideraciones similares pueden hacerse respecto a las escalas de producción y al problema de la indivisibilidad de los equipos en general. Cuando en la primera formulación del programa se habla de alcanzar tal o cual volumen de producción - manufacturera, no se pueden haber previsto totalmente los problemas derivados de las escalas mínimas u óptimas de producción de cada empresa. Estos problemas sólo se podrán abordar contando con informaciones más precisas en cuanto a mercado, localización, escalas mínimas y otros detalles que aporta

rán los proyectos y que no prevén las proyecciones globales - del conjunto económico.

Otro aspecto importante de la interrelación entre proyectos y programas proviene de las distintas alternativas técnicas de producción de un determinado bien o servicio.

Supóngase por ejemplo, que los estudios de programación revelan una clara prioridad para destinar recursos a la producción de energía eléctrica. Quedará siempre el problema de seleccionar las técnicas que convendrá utilizar para lograr dicha producción, en el supuesto de que haya alternativas como centrales térmicas, -de carbón, petróleo o gas- o hidroeléctricas. Se comprende fácilmente que la adopción de la solución térmica de carbón producirá sobre el resto de la economía repercusiones totalmente diversas a las de la hidroeléctrica, e influirá de distinta manera en la estructura del programa. Por ejemplo, puede implicar la asignación de recursos adicionales para abrir minas de carbón e instalar medios de transporte para movilizar ese producto. Es evidente que el análisis de las alternativas técnicas sólo se podrá hacer a base de estudiar los proyectos individuales.

1.2 Selección de los proyectos por estudiar.

Los criterios de selección de los proyectos posibles que se exponen en seguida no se excluyen entre sí y deben considerarse como sugerencias metodológicas que habrán de readaptarse - de acuerdo con las circunstancias particulares en que se plantea cada problema y que serán tanto más útiles y aprovechables cuanto más explícito y mejor estudiado esté el marco de referencia en que están encuadrados.

1.- Proyectos que Derivan de Estudios Sectoriales.

Si se ha decidido realizar una programación sectorial esto - quiere decir que tendrán de hecho preferencia para la selección los proyectos relativos al sector correspondiente: agricultura, transporte, etc.

2.- Proyectos que Derivan de un Programa Global de Desarrollo.

Si existe un programa global de desarrollo, las proyecciones y objetivos de producción señalados en dicho programa darán la pauta para seleccionar los proyectos que se han de estudiar. La Selección de proyectos posibles podría utilizar dos criterios, que no se excluyen: uno se basaría en la consideración de conjuntos de proyectos vinculados por factores técnicos, - que se podría llamar "complejos técnicos" y otro en la consideración de conjuntos de proyectos vinculados por factores de localización, que se llamarían "complejos geográficos".

3.- Proyectos que Derivan de Estudios de Mercados.

El análisis de los mercados puede sugerir por sí solo una cantidad de proyectos posibles. En los países poco desarrollados, la posibilidad se podría esquematizar como sigue:

a) Mercados de exportación de bienes para cuya producción el país está especialmente dotado. Cuando la producción de ciertos bienes ha alcanzado ya niveles importantes, el problema - central para los proyectos posibles de este tipo será el de la capacidad de absorción de los mercados internacionales.

b) Mercados de exportación de bienes cuya producción no depende de condiciones naturales excepcionales.

Se trata de bienes o servicios capaces de competir en el mercado internacional, aún cuando en el país no existan condicio

nes naturales especialmente favorables para su producción. Tal es el caso de la fabricación de rayón en Cuba, de la industria cinematográfica mexicana y otras. Estos ejemplos demuestran - que a priori no conviene descartar la posibilidad de desarrollar producciones para las cuales no haya suficiente mercado interno y que deban competir en el mercado internacional.

En muchos casos se presentarán circunstancias de diverso tipo que permitan desarrollar con éxito una nueva actividad capaz de competir en el mercado. Así por ejemplo, sus peculiares -- condiciones de acceso al mercado de bienes y capital del territorio de los Estados Unidos han permitido a Puerto Rico desarrollar muchas manufacturas. Cabe recordar que no basta que tales facilidades existan, es necesario saberlas aprovechar.

c) Sustitución de importaciones.

Por lo general la sustitución de bienes y servicios importados constituye una de las posibilidades más importantes para el desarrollo de actividades productoras nacionales.

d) Sustitución de la producción artesanal por producción fabril.

Una investigación orientada a analizar las posibilidades de sustitución de la producción artesanal y casera por la producción fabril puede sugerir el estudio de una serie de proyectos específicos. Desde un punto de vista nacional no se puede pretender, naturalmente, la sustitución total de este tipo de actividad, ni convendrá hacerlo. Basta tener presente la artesanía artística y la de los servicios de reparación para reconocer la importancia de algunas formas artesanales de producción. Pero habrá otras que la fábrica puede sustituir con grandes ventajas, contribuyendo además a la elevación general de la productividad de la mano de obra.

e) Crecimiento de la demanda interna.

La previsión de el crecimiento de la demanda y el estudio de las formas de comercialización puede sugerir el estudio de proyectos específicos.

f) Demanda insatisfecha.

Aún sin necesidad de una revisión más o menos sistemática de los mercados, o de los recursos naturales, la existencia reconocida de puntos de estancamiento o la necesidad de prever la satisfacción de servicios básicos, proporcionará también antecedentes para seleccionar proyectos posibles.

Tal será el caso frecuentemente en los sectores de la energía eléctrica y el transporte.

4.- Proyectos para Aprovechar otros Recursos Naturales.

La investigación de otros recursos naturales sugerirá proyectos posibles si los resultados preliminares justifican un análisis más detallado de su viabilidad. Este tipo de proyectos suele sugerir también en virtud de innovaciones técnicas que dan valor potencial a recursos que antes se consideraban carentes de valor.

5.- Proyectos de Origen Político y Estratégico.

Cabe mencionar, finalmente, el hecho de que muchos proyectos se estudian y ejecutan por razones de estado o de urgencia nacional. Así, la estrategia militar, los problemas de orden territorial, las presiones políticas de diverso orden o los problemas de desocupación pueden dar lugar a la necesidad de estudiar proyectos concretos, de índole diversa según las circunstancias.

1.3 Naturaleza del estudio de los proyectos.

La realización de un proyecto significa introducir en la economía de un país un elemento dinámico que provoca repercusiones en todo el sistema, de ahí la importancia de exponer algunas ideas de la amplitud conceptual con que el término "proyecto" se emplea.

1.3.1 Etapas de un Proyecto.

En un esquema ideal, el proceso de elaboración y selección de proyectos posibles debiera pasar por las siguientes etapas.

- a) Selección de los proyectos.
- b) Preparación de anteproyectos que permitan justificar la asignación de recursos para estudios más avanzados.
- c) Elaboración de anteproyectos que permitan determinar relaciones entre las realizaciones posibles.
- d) Calificación de prioridades entre los proyectos estudiados.
- e) Preparación de los proyectos finales.
- f) Montaje de las nuevas unidades productoras.
- g) Puesta en marcha y funcionamiento normal de las unidades productoras.

1.3.2 Fases Técnicas y Económicas de un Proyecto.

En su etapa de estudio, el proyecto se puede definir como el conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos económicos -llamados también insumos- a un centro o unidad productora -donde serán transformados en determinados bienes o servicios. Si se decide llevar a cabo la iniciativa, se entra en una etapa de realización, y el proyecto pasa a ser el conjunto de antecedentes y planos que permiten montar aquella unidad productora. En el primer caso -es decir en la etapa de estudio- el

aspecto económico es el que se considera principalmente, mientras que en el segundo se da mayor interés al aspecto técnico.

En rigor, se debiera designar el primer tipo de estudio como "anteproyecto", reservando el nombre de "proyecto" definitivo para el segundo. En la práctica se habla indistintamente de "proyecto" en uno y otro caso, y el significado preciso del término queda determinado según la materia de que se trata.

En todo proyecto hay una fase técnica y otra económica, que están íntimamente ligadas y que se condicionan recíprocamente, el proyecto mejorará su calidad en la medida en que haya logrado la adecuada combinación técnico-económica, lo que a su vez implica, un buen trabajo de ingenieros y economistas.

Una vez terminados todos los estudios que componen un proyecto, se podría, en forma convencional, hablar de la "ingeniería del proyecto" para referirse a la fase técnica del problema, y de la "economía del proyecto", para referirse a la fase económica propiamente tal del proyecto de inversión, dejando implícitas en estas definiciones las influencias recíprocas antes mencionadas. Esta distinción se adopta sólo para fines de exposición, pues de hecho habrá solo un proyecto, que reunirá en un todo armónico los aspectos técnicos y económicos.

La estrecha interdependencia de los aspectos técnicos y económicos va más allá de los planteamientos generales del problema, pues también en los aspectos parciales del estudio cada alternativa técnica implica una alternativa económica. Así, la alternativa del empleo del combustible A o B no sólo, plantea un problema técnico, sino también la confrontación de determinadas ventajas o desventajas económicas. De modo similar, la posibilidad de mecanizar la carga, movilización y descarga de materiales no sólo responde al aspecto técnico sino

también a un problema económico.

No hay, pues una secuencia natural para las cuestiones técnicas y económicas durante el estudio y ambas se deben considerar simultáneamente. Sin embargo, establecidos los parámetros básicos de uno y otro aspecto del problema, después de su discusión conjunta, el proyecto constará de una fase técnica perfectamente discernible, en la que estarán debidamente incorporados los elementos económicos, y de una fase económica explícita, con todo el análisis de evaluación del proyecto, en la que estarán incorporados los elementos técnicos de juicio.

Es evidente que la precisión alcanzada en el estudio de la fase económica deberá guardar relación con el grado de precisión de la fase técnica. Para adoptar una decisión no se requiere contar con todos los detalles técnicos de la etapa física de montaje del proyecto, lo que se necesita es que los estudios de ingeniería contengan suficiente información para poder basar en ella un juicio económico que permita decidir relaciones. Es evidente que las cifras variarán cuando se afinen -- los estudios y después al realizar el proyecto, pero esto no importará, siempre que las variaciones no sean de tal naturaleza que alteren la sustancia económica del anteproyecto.

1.3.3 El Proyecto como centro dinámico.

Sobre la base del concepto del plan transformador de insumos en bienes y servicios, utilizado para definir el proyecto, pueden distinguirse dos direcciones generales por lo que toca a sus repercusiones: la una que se llamará "hacia atrás" o "hacia el origen" se relacionan con los insumos que demandará el proyecto y que dá lugar a lo que en términos técnicos se suele denominar "problemas de la demanda derivada", la otra que se llamará "hacia adelante" o "hacia el destino" que se refiere a la trayectoria y destino final de los bienes y servicios

que se espera obtener de la nueva unidad, y guarda relación con el estudio de mercado.

Una perspectiva amplia a partir del proyecto supone reconocer que su ejecución provocará efectos directos e indirectos. Los directos se refieren sólo al primer eslabón de la cadena de relaciones que el proyecto establece (pago de los insumos y venta de los productos), y los indirectos se refiere a todos los demás eslabones, tanto hacia el origen como hacia el destino (¿de dónde y a qué precio se obtendrán los insumos destinados al proyecto? ¿qué trayectoria seguirán los bienes o servicios una vez adquiridos por el primer comprador?).

En cuanto a la demanda derivada, conviene distinguir entre la que proviene del montaje e instalación de la unidad productora y aquella que proviene de su funcionamiento. El tipo de recursos para una u otra etapa, y los problemas prácticos que su abastecimiento plantea, son distintos aún cuando forman parte de un sólo todo orgánico, que es el proyecto mismo. La importancia relativa de las etapas es diversa según el tipo de los proyectos; en la construcción de caminos o en las plantas hidroeléctricas, el problema de la demanda derivada se refiere en gran parte a la primera etapa, mientras que en una industria manufacturera adquiere mucha importancia la demanda derivada del funcionamiento, la que será tanto mayor cuanto menor sea la inversión fija en relación con la producción.

En resumen, el concepto amplio de proyecto debe abarcar los efectos directos e indirectos y las repercusiones, tanto "hacia el origen" como "hacia el destino", que en el sistema económico provoca su instalación y funcionamiento durante toda la vida útil.

1.4. Contenido de un Proyecto.

En el presente apartado, se explican las partes que conforman, el estudio de un proyecto de inversión, presentando un esquema general, válido para cualquier tipo de proyecto, por lo cual es importante aclarar, que la importancia que se asigne a cada una de las partes variara, según la naturaleza del proyecto o según las circunstancias locales.

1.4.1 Estudio de Mercado.

Se define, el mercado como "el área en la cual convergen las fuerzas de la demanda y la oferta para establecer un precio único". El estudio de mercado en un proyecto consistirá en estimar la cuantía de bienes o servicios provenientes de una unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios. Esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del proyecto y se especifica -- para un período convencional (un mes, un año u otro). Dado -- que la magnitud de la demanda variará en general con los precios, por ello es importante hacer la estimación para distintos precios y tener presente la necesidad de que el empresario pueda cubrir los costos de producción, con un margen razonable de utilidad.

El estudio de mercado al igual que otros estudios comprende dos etapas:

- 1) La recopilación de antecedentes y el establecimiento de bases empíricas para el análisis.
Los antecedentes que es necesario recopilar para el estudio de mercado son: información estadística sobre características del mercado en cuanto a comercialización, normas legales, tipificación, racionamiento, controles de precios u otros elementos de incidencia significativa, sobre la

cuantía de la demanda y los precios del bien o servicio de estudio.

Los datos de tipo estadístico permitirán computar coeficientes empleados en el análisis de la demanda, la elasticidad de la demanda, del ingreso y en los precios. Los demás antecedentes ayudarán a calificar estas estimaciones y a establecer hipótesis razonables, sobre las condiciones de comercialización, racionamiento, controles de precios y similares, que podrían regir en el futuro.

2) La elaboración y el análisis de esos antecedentes.

La importancia relativa de los diversos antecedentes variará según sea el objetivo del estudio y el tipo de bien que se quiera estudiar. Por lo que deberá quedar a criterio del investigador determinar donde será necesario ir más al fondo, en que casos será necesario recurrir a ayuda técnica especializada, para recoger mayor información sobre algunas cuestiones, y en que otras se podrá prescindir de un estudio detallado por ser suficiente una estimación más o menos aproximada; también quedará a su criterio el grado en que se deberá extender históricamente la investigación. Aún cuando en general diez o quince años pueden bastar para que las líneas de regresión o de tendencias, sean utilizables en el análisis, pese a los posibles trastornos económicos que puedan haber ocurrido en el período.

Es importante destacar la situación del mercado internacional y analizar tanto las repercusiones del proyecto en este mercado, como la incidencia de éste en el mercado nacional.

Entre los principales antecedentes a recopilar se encuentran los siguientes:

- a) Estadísticas
- b) Usos y especificaciones del bien que se quiere producir
- c) Precios y costos actuales
- d) Tipo de idiosincracia de los consumidores o usuarios
- e) Fuentes de abastecimiento
- f) Mecanismos de distribución
- g) Bienes o servicios competitivos
- h) La política económica.

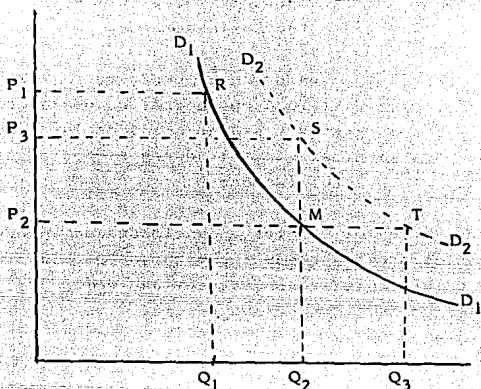
Análisis de la Demanda

Al determinar el precio de un bien o servicio cualquiera en función de la oferta y la demanda, se debe distinguir la diferencia entre la cantidad de oferta y de demanda como tal.

La "cantidad de demanda" de un bien es aquella que los consumidores o usuarios adquieren a un determinado precio en un momento dado. En tanto que la función de demanda es la relación existente entre una serie de cantidades demandadas y las series de sus correspondientes precios.

La función de demanda se representa gráficamente, llevando las abscisas de las cantidades conocidas y a las ordenadas los precios, como se puede apreciar en la siguiente gráfica (gráfica No. 1).

GRAFICA No. 1



Al considerar la función de la demanda ($D_1 - D_1$) se observa que en el punto R se tiene un consumo de Q_1 unidades a un precio P_1 . Si el precio cambia y baja por ejemplo a P_2 , la cantidad demandada será de Q_2 mayor que Q_1 , la combinación ($P_2 - Q_2$) correspondera al punto N, que pertenece a la misma función de demanda en el punto R. Pero si al mismo precio P_2 se tiene una demanda Q_3 , la combinación ($P_2 - Q_3$) co rresponde a un punto T, situado en una distinta curva de de manda ($D_2 - D_2$), también habiendo un cambio de demanda si la misma cantidad Q_2 es adquirida por los consumidores a un precio P_3 en vez de a un precio P_2 . Los factores que hacen que la curva de demanda se desplace hacia arriba o hacia bajo desde una posición dada, se relacionan específicamente con el nivel y la distribución de los ingresos. El cambio en el nivel de ingresos se basa en que los consumidores estarán dispuestos a pagar mayor precio cuando el ni-

vel de ingresos se eleva y viceversa; si además de haber un cambio en el nivel de ingresos hay también cambios en su distribución, puede haber no sólo un desplazamiento sino un -- cambio de forma de la curva de la demanda.

Los cambios en la función demanda pueden ocurrir también por alteraciones en la distribución geográfica de la población, por cambios en los gustos y preferencias de los consumidores, por innovaciones técnicas que introducen bienes o servicios - sustitutivos o por otros factores.

La relación entre los cambios y cantidades demandadas y los cambios en los precios queda representado por la elasticidad, que es el cambio relativo en la cantidad demandada, entre el cambio relativo en el ingreso o precio.

Si $q = f(p)$ es una ecuación de demanda en función del precio, es decir una línea como $D_1 - D_1$ en la gráfica la elasticidad en un punto de la curva se define matemáticamente así:

$$e = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} = \frac{\frac{dq}{q}}{\frac{dp}{p}}$$

Por consiguiente de acuerdo con la expresión matemática del concepto, los cambios relativos son infinitesimales. Para una ecuación $Q = F(y)$ respecto al ingreso, se puede utilizar el mismo tipo de definición; solo que el coeficiente de elasticidad será en general negativo cuando se trate de pre cios y positivo para los ingresos. Salvo en casos especiales, la elasticidad será variable a lo largo de la curva, - pero el análisis de la demanda se presume a menudo la constancia de los coeficientes de elasticidad y se acepta que - los puntos de la curva estarán ligados por ecuaciones del - tipo:

$$q = KP^e$$

$$Q = KY^E$$

según se trata de los precios o los ingresos. Las magnitudes e y E representan los respectivos coeficientes de elasticidad y se suponen constantes.

Los supuestos anteriores permiten calcular fácilmente el coeficiente de elasticidad en una gráfica logarítmica, en la que la ecuación $Q = KY^E$ pasa a representar una línea recta cuya inclinación es el coeficiente de elasticidad constante, si se dispone de series de ingresos e índices de precios, por una parte, y cantidades demandadas por la otra, se pueden tomar los logaritmos de los valores y registrarlos en una gráfica de cantidades demandadas y precios o cantidades demandadas y precios o cantidades demandadas e ingresos. Ajustando una línea recta de regresión entre dichos puntos se obtendrán los respectivos coeficientes de elasticidad. Y el grado de correlación en la línea recta de regresión indica el grado de validez del supuesto de constancia de la elasticidad. Cuando no hay constancia en ella, la línea de ajuste de una gráfica logarítmica no será recta y el coeficiente de elasticidad es tará dado por la inclinación de la tangente a la curva en cualquier punto de ella.

La expresión matemática que considera simultáneamente la influencia de los cambios de precios e ingresos sería:

$$Q = KP^eY^E$$

en que Q representa las cantidades demandadas, P , el índice de precios, Y , los ingresos por habitante, e , el coeficiente de elasticidad precio, E , el coeficiente de elasticidad ingreso.

1.4.2 Ingeniería del proyecto.

La "ingeniería del proyecto" se refiere a aquella parte del estudio que se relaciona con su fase técnica, es decir con la participación de los ingenieros en las etapas del estudio, -- instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.

Dentro de esta participación puede ser útil establecer una separación -necesariamente convencional- entre los servicios de ingeniería prestados "dentro de la empresa (ya sea para estudios o realización) y los de consultores que se contraten - "fuera" de la empresa que ayudarán en estos mismos trabajos, para cuestiones especializadas o para verificación y control.

Aspectos básicos de ingeniería del proyecto.

En lo que sigue se hará referencia a la fase técnica del estudio más bien que a la realización, comentando brevemente los aspectos básicos que hay que considerar en cuanto a ingeniería. Los puntos que se citan sólo tienen por objeto señalar en términos generales el tipo de problemas que plantea la fase técnica del proyecto y proporcionar algunas indicaciones en cuanto a presentación, advirtiendo que su importancia relativa variará según el tipo de proyectos.

1.- Ensayos e Investigaciones Preliminares.

Todo proyecto de ingeniería requiere, en mayor o menor grado una cantidad de ensayos e investigaciones preliminares que determinan muchas de las decisiones adoptadas en el curso del estudio. Estos ensayos abarcan cuestiones de muy variable -- naturaleza: pruebas de resistencia del terreno para la construcción de edificios; experiencias de laboratorio o en plantas de ensayo para demostrar la posibilidad de utilizar materiales o procedimientos determinados y las condiciones en que

esta utilización sería posible etc.

El proyecto mismo deberá contener sólo una información resumida y explícita acerca de estos ensayos e investigaciones.

2.- Selección y Descripción del Proceso de Producción.

La descripción del proceso de producción se facilitará con ayuda de esquemas simples o diagramas de circulación, contribuyendo así a una mayor claridad y mejor presentación.

3.- Selección y Especificación de Equipos.

En cuanto a equipos hay que distinguir las dos etapas que implica el proceso de selección: a) elección del tipo de equipo, y b) selección entre los distintos equipos dentro del tipo --elegido, a fin de decidir entre las propuestas.

En el estudio del proyecto interesa especialmente la selección del tipo de equipo, en la que influirán mucho la naturaleza del proceso, la escala de producción y el grado de mecanización, factores estrechamente relacionados entre sí.

El problema de decidir entre los equipos que cumplen con las especificaciones estipuladas, después del análisis de selección de los tipos, sólo se plantea una vez decidida la realización del proyecto.

Cabe recordar que los proyectos requieren en general dos clases de equipos, cuya importancia relativa varía según la naturaleza del proyecto: uno es el necesario para el montaje y el otro, para el funcionamiento.

4.- Los Edificios Industriales y su Distribución en el Terreno.

El proyecto de ingeniería deberá incluir estimaciones relativas al tamaño y características de los edificios necesarios para la producción y la forma en que se distribuirán en el terreno.

En el caso de las producciones manufactureras esta cuestión adquiere una importancia especial, porque la distribución de los edificios industriales en el terreno tendrá una relación estrecha con los problemas de manejo y circulación de materias primas, materiales en proceso de elaboración y productos. Los lugares de recepción, almacenes, talleres centrales y otras instalaciones deberán estar emplazadas en buena disposición funcional respecto a los cuerpos del edificio de la fábrica propiamente tal y a los servicios de transporte.

5.- Distribución de los Equipos en los Edificios o en Otros Puntos de la Fábrica.

Esta cuestión se considerará con mayor o menor detalle según el tipo de proyectos de que se trate. Por ejemplo tendrá menor significación relativa en los proyectos agropecuarios; su importancia, en cambio, será extraordinaria en los proyectos manufactureros.

6.- Proyectos Complementarios de Ingeniería.

Los ejemplos más claros de estos proyectos serían las obras complementarias de agua potable e industrial o destinadas a la evacuación de aguas residuales, a establecer conexiones o plantas de energía eléctrica, gasoductos o empalmes de transportes, a la construcción de campamentos y viviendas, oficinas de administración, edificios para el bienestar de la población, etc.

7.- Rendimientos.

Decididos el método de fabricación, el tamaño de la planta y la disposición de equipos y edificios, será posible estimar la cuantía de cada uno de los insumos que demandará el proyecto, tanto en el montaje como en el funcionamiento.

La fijación de una cuantía en términos físicos es la hipótesis básica para estimar los costos de operación y el de estos insumos, y también servirá como elemento de comparación para juzgar la eficacia administrativa y técnica estimada para la empresa ya en funcionamiento.

La investigación técnica preliminar ayudará a estimar la cuantía de los insumos de acuerdo con los procesos utilizados, la calidad de las materias primas disponibles y la experiencia de otras plantas.

8.- Flexibilidad en la Capacidad de Producción.

La necesidad de dar flexibilidad a la capacidad de producción se deriva a veces de la naturaleza de la demanda; en otras ocasiones surge de la previsión de limitaciones temporales en la disponibilidad de materias primas o de una situación - de estrechez financiera, que obliga a iniciar la producción a una escala más reducida en una primera etapa.

Hay limitaciones para abordar en forma óptima estos problemas; pero si existen condiciones como las antes señaladas, el estudio técnico del proyecto deberá buscar soluciones a fin de facilitar el crecimiento armónico y permitir la flexibilidad del funcionamiento con el mínimo de inconvenientes, interferencias y costos.

9.- Programas de Trabajo.

El programa de trabajo establece la ordenación con que se procederá a la instalación y puesta en marcha de la empresa.

Su objetivo puede resumirse esencialmente en los siguientes - puntos a) prever una serie de problemas que se presentarán en la etapa de montaje y anticipar posibles soluciones, b) establecer una secuencia de inversiones sobre cuya base se estudiará el financiamiento del proyecto, c) establecer el plan preliminar de funcionamiento hasta llegar a la capacidad normal.

1.4.3 Tamaño y Localización del Proyecto

En el presente apartado se explica la importancia que representa el tamaño y la ubicación adecuada del proyecto.

Tamaño de un Proyecto.

El tamaño de un proyecto implica la capacidad de producción - que durante un período de tiempo de funcionamiento, se considera normal para las circunstancias y tipo de proyecto de que se trata. De tal forma que cuando se dice por ejemplo - que el tamaño de una fábrica de calzado es de 50,000 pares al año, es necesario especificar el número de días al año y el número de horas al día que se proyecta trabajar en la fábrica para obtener esa producción, también se suele expresar el tamaño en función al total de obreros ocupados, al total de capital empleado, etc.

La necesidad de tener en cuenta unidades de reserva o de proveer flexibilidad de funcionamiento, según las fluctuaciones de la demanda, hace que la producción normal no corresponda, por lo general al 100% de la capacidad instalada la diferen-

cia dependera de la naturaleza del proyecto.

El tamaño y la ubicación óptima del proyecto será aquella que conduzca al resultado económico más favorable para el proyecto en su conjunto. Este resultado se puede medir por uno o más de los siguientes coeficientes: utilidades por unidad de capital (rentabilidad), costos unitarios mínimos, cociente de venta a costos, cuantía total de utilidades.

Las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se van reduciendo a medida que se toman en cuenta las cuestiones relacionadas con la ingeniería, las inversiones, la localización y otras que inciden en el proyecto. La magnitud del mercado dará la orientación, ya que la demanda puede ser tan pequeña que sólo justifique la instalación mínima, eliminándose cualquier otra solución. Si el mercado es suficiente para admitir varias alternativas, muchas de ellas pueden que dar eliminadas al decidir las técnicas y la localización. Las alternativas que queden después podrán ser examinadas conforme a los criterios de tamaño y financiamiento, de dinamismo de la demanda en la región.

Suponiendo que no haya factores limitativos para el tamaño, se podrán computar los coeficientes de distintas escalas de producción, lo que hará trazar curvas que mostrarán las variaciones de estos coeficientes con el tamaño del proyecto. Y quedará por resolver si el tamaño óptimo será aquel que logre máxima utilidad, rentabilidad o el máximo cociente de ventas o costos, o el que logre el mínimo costo unitario de producción. Por lo que es necesario determinar previamente si el tamaño con el cual se logran costos unitarios mínimos es aquel con el cual se logra una máxima utilidad y rentabilidad o el máximo cociente de ventas a costos. Aún cuando es posible que en la práctica las diferencias desaparezcan en virtud de las escalas realmente posibles y demás facto-

res limitativos, conceptualmente no hay coincidencias salvo en lo referente a costo unitario y cociente de ventas a costo, si se acepta que las variaciones posibles en la escala del proyecto del que se trate no afecta el precio de venta del producto.

Localización del Proyecto.

La localización más adecuada para una nueva unidad debe orientarse hacia los mismos objetivos que el tamaño óptimo, esto es hacia la obtención de la máxima tasa de ganancia, si se trata de un inversionista privado, y hacia la obtención del costo unitario mínimo, si se considera el problema desde el punto de vista social.

El estudio del emplazamiento consiste en analizar las variables, que pueden llamarse fuerzas localizacionales, a fin de buscar la localización en que la resultante de estas fuerzas conduzcan a una máxima tasa de ganancia o a un mínimo costo unitario. Los principales elementos de juicio a considerar son:

- a) La suma de los costos de transporte de insumos.
- b) La disponibilidad y costos relativos de los insumos.
- c) La posición con respecto a factores como terrenos y edificios, tributación y problemas legales, condiciones generales de vida, clima, facilidades administrativas, políticas de descentralización, disposición de aguas residuales, -- olores y ruidos molestos.

Los puntos a) y b) son en general los más importantes y en el fondo se reducen a una misma cuestión de transporte.

1.4.4 Las inversiones en el proyecto.

La decisión de llevar adelante un proyecto significa asignar a su realización una cantidad de variados recursos, que se pueden agrupar en dos grandes tipos:

- a) Los que requiere la instalación del proyecto, o sea el montaje de lo que en la definición de proyecto se llamó el -- "centro de transformación" de insumos.
- b) Los requeridos para la etapa de funcionamiento propiamente dicha.

Los primeros constituyen el capital fijo o inmovilizado del proyecto y los segundos el capital de trabajo o circulante.

La reducción a términos monetarios de valor de estos diversos recursos plantea el problema de determinar los precios que -- han de emplearse en el cálculo: Estos precios pueden ser los del mercado o los de los costos sociales de los factores.

A continuación se tratará el cálculo de la inversión desde un punto de vista financiero, es decir valorada a precios de mercado e incluyendo todos los pagos correspondientes sean o no de transferencia.

Así mismo se tratará primero del caso del proyecto de propósito único. Al final se discutirá el problema del prorrateo de los costos de inversión cuando son múltiples los fines del proyecto.

Cálculo de las inversiones en los Proyectos de propósito único.

1.- Los Activos Fijos.

El activo o acervo fijo comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren de una vez durante la etapa de instalación del -- proyecto y se utilizan a lo largo de su vida útil --el concepto de vida útil se relaciona con los plazos de depreciación y obsolescencia--. Su valor monetario constituye el capital fijo de la empresa.

Los activos fijos se suelen clasificar en tangibles e intangibles. Los componentes del capital fijo tangible comprenden -- las maquinarias y equipos con sus costos de montaje, los edificios e instalaciones complementarias, la tierra y los recursos naturales (propiedades mineras, bosques y plantaciones, -- etc.) Entre los componentes del capital fijo intangibles están las patentes, los derechos de autor, los gastos de organización y puesta en marcha de las empresas y otros.

Desde el punto de vista de un proyecto; la distinción interesa principalmente en cuanto a los plazos de depreciación o -- amortización que se asignarán a cada tipo.

El cálculo del capital fijo deberá prever en esencia los siguientes puntos:

- a) Especificación y determinación de los componentes de la inversión, en términos físicos (edificios, maquinaria, mano de obra etc).
- b) Valoración de estos componentes a precios de mercado, es decir, estimación de los precios que se deberán pagar por ellos según su cotización real en el mercado en el momento de adquirirlos.

c) Determinación de la nueva aportación al capital nacional - tangible que el proyecto supone y que se puede renovar.

d) Acopio de la inversión en términos de costo social.

2.- Rubros que Componen la Inversión Fija.

La cuantía relativa y la naturaleza de los rubros integrantes de la inversión variará considerablemente según los diversos tipos de proyectos. En términos generales son los siguientes.

a) Investigaciones Previas y Costo de Estudio del Proyecto.

Estos rubros no siempre se incluyen en el costo del producto. Tal es el caso en que las investigaciones, experiencias previas o estudio general del proyecto hayan sido costeadas por una institución de fomento o directamente por el estado o a través de centros de investigación.

b) Equipos, Edificios e Instalaciones Complementarias.

El costo del equipo y de su instalación y el de los edificios y complementos se computarán según las cotizaciones - obtenidas a base de las especificaciones de ingeniería.

Aquellos rubros que se deban importar se detallarán en términos FOB CIF y puestos en el lugar de utilización.

c) Organización, Patentes y Similares.

El criterio general es considerar los gastos de "organización de la empresa" como parte de los activos intangibles, y amortizarlos en un plazo relativamente breve. Las patentes, derechos de autor y costos similares se considerarán según la forma en que se hayan contratado. Si se pagan según el número de unidades de producción serán parte directa de los costos de funcionamiento, pero son parte de la inversión si se pagan de una vez al comienzo.

d) Terrenos y Recursos Naturales.

En general, los terrenos y recursos naturales son parte de la inversión financiera, pero no de la inversión en el sentido de la formación de capital, pues el pago que se haga para obtener su dominio no implica formación de ahorros ni representa un aporte al acervo renovable.

e) Ingeniería y Administración en la Instalación.

Los costos de ingeniería y administración durante el montaje e instalación comprenden el pago de los servicios técnicos y administrativos que se precisan para dirigir y administrar toda la obra de instalación. Se pueden estimar desglosando el detalle de las diversas partidas que integran el rubro en un caso dado, o aplicando determinado porcentaje global al total de la inversión si se trata de una estimación menos precisa.

f) Puesta en Marcha.

Los costos de puesta en marcha se refieren a desembolso o pérdidas de operación que se originan al probar la instalación y ponerla en marcha hasta alcanzar un funcionamiento satisfactorio.

Los gastos de puesta en marcha se deben sumar a la inversión fija y amortizarlos en un plazo convencional que a veces se reduce a dos años.

g) Intereses durante la Construcción.

En la fase de montaje del proyecto, los capitales que se van invirtiendo no producen utilidades; pero si esos mismos capitales estuvieran colocados, si las percibirían. Por ello, la inversión debe incluir el valor de los intereses que los capitales correspondientes habrían devengado hasta la puesta en marcha de la empresa, es decir hasta que la inversión empieza a producir.

Cuando el financiamiento se efectúa con capitales propios, estos intereses no constituirán desembolso efectivo y el rubro sólo se imputa para fines de evaluación. En cambio, si el financiamiento se basa en créditos habrá una realización contable de estos intereses.

h) **Instalación de las Obras.**

En este rubro se prevén los recursos para construir las instalaciones provisionales que permitan iniciar las obras en una etapa preliminar mientras se habilitan las definitivas del proyecto.

i) **Imprevisto y Varios**

La inclusión de un rubro de esta naturaleza es un reconocimiento de las limitaciones prácticas que existen para presupuestar las inversiones con exactitud matemática.

3.- **El Capital de Trabajo.**

Se llama capital circulante o de trabajo el patrimonio en cuenta corriente que necesitan las empresas para atender las operaciones de producción o distribución de bienes o servicios o de ambos.

Los límites precisos del concepto varían según los propósitos del análisis en que se va a emplear.

En rigor el capital de trabajo comprende todo el patrimonio de la empresa en cuenta corriente, es decir, inventario general de materias primas, combustible y otros materiales, mercaderías terminadas o en proceso de elaboración, mercaderías en tránsito; cuentas por cobrar, anticipos a proveedores, saldos líquidos en caja y bancos etc.

Los banqueros, contadores e inversionistas privados suelen de

finir el capital de trabajo también en términos netos, es decir, como la diferencia entre los activos en cuenta corriente y los compromisos en cuenta corriente.

4.- Moneda Extranjera en la Inversión.

El proyecto deberá especificar cuánto habrá que invertir en moneda nacional y cuánto en moneda extranjera a fin de poder estimar los efectos directos sobre el balance de pagos.

5.- Calendario de Inversiones.

A base del programa de trabajo será posible preparar un calendario de inversiones -tanto en moneda corriente como en divisas- que pueda constituir un punto de partida para el estudio del financiamiento del proyecto.

Prorrateso de las inversiones en los proyectos de propósitos múltiples.

Los proyectos de propósitos múltiples plantean el problema de establecer qué parte de la inversión común se debe considerar necesaria para cada propósito.

El problema de prorratesar costos se relaciona solamente con -aquella parte de las inversiones que sirve para más de una finalidad.

Así en obras de regadío, por ejemplo, los más importantes de estos rubros de propósitos múltiples suelen ser la presa y el embalse, salvo aquellas partes de la estructura destinadas a propósitos bien definidos y únicos.

2.- Los Métodos de Prorrateso.

El prorrateo de costos abarca las siguientes etapas: a) preparación del presupuesto de inversión con el detalle de los rubros que lo integran. b) agrupación separada de los rubros que sirven propósitos específicos y de los destinados a servir varios propósitos, obteniendo así los costos directos para cada propósito y los costos de propósitos múltiples que han de prorratearse. c) prorrateo de los costos aún no definidos, de acuerdo con un determinado procedimiento, y d) suma de los costos que provienen del prorrateo con los costos directos de cada propósito para obtener el costo total para cada propósito.

Algunos de los métodos a que se acude más a menudo para prorratear los costos de inversión en proyectos múltiples, son los que se muestran a continuación.

a) Método del Costo Alternativo Justificable.

Este procedimiento consiste en prorratear la inversión común en función de las inversiones requeridas para obtener separadamente los beneficios de cada uno de los propósitos de la obra múltiple, mediante proyectos destinados a ese único fin.

Esto exige determinar cuál es el costo alternativo más económico para cada uno de los propósitos, debiendo tener éste, en todo caso, un límite "justificable". Se entiende por límite justificable de la inversión alternativa aquel que no excede el valor capitalizado de los beneficios que han de obtenerse.

b) Método en Función de las Ventas.

En este método los costos comunes de inversión se reparten en proporción a las ventas resultantes de cada propósito. Un obstáculo a la aplicación de este método puede derivar de la dificultad para medir la cuantía de ventas hipotéticas. La energía eléctrica se vende generalmente a un deter

minado precio y se podría tomar el valor de venta de la producción en KWH. Es tarea muy difícil valorar servicios que no se venderán en el mercado, o que son intangibles (por ejemplo, valor turístico o de pesca y caza).

c) Método basado en el Uso de las Instalaciones.

En este método se prorratean las inversiones de acuerdo con el uso que se hará de las instalaciones comunes para cada uno de los propósitos.

d) Método de la Prioridad en el Uso.

En este método se acepta que, debido a circunstancias especiales, uno o más de los objetivos o funciones de un proyecto múltiple tendrán prioridad, y que las instalaciones y obras para los demás objetivos se tienen que acomodar a las posibilidades que quedan una vez satisfechas las exigencias del objetivo principal. Así, por ejemplo, si se acepta la prioridad para las necesidades de navegación y de regulación de crecidas, quedará relegada a un plano secundario de importancia la determinación del salto a caudal óptimo que se requiere para una central eléctrica en la misma obra.

A base de lo anterior, parece justificado asignar al objetivo secundario, solamente el incremento de costo necesario para lograrlo, por encima de los costos que de todas maneras se requerirán para atender los objetivos primordiales.

Una de las objeciones a este método proviene de la ambigüedad de lo que se debe entender por "costos incrementados" para alcanzar el objetivo secundario, así como de los numerosos supuestos que hay que adoptar para medir esos costos. Otra objeción es que las inversiones imputadas a los objetivos secundarios pueden quedar demasiado bajas y estar por ello un costo del servicio abiertamente en pugna con la realidad.

e) Método en Proporción al Costo Directo.

Las inversiones comunes se prorratan en la misma proporción en que están divididas las inversiones que tienen fin directo específico. Si A, B, y C son las inversiones directamente relacionadas con cada propósito, S su suma y P las inversiones comunes, P se prorrataría entre A, B y C en la misma proporción que ellas guardan con S.

Se objeta que no tiene por qué haber una relación entre las funciones comunes servidas, por ejemplo mediante un embalaje, y el costo de cada una de las instalaciones de objetivo específico que integran la obra. El método se puede aceptar como una primera aproximación si no existe mejor base de prorrateo.

1.4.5. El Presupuesto de Ingresos y Gastos.

A continuación se expone la forma como se elabora, ordena, y resume la información como tarea preliminar a la evaluación del proyecto. El cálculo básico es el de los gastos e ingresos anuales que resultan de llevar a la realidad el proyecto, datos que se pueden presentar tabulados en forma de una cuenta de dos columnas llamada presupuesto de ingresos y gastos. A partir de este presupuesto es fácil obtener la cuantía de las utilidades anuales, los costos unitarios, los cocientes o módulos de venta y otras cifras o coeficientes significativos.

Los Costos Gastos de Producción.

El cálculo de los gastos o costos de producción se realiza asignando precios a los distintos recursos requeridos, físicamente cuantificados de acuerdo con los estudios de ingeniería.

Para calcular y presentar los costos de producción de un proyecto, se desglosan en rubros parciales de manera parecida a

como los presenta la contabilidad.

El tipo de clasificación y subdivisión de los rubros en el presupuesto de costos de producción varia según la naturaleza del proyecto, y se acomoda generalmente a la técnica del proceso de producción correspondiente. En los presupuestos industriales se suelen distinguir entre costos directos, que se relacionan con el proceso de producción, y los indirectos, es decir los de servicios complementarios para la producción.

Los rubros que integran los costos pueden agruparse de la siguiente manera:

- a) **Materias Primas:** Las materias primas constituyen un rubro de gran importancia en los proyectos relativos a la industria manufacturera, puesto que la característica esencial de tal actividad es justamente su transformación.
- b) **Otros Materiales:** Otros materiales se refieren a aquellos bienes que no son materias primas y que por lo general influyen poco en los costos de producción.
- c) **Energía:** Los gastos de energía y combustible se refieren a las compras de energía eléctrica, carbón, petróleo, combustible, kerosene, petróleo diesel, gasolina o gas. Si se utilizan fuentes de energía como el carbón o el petróleo, el cálculo de los costos incluirá los gastos de transporte y otro.
- d) **Mano de Obra (empleados y obreros):** Este rubro comprende desde el personal superior hasta la mano de obra no calificada. Las necesidades de personal se pueden resumir en un presupuesto de mano de obra ordenado conforme a las exigencias técnicas y administrativas del proyecto, indicando --cuales son las calificaciones y condiciones de preparación

requeridas en el personal, cuáles los turnos y horas de trabajo, cuáles los jornales y sueldos que se estima habrán de pagarse y otros antecedentes similares. En ocasiones es necesario contratar personal extranjero y conservarlo durante algún tiempo mientras se capacita personal nacional. Por lo que convendrá detallar entonces los costos en moneda extranjera y el tipo de cambio usado en los cálculos de estos gastos, el tiempo que se estará empleando ese personal, así como algunos otros detalles pertinentes.

En la estimación de los sueldos se deben considerar las tarifas existentes así como todas aquellas disposiciones legales y de otra naturaleza que tengan incidencia en los costos y utilización de la mano de obra.

- e) Impuestos, Seguros y Arriendos: Este rubro no necesita de mayor explicación. El costo por concepto de seguros se puede obtener directamente de una empresa del ramo, a partir de las estimaciones relativas a la inversión, tanto fija como de inventario.

Los impuestos a los que se refiere el rubro comprenderán la tributación por los bienes y raíces que requiera la empresa, y que sean de su propiedad, así como aquellos impuestos indirectos relacionados con la producción. En los costos de producción se incluyen los impuestos a la renta. Es útil reunir en un anexo el total de impuestos que por un concepto u otro afectarán a la futura empresa, que también servirá para mostrar los aportes que tendrá que hacer la empresa a los ingresos públicos dada la estructura tributaria vigente.

- f) Gastos de Venta: Los gastos de venta se deberán estimar conforme a las condiciones que prevalecen en el mercado con respecto al producto del que se trata. Si no se considera -

en el proyecto una organización de ventas, estos gastos pueden estimarse como un cierto porcentaje global del valor del producto. Es importante recordar que para introducir un producto nuevo en el consumo de la población se requieren grandes campañas de producción y publicidad, que habra que considerar especialmente a fin de lograr una estimación realista de los gastos que significa la conquista del mercado.

- g) Depreciación y Obsolescencia: A la disminución de valor originada por el deterioro físico, o el desgaste por el uso se le denomina depreciación, en tanto que a la disminución de valor originada por causas económicas se le denomina obsolescencia. Generalmente las causas económicas serán consecuencia de la evolución normal del arte y la ciencia.

En la práctica ambos conceptos se fundan bajo la expresión "depreciación y obsolescencia" o simplemente depreciación. La depreciación física queda estrechamente ligada a consideraciones económicas, pues al hablar de límites físicos -- de vida del equipo, no se entiende que las máquinas y otros acervos deban funcionar, hasta el momento que su deterioro o desgaste los haga físicamente inutilizables, sino hasta que el costo de conservación sea tan alto que su empleo resulte antieconómico. El costo por depreciación y obsolescencia es la partida anual que hay que sumar a los demás costos de producción para tener en cuenta la limitación de dichos activos. Los métodos frecuentes para calcular la depreciación son: 1) el método de depreciación lineal; 2) el método acumulativo de fondo de amortización; 3) el método de saldo decreciente y 4) el método basado en las unidades producidas durante el año.

1) La depreciación lineal; su cálculo implica que la cuantía de la inversión que corresponde a activos fijos renova

bles, se divide por el mínimo de años de vida asignados, y se carga el monto a los costos anuales de producción. Lo que distingue a este método de aquel que utiliza el criterio del fondo acumulativo consiste en que la primera no implica supuesto alguno acerca del destino que se dará al fondo de reserva.

$$\frac{\text{Inversión}}{\text{Vida útil}} = \text{Depreciación lineal.}$$

2) Fondo acumulativo de amortización, en este método se supone que al final de cada año se deposita una cuota fija a intereses compuesto, de manera que al cabo del período de duración prevista para el activo renovable se acumula una suma igual a la inversión inicial. La anualidad de amortización se obtiene de multiplicar la cuantía de dicha inversión por el factor de fondo de amortización, quedando la fórmula de la siguiente forma:

$$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

en la cual i es la tasa de interés a que se acumulara el fondo y n la duración en años del acervo. El valor de este factor para distintas tasas de interés y períodos de duración se encuentra calculado en las tablas financieras.

3) El método de saldo decreciente consiste en cargar a costos por depreciación un porcentaje fijo del saldo no depreciado; los cargos resultan altos los primeros años y van disminuyendo con el tiempo. La cuota anual es distinta y siempre debe haber un valor residual para que el método sea aplicable.

4) El método basado en las unidades producidas, calcula un

costo por depreciación que es proporcional a la producción anual y por lo tanto varía según esta, si la producción es uniforme, automáticamente tenemos el método lineal.

Plazos de la Depreciación.

La determinación del plazo de depreciación está determinada por la vida física probable del equipo, edificios e instalaciones, la vida probable económica, en que influyen las innovaciones y los factores técnicos, así como circunstancias locales relativas al desarrollo económico.

Existen también aspectos legales en el problema de la depreciación relacionados con las disposiciones adoptadas por las oficinas nacionales de impuestos internos, en dichas disposiciones se suelen especificar concretamente los plazos de amortización aceptados para distintos acervos.

Pero estos plazos legales pueden ser diferentes a los reales, por que las tasas de amortización en ocasiones son utilizadas como activos para fomentar el desarrollo de determinadas actividades. Por lo cual el balance de la empresa sufre distorsiones, en el sentido de que sus costos se incrementan en tanto que los impuestos sobre la renta disminuyen.

h) Agotamiento de los Recursos Naturales: Este concepto se refiere a los proyectos relacionados con la producción primaria que se basa en la explotación de recursos naturales no renovables, y por ello en los costos se debe incluir un rubro que corresponda al agotamiento de los recursos en cuestión. la cuantía del rubro dependerá de el valor del patrimonio agotable y del tiempo que dure la explotación.

i) Intereses: En el análisis de los proyectos los intereses -

no son considerados uniformemente, ello es debido tanto a la finalidad de los cálculos como a los criterios de los proyectistas.

La comparación objetiva entre proyectos plantea que todos los intereses se calculan sobre las mismas bases, para lo cual existen dos maneras simples de igualar las condiciones, una es incluir los intereses para todo el capital en juego, propio o prestado, o no considerar interés alguno. Lo más conveniente es incluir en los costos del proyecto una imputación de intereses para hacer explícita la necesidad de que el proyecto remunere el capital empleado en él, de la misma manera que se remuneran otros factores empleados en la producción. Los desembolsos correspondientes a la inversión representan el pago anticipado del insumo de capital en la vida de un proyecto; significa definir el uso de ciertos recursos y por lo tanto se debe computar el interés correspondiente. Así junto con la depreciación se debe considerar el pago de intereses por capital comprometido en los activos renovables. Como el acervo fijo va disminuyendo también. Al calcular conjuntamente los costos de depreciación y los intereses, pueden emplearse fórmulas que conduzcan a una misma suma anual por este concepto. Dos son las más utilizadas, una sigue en método riguroso basado en el fondo de amortización citado anteriormente cuya fórmula es:

$$(f.r.c.) = \frac{i}{(1+i)^n - 1} + i$$

en donde el (f.c.r.) es el factor de recuperación de capital y representa el coeficiente por el cual hay que multiplicar la inversión que va a recuperarse para obtener el cargo anual por depreciación o interés, i es la tasa de interés y n el número de años o período. Podemos observar-

que este factor es la suma del factor de amortización y la tasa de interés. La fórmula supone que la tasa de interés a que se forma el fondo de amortización es la misma que se paga por el uso del capital. El método aproximado parte de la base de que la depreciación se calcula en forma lineal y se carga interés sobre el valor depreciado a la tasa convencional elegida. La fórmula correspondiente es:

$$(f.r.c.) = \frac{i}{n} + \frac{i(n+1)}{2n}$$

en que nuevamente i es la tasa de interés y n el número de años o períodos. Cuando la tasa de interés adoptada no es muy elevada ni los plazos muy largos, ambos métodos dan resultados parecidos.

- j) Imprevistos y Varios: la partida de seguros que se carga a los costos, cubre riesgos específicos, pero hay circunstancias imprevisibles, que representan un riesgo no asegurable, si a ello se agrega que los cálculos del proyecto no puede ser enteramente exactos, es sumamente importante una partida adicional que pueda cubrir todas estas contingencias.

Los Ingresos

Los ingresos correspondientes al proyecto quedaran definidos por el volumen de producción y por los precios de venta de los bienes y servicios que se produzcan. El volumen de producción dependerá del tamaño del proyecto, y del porcentaje de la capacidad instalada que se utilice; dado un cierto tamaño y siempre que los precios no cambien los ingresos variarán según dicho porcentaje, o lo que es lo mismo según el volumen de producción.

Los precios serán los estimados en el estudio de mercado. Si la producción normal considerada en el proyecto no es de una cuantía tal que su variación afecte al precio de mercado del bien o servicio, para una producción dada el volumen de ingresos será directamente proporcional a los precios.

1.4.6 Financiamiento y Organización.

Es preciso concebir una empresa determinada que cuente efectiva o virtualmente con los fondos de financiamiento, realice las obras proyectadas y dirija las faenas de producción. La mayoría de los problemas prácticos que se presentan durante la ejecución del proyecto no se podrán plantear y resolver en su etapa de estudio, y serán confiados a esta empresa, pero los conceptos fundamentales relacionados con la organización y financiamiento y los que tienen que ver con la transición de la iniciativa desde su etapa de formulación hasta la de su realización deben analizarse por anticipado.

En términos generales, no se justificará realizar en forma minuciosa estudios relativos a la organización y financiamiento si previamente no se ha resuelto llevar adelante la iniciativa. Sin embargo, la calificación de prelación de un proyecto y la decisión de realizarlo pueden estar a veces relacionadas con determinadas cuestiones legales, financieras o administrativas. Tal sería el caso de los proyectos que necesitan expropiaciones; el de los que requieran la solución previa de conflictos dentro del poder público que surgen de defectos de las reglamentaciones vigentes, el de los que suponen problemas especiales con la localización o con el uso de ciertas patentes etc.

Por otro lado, las limitaciones financieras pueden constituir un factor importante en la determinación de otros aspectos del proyecto -tamaño o grado de mecanización-, en cuyo caso el pro

blema del financiamiento se deberá considerar simultáneamente con el resto del proyecto y no después.

Dado que las formas de organización y de financiamiento están estrechamente ligadas entre sí, resulta difícil adoptar un orden de prelación en la manera de tratarlas.

Convencionalmente y sólo con fines expositivos, se examinará primero lo relativo al financiamiento y luego a la organización. En ambos aspectos convendrá distinguir entre los problemas de montaje y los de funcionamiento, así como señalar las diferencias que existen entre los proyectos del sector público y los del sector privado.

El Estudio de Financiamiento.

1.- Objetivo.

El proceso de financiamiento envuelve dos aspectos básicos: - a) La formación de ahorros, que representa el aspecto estrictamente económico del problema y b) La captación y canalización de estos ahorros hacia los fines específicos deseados, - lo que representa el aspecto financiero de aquél.

En esencia, el capítulo de financiamiento del proyecto debe - indicar las fuentes de recursos financieros necesarios para su ejecución y funcionamiento y describir los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los usos específicos del proyecto. Se deberá demostrar que las fuentes señaladas - son realmente accesibles y que los mecanismos puestos guardarán relación con la realidad.

El estudio de financiamiento deberá tomar en cuenta las fechas en que se precisan los recursos de inversión, de acuerdo con

el programa de trabajo y el calendario de inversiones. Además deberá abordar el problema tanto globalmente, en moneda local, como para los componentes parciales de la inversión, en moneda local y extranjera. Finalmente, deberá ser explícito en cuanto al financiamiento de la inversión fija y del capital de trabajo, y de sus respectivos componentes en moneda local y extranjera.

Para facilitar la exposición se comenzará por discutir los aspectos generales del estudio de financiamiento de un proyecto y en seguida se examinarán aquellos otros aspectos que son peculiares del sector público.

2.- El financiamiento de proyecto en general.

a) Fuentes de recursos.

Los recursos para el financiamiento de proyectos provienen de dos fuentes generales:

- i) Las utilidades no distribuidas, las reservas de depreciación o de otro tipo, a las cuales se engloba bajo el nombre de "fuentes internas" de las empresas, y
- ii) el mercado de capitales y los bancos, que constituyen las llamadas "fuentes externas".

b) Limitaciones del mercado de capitales.

En la generalidad de los casos, los países poco desarrollados no cuentan con mercados de capitales bien desarrollados e incluso esos mercados pueden faltar del todo. Sin embargo habrá casos en que exista la posibilidad de acceso al mercado de capitales de los grandes centros industriales o en que haya un desarrollo suficiente del mercado local.

3.- Capital propio y créditos en el financiamiento.

a) Elementos básicos del problema.

Capital propio de la empresa es el que proviene del aporte de los inversionistas interesados, pudiendo ser uno de ellos el sector público.

El capital prestado a la empresa a largo plazo puede llegar a ella en diversas formas, las más frecuentes de las cuales son los créditos directos concedidos por un banco de inversión o por los institutos de fomento y la colocación de obligaciones y bonos en el mercado. Las obligaciones y bonos son instrumentos de crédito que contienen la promesa de pagar una cantidad estipulada de dinero en una fecha fija, generalmente de 10 años después de la emisión y una promesa adicional de pagar periódicamente intereses, también a fechas fijas, que suelen fijarse en cada 6 meses.

b) Solvencia de la empresa.

Cuando los proyectos son llevados adelante por empresas ya existentes, las posibilidades de obtención de créditos dependerá mucho de la historia y los antecedentes de la empresa y de su actual situación financiera. Por ello convendrá incluir en el proyecto las informaciones pertinentes.

Los resultados financieros del pasado pueden apreciarse a través de informaciones de este tipo: balances generales de comprobación y saldos; balance de ganancias y pérdidas; política de depreciación y acumulación de reservas; pago de dividendos; reinversión de utilidades política de ventas; por ciento de cuentas incobrables y otras.

4.- Cuadros de fuentes y usos de fondos.

a) Diversos esquemas.

La presentación de los esquemas financieros se facilita mediante la integración de los datos en los denominados "cuadros de fuentes y usos de fondos". Tales cuadros muestran cual es el origen o fuente de los ahorros y cual su destino final, y se pueden organizar en tres niveles de agregación.

En un primer nivel, que sería el macroeconómico, los cuadros de fuentes y usos muestran el movimiento de fondos y las interrelaciones financieras entre los sectores gobierno, personas, empresas y exterior; este tipo de análisis se utiliza en el estudio del financiamiento de los programas nacionales de desarrollo por lo tanto queda fuera para la cuestión de los proyectos.

Los antecedentes estadísticos se pueden agrupar también a un menor nivel de agregación con objeto de mostrar los movimientos de fondos en el financiamiento de sectores económicos particulares. El conocimiento de estos datos estadísticos, tal como aparecen en el respectivo cuadro sectorial de fuentes y usos de fondos, permite formarse una primera idea acerca del proyecto (ver el Cuadro No. 1.1)

CUADRO 1.1
ESTADOS UNIDOS: RESUMEN DE FUENTES Y USOS DE FONDOS EN UN
GRUPO DE 20 EMPRESAS DE PRODUCTOS QUIMICOS
(1946 - 1951)

	MILLONES DE DOLARES	MILLONES DE DOLARES	PORCENTAJE
I. Uso de fondos	2,927.3		100.0
1. Gastos de montaje		2,555.6	87.3
2. Aumento o disminu- ción en el capital neto de trabajo ^{a/}		350.5	12.0
3. Otros usos		21.2	0.7
II. Fuentes de fondos	2,927.3		100.0
1. Reservas de depre- ciación		997.4	34.1
2. Utilidades retenidas		997.8	34.1
3. Nuevo financiamiento		887.0	30.3
a) Deudas		342.4	11.7
b) Acciones		412.3	14.1
c) Acciones ordinarias		132.3	4.5
4. Otras fuentes ^{b/}		45.1	1.5

FUENTE: John R. Perry, Ed, Chemical Business Handbook, Nueva York, Mc Graw Hill Book Co; 1954 (Compilación hecha por John F. Bohmfalk, Clark, Dodge & Co. de Nueva York).

a/ Patentes y varios.

b/ Incluye cambios en las reservas de pensiones y seguros, etc.

También se puede preparar de fuentes y usos de fondos al nivel microeconómico a fin de mostrar exactamente cómo se proyecta financiar la empresa concreta que motiva el estudio. Este cuadro es, el que más interesa en la presentación del proyecto, y

en él se pueden ilustrar los procesos de financiamiento tanto de la etapa de instalación como de la etapa de financiamiento.

b) Cuadros y fuente y usos en la instalación.

Los datos básicos para preparar el cuadro de fuentes y usos de fondos para el período de instalación del proyecto provienen del calendario de inversiones y de la decisión respecto a las fuentes de recursos financieros que se proyecta emplear. Se debe abarcar todo el período previsto en el calendario de inversiones, mostrando los datos año por año o con arreglo a otros intervalos de tiempo, según la disposición que se muestra en el (cuadro 1.2).

CUADRO 1.2

FUENTES Y USOS DE FONDOS EN LA INSTALACION DE LA EMPRESA^{a/}
(PERIODO DE INSTALACION ESTIMADO EN AÑOS)^{b/}

	INTERVALOS DE TIEMPO		
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
FUENTES:			
A. Externas:			
I. Aportaciones de capital.			
1. Acciones ordinarias y/o preferentes.			
2. Otras formas.			
II. Préstamo a largo o mediano plazo.			
1. Bonos.			
2. Bancos de inversión y compañías de seguros.			
3. Otros.			
B. Internas:			
III. Utilidades no distribuidas.			
IV. Reservas (depreciación y otras)			
V. Saldo del año anterior.			
C. Total fuentes			

Usos:

- VI. Terrenos
 - VII. Equipos e instalación
 - VIII. Obras complementarias.
 - IX. Gastos de estudio.
 - X. Organización patentes y varios.
- D. Total usos
-

Saldo que pasa al año siguiente.

(Diferencia entre fuentes y usos, que pasa a integrar las fuentes del año siguiente, según el rubro V).

a/ Se han agrupado aquí los rubros de una manera convencional. El desglose de cada uno se hará en la práctica, según el criterio del proyectistas.

b/ Naturalmente, puede ser menor o mayor. En este último caso incluso puede ocurrir que los últimos años del período de inversión coincidan con los primeros del período de funcionamiento del proyecto.

c) Fuentes y usos de fondos en el funcionamiento.

En la etapa de funcionamiento, el cuadro adquiere características distintas, ya que entonces las fuentes serán los ingresos provenientes de la venta de los bienes o servicios que se producirán según el proyecto, pudiendo haber también otros ingresos, como por ejemplo, cuando se ha supuesto, que la empresa recibirá subsidios estatales, y los egresos serán los gastos de funcionamiento (ver cuadro No. 1.3).

Los datos básicos para preparar este cuadro serán los que proporciona el presupuesto de gastos e ingresos, pero entre este presupuesto y el cuadro de fuentes y usos de fondos existen al

gunas diferencias.

El cuadro de fuentes y usos en la etapa de funcionamiento deberá mostrar la evolución prevista para la empresa hasta alcanzar su capacidad normal y/o hasta terminar el servicio de los créditos a largo plazo.

CUADRO 1.3.

CUADRO DE FUENTES Y USOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

	A		B		O
	1	2	3	4	5 6etc.
A. Fuentes:					
1. Ventas.....					
2. Subsidios u otras fuentes.....					
3. Saldo del año anterior.....					
B. Usos:					
4. Gastos de producción ^{a/}					
5. Intereses por créditos a corto plazo.....					
6. Servicio de créditos a largo plazo (amortizaciones e intereses).....					
7. Impuestos.....					
a) Territoriales y de Transferencias.....					
b) Renta y otros que dependen de las utilidades.....					
8. Dividendos que se propone pagar.....					
9. Diferencia (A-B) ^{b/}					
10. Depreciación y otras reservas.....					
11. Intereses imputados para fines de evaluación ^{c/}					
12. Utilidades según presupuesto estimativo para evaluación ^{d/}					

a/ Excluyendo depreciación, reservas e intereses.

b/ Pasa a ser el "saldo del año anterior" en la cuenta de fuentes.

c/ Los rubros 5 y 6 sólo consideran los intereses que se pagarán por los créditos que efectivamente se concertarían; en el rubro 11 se consideran los intereses por el total del capital en juego.

d/ Se obtiene restando de A los rubros 3, 4, 7^{a/}, 10 y 11.

5.- Financiamiento de proyectos del sector público.

Los proyectos del sector público se financiarán con los saldos positivos de la cuenta corriente de este sector y con los préstamos obtenidos del sector privado local o de fuentes externas. Como el superávit provendrá esencialmente de impuestos pagados por la comunidad, la formación de ese ahorro se habrá logrado principalmente a través del sistema impositivo. Naturalmente, la asignación de fondos para inversiones específicas será resuelta por decisión gubernamental, y dichas inversiones se podrán realizar a través de entidades fiscales o semifiscales.

Así pues, el problema de obtener y asignar recursos para proyectos del sector público está estrechamente ligado con la política fiscal y con las finalidades del programa.

Organización.

1.- Problemas generales de organización.

a) Constitución de la empresa y disposiciones legales.

En el proyecto se deberá estipular el tipo de empresa que se piensa establecer (sociedad anónima o de otro tipo, arreglos legales para la emisión de bonos etc.) y, acompañar un esquema de los estatutos si se trata de la sociedad anónima, u otros antecedentes similares relacionados con las distintas formas de constitución legal.

Siempre habrá algún tipo de relaciones con las autoridades gubernamentales o locales, en forma de permisos municipales, autorizaciones de constitución, permisos de importación etc. Todas estas vinculaciones dan origen a un problema de "relaciones oficiales" cuya intensidad e importancia variará en los diferentes países, pero que siempre se hará presente. Así por

ejemplo si por razones técnicas o económicas se ha decidido - cierto emplazamiento para una industria, habrá que confrontar esta selección con las disposiciones legales vigentes. De la misma manera si la autorización para la constitución legal de una sociedad anónima tiene ciertos plazos reglamentarios, éstos se deben conjugar con necesidades del programa de trabajo tales como la obtención de los créditos de inversión con que se cuente.

Muy importante es el caso de aquellos proyectos que sólo podrán funcionar satisfactoriamente si se establecen ciertos incentivos que dependen del sector público (Protecciones aduaneras, exención de impuestos eliminación de tipos preferenciales de cambio para el producto extranjero competidor). Es posible que tal proyecto haya recibido prioridad por parte de una entidad oficial aún cuando, dadas las realidades del mercado, no puede operar satisfactoriamente. Si es así, el éxito del proyecto dependerá de que se tomen oportunamente aquellas medidas de estímulo que se consideran necesarias cuando se le dio prioridad, por que desde la aprobación formal de estas medidas hasta su vigencia suele transcurrir algún tiempo. En este sentido, el proyecto no sólo debiera ser explícito, sino también anticipar en lo posible las tramitaciones requeridas para el éxito de la iniciativa.

Problemas similares se plantean en proyectos realizados por el sector público. Aunque conceptualmente el sector público constituye una unidad homogénea, en la práctica está compuesta por numerosas administraciones y entidades, cuya perfecta coordinación es difícil de alcanzar.

b) Ingeniería y administración.

Será útil estudiar en el proyecto cuál es la estructura que conviene dar a la empresa desde el punto de vista técnico y

de administración general.

Se insiste en que no se trata de resolver anticipadamente todas las cuestiones administrativas, pero sí de trazar las grandes líneas de la organización con el fin de prever algunos -- problemas especiales.

Conviene tratar de evitar, ya en el mismo proyecto, posibles conflictos de autoridad en lo que se refiere a la jefatura superior de las diversas ramas de la futura organización. Son estas jefaturas las que más adelante deberán resolver a su vez problemas similares que se planteen a niveles inferiores. Pero será muy útil establecer de antemano las líneas generales de la organización para los dos períodos -- el de la obra y el -- del funcionamiento -- de la empresa.

c) Capacidad administrativa.

En el proyecto debe reconocerse la existencia de una condición básica para el éxito, poner a su servicio una excelente capacidad administrativa. El buen estudio del proyecto contribuirá a la prosperidad de la empresa si ofrecen planes y programas de trabajo bien meditados y coordinados a un administrador idóneo que lo ponga en ejecución. La selección del personal superior para organizar y poner en marcha la empresa debe merecer, pues, tanta atención como el estudio mismo del proyecto.

1.4.7. La Evaluación.

El objetivo básico de todo estudio económico de un proyecto es evaluarlo, es decir, calificarlo y compararlo con otros proyectos de acuerdo con una determinada escala de valores a fin de establecer un orden de prelación. Esta tarea exige precisar -- lo que en la definición se llama "ventajas y desventajas" de

la asignación de recursos a un fin dado.

Es evidente que se tratará en todo caso de señalar el máximo de las "ventajas" y el mínimo de las "desventajas", pero tales ventajas o desventajas resultarán cualitativa y cuantitativamente distintas según el criterio de evaluación que se elija. El problema teórico de establecer cuál es el criterio de evaluación que se debe utilizar para otorgar prelación no ha sido aún resuelto en definitiva; existen y se han aplicado al respecto diversas tesis. ahora se anticipa solamente que se pueden distinguir dos: de un lado, los patrones de comparación de proyectos conforme al interés del empresario privado; del otro, los que interesan a la comunidad en su conjunto y que se pueden llamar criterios sociales de evaluación.

En qué consisten y por qué pueden existir estas diferencias, cuáles son los criterios representativos de una y otra forma de enfocar la cuestión y cómo se podrían reducir a cifras, es lo que constituye el problema concerniente a la evaluación económica de los proyectos.

CAPITULO N° 2

NOMBRE: PRESENTACION DE LOS MODELOS CEPAL Y
OCDE.

FE-UNAM-1983----

En este capítulo, se presentan los modelos de evaluación de proyectos industriales de la CEPAL y de la OCDE, a un nivel de exposición teórica de los criterios que serán empleados de cada modelo en la investigación.

Del modelo CEPAL, se describirán los siguientes criterios:

- Las equivalencias financieras.
- El criterio del empresario privado (TIR).
- Los criterios sociales como son: el valor agregado, la intensidad de capital, el criterio de beneficio-coste.

Del modelo OCDE, se describirán los siguientes criterios:

- El criterio del beneficio actualizado.
- La tasa de descuento (valor actualizado).
- El período de recuperación.

2.1 Metodología de la evaluación económica de proyectos del modelo CEPAL.

2.1.1 La evaluación de proyectos.

La evaluación de un proyecto requiere medir objetivamente magnitudes resultantes del estudio del proyecto para combinarlas en operaciones aritméticas con la finalidad de obtener determinados coeficientes de evaluación y a las discusiones existentes acerca de cuál o cuáles son los más adecuados, es importante que una vez escogido el criterio y reconocidas como válidas sus premisas, este deberá poderse expresar en cifras a las cuales deberá otorgarse un valor, es decir se deberá de poder asignar precios a los bienes y servicios relacionados con el proyecto, además como los cálculos de evaluación abarcan toda la vida útil del proyecto, se tendrá que operar con valores monetarios correspondientes a transacciones realizadas en distin

tas fechas, y para que tales magnitudes monetarias sean comparables es necesario hacerlas homogéneas respecto al tiempo y - para ello se deben usar equivalencias financieras: además de medir su extensión, es decir debido a que la realización del - proyecto provoca una serie de reacciones económicas hacia el - origen de los insumos, y hacia el destino de los bienes y servicios producidos, es importante reconocer y cuantificar esas repercusiones económicas del proyecto dentro de los criterios de evaluación adoptados.

2.1.2 Tipos de coeficientes.

Las discusiones registradas sobre los criterios prioritarios, surgen de la falta de una clara distinción entre los objetivos de la evaluación, ya que generalmente no se considera que depende de la entidad en favor de quien se evalúa, lo que ha provocado confusiones al valerse de criterios adecuados para seleccionar en función del "interés individual" y tratar de aplicarlos a casos en que hay que hacerlo en función del "interés social". por ello es importante establecer una primera gran distinción entre los criterios de evaluación, los que son útiles para comparación entre los proyectos privados, y aquéllos que son aplicables desde el punto de vista social.

Los proyectos privados no representan mayor problema, ya que - su móvil fundamental son las utilidades o la rentabilidad del proyecto, medidos en precios de mercado, y en cuanto a extensión le interesan sólo los beneficios y costos directos del - proyecto.

La evaluación social presenta una mayor complejidad conceptual, lo que provoca una división entre los criterios separándose en parciales e integrales.

Los criterios integrales son aquéllos que tratan de ofrecer un patrón único y total de evaluación, debido a que envuelven una gran complejidad.

Los criterios parciales o fraccionarios son los que están destinados a combinarse con otros abordando aspectos económicos - limitados, y los coeficientes que resultan de su aplicación expresan la calificación del proyecto sólo con respecto a dichos aspectos.

Entre los coeficientes parciales de evaluación se pueden citar, por ejemplo: la mano de obra ocupada por unidad de capital y el aporte neto al balance de pagos por unidad de inversión total o del componente de la inversión en divisas.

Los coeficientes de evaluación se pueden definir aritméticamente como cocientes entre lo que en términos generales se llamaría "ventajas" y "desventajas" del proyecto. Si se colocan - las ventajas en el numerador y las desventajas en el denominador, será posible reconocer los coeficientes según lo que pretenden elevar al máximo y reducir al mínimo.

Al evaluar con criterio social, lo más importante es el incremento del producto nacional que se obtiene por unidad del complejo de recursos que se emplean en el proyecto.

Las consideraciones de naturaleza política suelen jugar un papel decisivo en las prioridades de inversión. Esto se da porque existe un gran número de proyectos destinados a abastecer servicios que no son materia de mercado y cuya demanda no se expresa en términos monetarios sino en peticiones o gestiones de los grupos interesados ante los representantes parlamentarios, en ese tipo de proyectos es difícil expresar los beneficios en términos monetarios.

2.1.3 Equivalencias financieras.

1.- Consideraciones generales.

Los cálculos de evaluación deben considerar el factor tiempo - en el uso de los capitales, en las disponibilidades de los ingresos y en el espaciamento de los egresos, y ello implica la adopción de una cierta tasa de interés.

El problema consiste en hacer homogénea series de dinero en el tiempo, pues para efectos de comparación económica y evaluación no se puede considerar que lo sean los ingresos o egresos correspondientes a distintas fechas. Los cálculos de evaluación se referirán no sólo al resultado de un año dado, sino a todos los costos e ingresos resultantes en la vida de la empresa; la suma de tales costos e ingresos no se podrá realizar a menos - que los componentes se hagan homogéneos y se expresen en términos equivalentes en relación con el tiempo. Si se desea reducir las cifras a valores anuales uniformes y equivalentes habrá que realizar cálculos de regularización en el tiempo, mediante los cuales se logre el efecto de darles homogeneidad y uniformarlos anualmente.

Los métodos de equivalencia más comúnmente usados son el del valor uniforme anual equivalente y el del valor actualizado. - El hecho de que ambos sean derivaciones de las mismas fórmulas hace que ninguno de ellos sea preferible intrínsecamente. La aplicación de uno u otro dependerá de las facilidades de cálculo, conforme a los datos del problema o a los objetivos perseguidos.

2.- Costo uniforme equivalente anual.

a) Bases

Los costos totales de un proyecto están constituidos por un desembolso inicial, correspondiente a la inversión en una fecha dada, y por una serie de desembolsos que se irán produciendo - anualmente, durante todos los años de la vida útil del proyecto. El método del costo uniforme anual equivalente permite - que una suma invertida en una fecha dada se convierta en una - serie equivalente de valores anuales iguales.

Dado el número de años o períodos de vida útil de la realización del proyecto, del tipo de interés, y de la cuantía de la inversión, esta última se convierte en una serie de pagos anuales equivalentes, que se pueden sumar con los demás desembolsos anuales para obtener un costo total anual del proyecto.

El desembolso para realizar la inversión inicial se puede interpretar como el pago anticipado por un determinado insumo, - constituido por el acervo que se puede reproducir.

En realidad, éste se irá desgastando paulatinamente, a lo largo de la vida útil de realización del proyecto, pero su pago - se efectúa de una vez, al comienzo y constituye la inversión - inicial sujeta a depreciación. Para poder sumar el costo de - este particular insumo con los otros, que se pagan según se - van utilizando, se convierte la inversión inicial en una serie de cuotas anuales iguales, que son homogéneas con los demás - gastos y por esto se pueden sumar. A tal fin se utiliza la - fórmula siguiente:

$$(1) \quad R = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = P \quad (\text{f.r.c.})$$

La inversión inicial P se puede convertir en una serie de pagos iguales anuales, R , siendo n el período de recuperación e i la tasa de interés. Esta fórmula permite considerar, en un solo rubro anual, la depreciación y los intereses o el servicio de amortización e intereses de un crédito. El factor entre paréntesis (f.r.c.) se denomina "factor de recuperación del capital", y como se aprecia en la fórmula incluye también los intereses. Conocida la tasa de interés y el plazo de duración de la inversión, el factor de recuperación se puede obtener en tablas financieras. (Ver anexo).

b) Efectos de la tasa de interés.

Convendrá ver lo que ocurre cuando hay variaciones en la tasa de interés. Al comparar alternativas técnicas, frente a la posibilidad de conseguir un crédito, puede ser muy importante el tipo de interés para decidir la estructura de la inversión fija del proyecto.

c) Fórmulas del método aproximado.

El costo equivalente anual se expresa muy a menudo en términos de depreciación lineal, dividiendo simplemente la inversión entre el número de años. Esto equivale a cancelar un crédito pagando cuotas anuales de amortización; los intereses de ese crédito se irían pagando sobre los saldos adeudados. Las cuotas anuales son desiguales, pues los intereses van disminuyendo en progresión aritmética. Sin embargo, como fórmula aproximada para calcular el costo equivalente anual se suele usar el simple promedio aritmético de la serie de pagos.

La fórmula que da el promedio de los intereses se obtiene como el promedio de una progresión aritmética cuyo primer término es Pi y cuyo último término es $\frac{Pi}{n}$.

La fórmula que da el promedio de intereses es:

$$\frac{P_i}{2} \times \frac{(n+1)}{n}$$

Si a la fórmula anterior se suma la depreciación lineal $\frac{P}{n}$, se tendrá el costo anual equivalente,

$$(2) \frac{P}{n} + \frac{i(n+1)}{2n} = P \frac{i}{n} + \frac{i(n+1)}{2n} = P (f.r.c.)$$

Se puede apreciar que la estructura de la fórmula (2) es similar a la fórmula (1).

d) Errores en la simplificación de los cálculos.

Muy a menudo se calcula la depreciación en términos lineales y además se carga intereses anuales por el total de la inversión. Este método no es correcto y exagera los costos, porque la inversión inicial irá disminuyendo de año en año en la medida en que se hace la depreciación, y no es lógico suponer que durante todo el tiempo se paguen los intereses por todo el capital inicial. Hacer los cálculos de la manera indicada equivale, en realidad, a calcular un costo equivalente anual a una tasa de interés mucho más elevada que la que se supone explícitamente.

Para convertir la inversión inicial en un costo equivalente anual, en la mayoría de los casos bastará usar la fórmula -- aproximada (depreciación lineal más promedio de los intereses) pero no es apropiado suponer que el costo equivalente anual -- sea la depreciación lineal más los intereses por todo el capital inicial.

3.- Valor actualizado.

a) Concepto de actualización.

En vez de hacer homogéneos los valores en términos de desembolsos anuales, se puede en términos de inversión inicial, reducir todos los pagos anuales al equivalente de un solo pago, efectuado junto con la inversión. En este caso las fórmulas "descuentan" los valores futuros, permitiendo sumar los costos de la inversión con todos los costos anuales.

Dada una serie de valores periódicos de n términos y un tipo de interés i , las fórmulas permiten calcular la inversión inicial equivalente. La actualización se suele hacer a la fecha inicial, pero las mismas fórmulas permiten actualizar a cualquier fecha que se desee. Desde luego, este proceso de actualización es el mismo que se aplica también a los ingresos.

Se emplea aquí la misma fórmula (1), en la que se ha despejado el valor inicial. Es decir tenemos ahora.

$$P = R \frac{1}{(f.r.c.)} = R (f.a.)$$

El valor recíproco del factor de recuperación del capital se conoce con el nombre de "factor de actualización" y su valor también se encuentra en las tablas financieras.

4.- Algunos casos especiales en cálculos de equivalencia.

Las fórmulas anteriores son de aplicación, sencilla cuando - las dos alternativas que se comparan tienen la misma vida útil y las series anuales son uniformes. Sin embargo puede presentarse el problema de comparar casos en que sean distintos los valores anuales o los períodos de vida útil.

a) Proyectos con distinta vida útil.

Supongase la posibilidad de producir anualmente la misma cantidad y calidad de bienes, pero con proyectos cuya vida útil es distinta; no hay inconveniente en que la comparación de las alternativas se haga entonces mediante el cómputo del costo equivalente anual, ya que la producción anual será la misma en cualquiera de las dos alternativas.

En estos casos, convendrá también tener en cuenta las posibilidades de innovaciones técnicas en las diferentes alternativas comparadas. Así por ejemplo, si se comparan dos proyectos A y B, que producen un mismo valor anual total, será preferible en general el proyecto de menor duración por la posibilidad de innovaciones técnicas que en el futuro permitan producir más barato o con otras ventajas; la empresa que opte por el proyecto de menor duración se podrá beneficiar antes con tales innovaciones.

b) Caso de gastos e ingresos anuales desiguales.

Si los gastos anuales de funcionamiento en un proyecto son desiguales, no se avanzará mucho expresando la inversión inicial en costo anual equivalente, porque no se sabrá cuál de los años tomar como representativo. En estos casos, la comparación entre proyectos se facilita mediante el cálculo de valores actualizados. Estos valores actualizados se pueden convertir a costo equivalente anual uniforme para el número de años que se desee, haciendo así que la comparación sea posible también en términos de costo anual.

2.1.4 Criterio del empresario privado.

El criterio de evaluación para el empresario privado es la obtención del máximo de utilidades por unidad de capital em-

pleada en el proyecto. A esta relación se le llama rentabilidad del proyecto y se le suele expresar como el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado. Aún cuando el concepto de rentabilidad es claro, en la medición de su coeficiente de presentan ambigüedades, derivadas de las distintas maneras de definir el capital y las utilidades.

Así en cuanto a capital puede distinguirse, por una parte, capital fijo y circulante, y por otra, entre capital propio y créditos de diversos tipos. En tanto que las utilidades dará resultados distintos según se considere la depreciación y los intereses. El cálculo de la rentabilidad se puede plantear determinando la tasa de interés con la cual se obtiene la equivalencia financiera entre una serie de valores anuales y un capital dado.

La tasa de interés calculada por equivalencias financieras representa la rentabilidad total o bruta del capital, de este tipo bruto se puede descontar el que se considera prevaleciente en el mercado, a fin de obtener lo que podría llamarse rentabilidad neta.

En la fórmula general de equivalencia se relacionan tres variables: la tasa de interés, el capital inicial y su valor equivalente anual. En los cálculos de homogeneidad se dan las tasas de interés y una de las otras dos variables a fin de calcular la tercera. Con la tasa de interés y el capital inicial se calcula el valor equivalente anual; con la tasa de interés y la serie de valores anuales se calcula su valor actualizado.

Pero también es posible dar como datos el capital inicial y una serie de valores anuales, y calcular cuál sería la tasa de interés que los hace equivalentes. En términos algebrai-

cos se trata de expresar el interés (i) como una función explícita de capital (P) y el valor equivalente anual (R) en las fórmulas ya conocidas. Como esta operación matemática es complicada se recurre a un método aproximado por interpolación.

Teniendo una vez más presentes las fórmulas:

$$(f.a.) = \frac{P}{R} ; (f.r.c.) = \frac{R}{P}$$

o también $(f.a.) R = P ; (f.r.c.) P = R$

en que (f.r.c.) es el factor de recuperación del capital y (f.a.) es el factor de actualización, ambos se pueden obtener en tablas financieras.

Si se trata de determinar i, conocidos P y R, se pueden calcular primero los factores (f.a.) o (f.r.c.) y el problema se reduce a buscar en las tablas diversos valores de los factores, a distintas tasas de interés, hasta obtener, por exceso y por diferencia, los dos valores más próximos al cálculo previamente mediante la fórmula. La interpolación entre estos dos valores, permite conocer exactamente la tasa i con que se logra la equivalencia entre P y R, se puede usar indistintamente, el valor actualizado o el equivalente anual.

2.1.5 Criterios sociales.

1.- Concepto de valor agregado.

Se llama valor agregado a la diferencia entre el valor de venta de la producción estimada en el proyecto y las compras que deben hacerse para obtener esa producción (materias primas, energía, lubricantes, repuestos, etc.). El valor agregado es numéricamente igual a la suma de sueldos, salarios, arriendos

intereses y utilidades de la empresa; con respecto a la depreciación y los impuestos indirectos, el valor agregado puede ser neto o bruto, y valorado a costo de factores o a precios de mercado. Es neto si excluye la depreciación es a costo de factores si excluye la tributación indirecta o los subsidios.

2.- La intensidad de capital.

La intensidad de capital es un criterio de evaluación relativo a la productividad de un solo factor.

El concepto de intensidad de capital se refiere al mayor o menor uso relativo del capital que se hará con los proyectos. - Las varias maneras cuantitativas de expresarlo se pueden dividir en dos grandes grupos. En uno se comprenden aquellos coeficientes que son el valor recíproco de los diversos coeficientes de productividad del capital; según esta forma de medición, la intensidad de capital sería el capital total que se requiere en el proyecto por unidad de valor agregado o bruto anual que ha de producirse. El cociente del capital total y el valor bruto de la producción anual es el valor recíproco del que mide la velocidad de rotación del capital; el cociente capital total a valor agregado anual es el recíproco de la relación producto-capital y se conoce como el coeficiente de capital. El otro grupo de coeficientes que se emplea para expresar el concepto de intensidad de capital comprenden los que miden el insumo de capital, o sea la depreciación, por unidad de valor agregado o de producción bruta, y se expresan generalmente en porcientos.

3.- El criterio beneficios-costos.

El criterio de beneficios-costos, forma parte de los criterios que se refieren a la productividad del complejo de insumos y a la combinación de criterios parciales, como son: 1) valor

agregado-insumo, 2) ponderación cuantitativa de criterios parciales y 3) criterio de Bhor.

El empresario privado juzga los méritos de un proyecto esencialmente en términos de las utilidades que producirá por unidad de capital empleado en la empresa, y es, en consecuencia, el rubro del cual le interesa lograr un máximo.

Sin embargo, desde un punto de vista social puede interesar más bien, lograr el máximo de la producción total (no solamente de las utilidades), con el mínimo de complejos de recursos empleados (no sólo del capital). El coeficiente de evaluación así definido se denomina de beneficios-costos y se expresa por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.

De este modo, el criterio privado de la rentabilidad del capital se transforma en el criterio social de beneficios-costos. Uno es el equivalente conceptual del otro en su respectiva esfera.

El parentesco conceptual se reconoce mejor si se reduce la definición del criterio beneficios-costos a una expresión algebraica.

Siendo (U) las utilidades, (C) los costos y (R) la relación - se tiene:

$$R = \frac{U}{C}$$

(R) será tanto mayor cuanto mayor sea $\frac{U}{C}$

Es decir cuanto mayor sea el por ciento de utilidades respecto a los costos.

El máximo de R eleva entonces al máximo las utilidades, del mismo modo que el criterio de rentabilidad, y en ambos casos también por unidad de recursos usados. La diferencia estriba en que para la sociedad los recursos usados están representados por los costos totales, mientras que para el empresario privado están representados por su capital.

2.2 Metodología de la Evaluación Económica de Proyectos del Modelo OCDE.

Es importante aclarar que para efectos de la presente investigación, solamente se retoma del Modelo OCDE la parte correspondiente a la evaluación de proyectos desde el punto de vista del empresario privado, omitiéndose la parte correspondiente a los criterios desde el punto de vista social.

2.2.1 Presentación del modelo OCDE.

Para la OCDE todo proyecto de inversión al ejecutarse incurre primero en gastos de inversión y luego en gastos de operación, de forma tal que para este enfoque la inversión, se convierte en un intercambio a lo largo del tiempo, entre la erogación inmediata para adquirir la planta y los ingresos futuros que se derivan de explotarla.

Por lo cual consideran que un buen criterio para seleccionar la mejor posibilidad de inversión, que resulte lo suficientemente productiva para justificar el gasto inicial, debe resumir en una sola cifra la información necesaria para tomar una decisión, además de ser aplicable a cualquier proyecto de inversión y prestarse a un cálculo rápido y directo.

2.2.2 El criterio del beneficio actualizado.

El método del valor actualizado sirve para comparar distintos

presupuestos de ingresos y gastos, reduciéndolos si se conoce la tasa de descuento a una sola cifra que considera el monto total de ingresos y gastos, el período al que se ajustan y la duración de los proyectos.

El cálculo del beneficio actualizado supone conocidos los siguientes datos: los ingresos y gastos de operación, el lapso que abarcan las estimaciones y la tasa de actualización.

La fórmula para obtener el beneficio actualizado de un proyecto es la siguiente:

$$B = -I + \frac{Y_1 - G_1}{1+i} + \frac{Y_2 - G_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p} + \dots + \frac{Y_n - G_n}{(1+i)^n}$$

Donde: B = Beneficio actualizado.

Y₁, Y₂ , Y_p , Y_n = Ingresos anuales derivados del proyecto (sin considerar depreciación y sin cargos por intereses debido a préstamos).

p = Duración del proyecto.

i = tasa de interés.

G = Gastos anuales.

Otra manera de expresar la fórmula.

$$B = \sum_{p=0}^{p=n} \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p} - I$$

Casos en que la inversión no se realiza por completo en el año "0".

La fórmula presentada en el apartado anterior puede ser empleada también cuando la inversión no se realiza por completo en el año "0", entonces la inversión (I) es la suma de los valores

actuales de los gastos de inversión o de la renovación de cierto equipo del proyecto, durante su vida útil.

Y en ese caso la fórmula es la siguiente:

Si $I_1, I_2, \dots, I_p, \dots, I_n$ son las inversiones de los años 0, 1, 2, ..., p, ..., n, la actualización sería:

$$I = I_0 + \frac{I_1}{(1+i)} + \frac{I_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{I_p}{(1+i)^p} + \dots + \frac{I_n}{(1+i)^n}$$

Donde: I = Valor actual de la inversión.

i = Tasa de interés.

Puede ocurrir que a una tasa de descuento i , los proyectos -- con beneficio actualizado positivo exceden el presupuesto de inversión. Para resolver ese problema existen dos formas:

La primera es elevar la tasa de descuento, la cual reduciría el número de proyectos que presenten beneficio actualizado positivo, hasta que la cantidad de proyectos corresponda a las posibilidades presupuestarias.

La segunda forma es, que sin elevar la tasa, elegir los proyectos con un mayor valor respecto al costo de inversión (o sea la relación B/I , más alta) hasta igualar la inversión con los beneficios.

Con el primer método la tasa de descuento se eleva hasta que el beneficio actualizado del proyecto marginal sea nulo, a esa tasa se le denomina "tasa interna de rentabilidad", y su fórmula es:

$$\sum_{p=0}^{p=n} \frac{Y_p - C_p}{(1+i)^p} - I = 0$$

Donde:

$$p = n$$

$$\sum_{p=0}^{n} \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p} = \text{suma de todos los términos } \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p}$$

$$p = 0$$

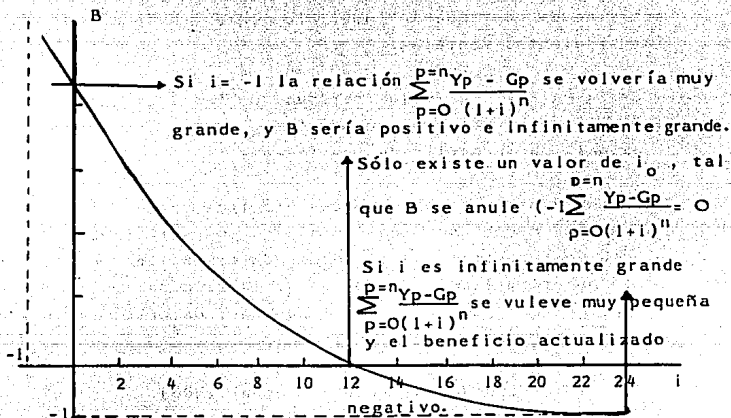
I = Inversión.

Y_p = Ingresos del año p.

G_p = Gastos del año p.

i = Tasa de Interés.

Gráficamente la tasa interna de retorno queda representada como: una inversión que se caracteriza por un flujo de ingresos y gastos, es una función de la tasa de interés i: para comprobarlo se traza una gráfica en la que se muestra esa dependencia funcional.



El período de actualización.

Para elegir el período de actualización se deben de considerar las características del tipo de proyecto que se trate. Cuando se determina un proyecto para explotar recursos naturales disponibles en pequeñas cantidades, el período es el que agote el yacimiento, de acuerdo con las reservas conocidas. En tanto que para los proyectos industriales se utilizarán dos métodos "a" y "b".

Para el método "a" se parte de considerar un período de 10, 15 ó 20 años, adoptando una hipótesis sobre el valor del equipo de producción, incluyendo el terreno y el equipo aún con capacidad productiva. Y ese valor se suma al del equipo de más larga vida de la planta.

El método "b" supone la actualización por un período largo, suponiendo que el equipo se renovará constantemente y que las actividades continuarán indefinidamente. Este método ofrece las siguientes ventajas:

- Evita calcular el valor residual de las instalaciones.
- Facilita los cálculos cuando los gastos y los ingresos se estabilizan a partir de una fecha.

De hecho ambos métodos conducen prácticamente a los mismos resultados. El "b" se recomienda para industrias de bajo crecimiento pertenecientes a sectores con estabilidad de mercado, lento progreso técnico y equipo de larga duración. El "a" de be aplicarse en sectores de altas tasas de crecimiento y rápida evolución de mercado y de técnicas.

2.2.3 Tasa de descuento (valor actualizado).

El análisis de un proyecto de inversión permite la elaboración

de un cuadro que muestre los ingresos y gastos esperados durante cada año de vida del proyecto, y por tanto los beneficios que rendirá.

Por lo que toda inversión se convierte en un intercambio entre ingresos futuros y gastos presentes o por venir. Y la elección entre varias inversiones se reduce a escoger entre diversos presupuestos de ingresos o varios flujos de efectivo. El problema se resolverá sólo si es posible "clasificar" todos los flujos o presupuestos. Es decir, que la comparación entre dos proyectos es más fácil si los ingresos netos de un proyecto son en todo momento superiores a los de los otros. Sin embargo el problema se complica si los ingresos son de orden diferente según distintos períodos, lo que plantea la necesidad de utilizar una sola cifra que compare todos los proyectos, ya que éstos no se pueden sumar ni compararse directamente. Pero si se puede hacer mediante un sistema de precios.

Así en los problemas de inversión, el precio que desempeña el papel más importante es la tasa de interés, la cual se establece como el vínculo contable entre el presente y el futuro, en tanto que los bienes en que se hace la inversión constituyen un vínculo físico. Transferir en el tiempo la disponibilidad de un bien dado equivale a intercambiar dos bienes diferentes y las tasas de intercambio representan el papel del precio.

Para hacer comparables dos o más proyectos es necesario actualizar los beneficios brutos anuales de cada uno de ellos para que al sumarlos den sus valores presentes. Y se pueda elegir el que tenga un mayor valor actualizado.

La actualización se puede obtener de dos formas.

1) Dividiendo el beneficio bruto anual entre la unidad más -

la tasa de interés elevada al nivel de años que corresponda.

$$Y = y_0 + \frac{Y_1}{(1+i)} + \frac{Y_2}{(1+i)^2} + \frac{Y_3}{(1+i)^3} + \frac{Y_4}{(1+i)^4} \dots \dots \dots \frac{Y_p}{(1+i)^p}$$

En donde: Y = Ingreso actualizado de una serie de años.

i = Tasa de interés vigente.

p = Número de años.

2) Se obtiene multiplicando el factor singular de actualización (FSA) por el beneficio bruto anual.

$$Y = Y_1 (FSA) + Y_2 (FSA) + Y_3 (FSA) + \dots \dots \dots + Y_p (FSA)$$

En donde: FSA = Factor singular de actualización $\frac{1}{(1+i)^p}$

i = Tasa de interés vigente.

p = Duración del proyecto

Modalidades prácticas del cálculo del valor actualizado.

Para obtener el valor actual de la suma de una unidad monetaria que se gasta o se recibe durante n años consecutivos, se utiliza la fórmula que a continuación se explica.

s = Valor actual de la suma de una unidad monetaria que se gasta o se recibe durante n años consecutivos.

$\frac{1}{1+i}$ = Es una unidad constante llamada razón y que se multiplica por cada término después del primero.

Si ambos lados de la ecuación anterior se multiplican por:

$$1 - \frac{1}{(1+i)} \text{ se tiene: } \frac{1}{(1+i)} = 1 - \frac{1}{(1+i)^n}$$

Por tanto:

$$s = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}}$$

En caso de que el número de años n sea infinitamente grande, se eliminará la cantidad $(1+i)^n$ quedando de la siguiente forma:

$$s = \frac{1}{1 - \frac{1}{(1+i)}} = 1 + \frac{1}{i}$$

2.2.4 El período de recuperación.

Mediante este método se elegirá el proyecto que permita recuperar más rápidamente el gasto inicial de inversión.

Para calcular el lapso de recuperación hay que dividir el monto invertido entre el beneficio medio bruto anual. El beneficio bruto medio anual es igual a la media aritmética de las diferencias entre ingresos y gastos anuales de operación durante la vida útil del proyecto, sin incluir la depreciación, es decir computando sólo los gastos reales.

Método: El beneficio bruto anual es la diferencia entre ingresos y gastos anuales, una vez obtenido se saca su media aritmética y con ese dato y la inversión se obtiene el período de recuperación.

Fórmula:

$$\text{Período de recuperación} = \frac{\text{Monto invertido}}{\text{Beneficio bruto medio}}$$

Este criterio simplifica el problema cuando se conoce la serie de utilidades brutas.

El criterio del período de recuperación debe de utilizarse - con cuidado, pues sólo lleva a una decisión acertada si se -- cumplen las siguientes condiciones:

- Que todos los proyectos tengan la misma duración.
- Que la distribución temporal de los ingresos brutos sea pa- recida en todos los casos.

La segunda condicionante se debe a que la fórmula para calcu- lar el período de recuperación tiene como denominador una ci- fra promedio (el ingreso medio anual) y, en consecuencia no - permite distinguir entre dos proyectos cuando uno de ellos - rinde grandes beneficios brutos al principio y muy bajos al - final.

Este criterio proporcionará el resultado apropiado si conduce al rechazo de un proyecto, cuyo tiempo de recuperación sea ma- yor que su período de vida útil.

Dado que este criterio se utiliza muy a menudo por su facili- dad de cálculo es conveniente resumir sus principales ventajas y desventajas.

a) Ventajas:

- Es muy fácil de calcular y permite eliminar en forma rápi- da los proyectos poco prometedores.
- Este criterio es conveniente para empresas con muchas opor- tunities de invertir, pero que tienen escasos recursos.
- Es útil para determinar la calidad de inversiones extrema- damente arriesgadas en campos en los que el rápido progre- so técnico puede hacer obsoleto el equipo antes de que por

su desgaste físico se requiera la sustitución, o bien en -
casos en los que las circunstancias políticas o comercia--
les modifican por completo las condiciones de funcionamien-
to de la empresa.

b) Inconvenientes:

El criterio del período de recuperación no ofrece la oportuni-
dad de apreciar la rentabilidad real de un proyecto por las -
razones siguientes.

- Concede demasiada importancia a los rendimientos rápidos, lo que tiende a implicar que éstos son el único objetivo - del proyecto de inversión.
- No toma en cuenta la duración del proyecto e ignora lo que puede ocurrir después del tiempo de recuperación. Es decir un proyecto cuyo período de recuperación sea de 3 años, -- quizás tenga un período de vida de 3, 5, 10 años por lo - que resulta claro que el valor real de un proyecto depende del tiempo durante el cual rinda utilidades.

Como el criterio del período de recuperación no incluye to-
dos los elementos de la rentabilidad de un proyecto, no -
puede utilizarse como único criterio de selección de inver-
siones, sino sólo como evaluador secundario.

CAPITULO N° 3

NOMBRE: ESTUDIOS DE CASOS EN MEXICO.

FE-UNAM-1982:....

El presente capítulo, tiene como objetivo principal, el llevar a cabo la aplicación de los siguientes criterios:

Costo uniforme anual, valor actualizado, actualización de ingresos y egresos, razón o módulo ingresos, costo actualizado, tasa interna de rentabilidad, medición de la intensidad de capital, beneficios costos, todos ellos correspondientes al modelo de la CEPAL; así como, beneficio actualizado, tasa interna de retorno y período de recuperación del modelo OCDE.

En la primera parte del capítulo se presentan las principales características del proyecto "A" (instalación de planta procesadora de Atún en Lázaro Cárdenas Michoacán); y del proyecto "B" (instalación de una planta procesadora de Tiburón en Puerto Madero Chiapas).

En la segunda parte se realiza la aplicación de los criterios a dichos proyectos.

En la tercera y última parte, se lleva a cabo la comparación entre criterios.

3.1 Descripción del proyecto "A" y "B".

3.1.1 Proyecto "A" para la industrialización del atún en México: (Caso Lázaro Cárdenas, Michoacán).

1.- Características del producto.

El atún pertenece a la clase osteictios, al orden de los perciformes y a la familia de los escombridos.

Los atunes sobresalen por su importancia en el renglón económico, ya que son peces altamente migratorios en los meses de mayo y junio; se efectúan corridas enormes de cardúmenes túni-

dos y su ciclo de vida es de 10 años, tienen gran fecundidad y crecimiento, existen sin embargo factores que influyen en el hábitat de este recurso, como son los ecológicos y oceanográficos mismos que se detallan a continuación.

1.- Las corrientes marítimas, salinidad, las diferentes densidades de los océanos tropicales y templados influyen de manera decisiva en la disponibilidad y abundancia de los recursos atuneros (factores ecológicos).

2.- La posición térmica del agua es una condicionante de la abundancia o escasez del recurso, ya que el atún es abundante en temperaturas de 20° a 22°C (factores oceanográficos).

3.- La disponibilidad de alimentos en el ambiente marino es parte de su reproducción biológica, ya que existen ciclos de materia orgánica en el agua del mar (factores biológicos).

En México, en sus litorales del Pacífico según el Instituto Nacional de Pesca se pueden explotar desahogadamente 120 mil toneladas anuales sin afectar el recurso atunero.

Es necesario señalar que el atún es sin duda una de las especies de mayor importancia comercial en el mercado nacional, en 1980 éste absorbió el 88.5%, siendo exportada la diferencia, el producto se maneja en dos presentaciones: Fresco congelado para la exportación y enlatado en aceite para el mercado nacional.

2.- Zonas de captura del atún.

La zona noroeste del país, es la zona donde se tiene mayor tradición en este tipo de pesquería, siendo además una zona que cuenta con plantas enlatadoras de atún y satisfacen las necesidades de su mercado y su consumo por habitantes; por lo tanto

el proyecto no tiene intenciones de incursionar en la zona noroeste del país.

La mayor parte de la disponibilidad conocida de recursos marinos, o cuando menos explotada, se localiza dentro de la plataforma continental. No obstante, la zona económica exclusiva ofrece posibilidades no suficientemente aprovechadas en las costas Michoacanas y constituye una base importante para el futuro desarrollo de la explotación de los recursos marinos en esta parte del Pacífico Central.

3.- Embarcaciones utilizadas en la pesca.

La planta industrial pesquera situada en Lázaro Cárdenas Michoacán, no tendrá problemas en el abastecimiento de su materia prima, ya que los barcos propuestos para esta zona son 4 boniteros de 136' y de capacidad de bodega de 300 toneladas cada uno con capacidad mínima de capturar 5,400 toneladas de atún fresco según se puede observar en el siguiente supuesto de operación.

SUPUESTO DE OPERACION

Tipo de Embarcación	Capacidad de Bodega	Eficiencia	Viajes Anuales	Captura por Embarcación
Bonitero de 136'	300 Tons.	75%	6	1,350

FUENTE: Secretaría de Pesca, Dirección de Promoción Pesquera.

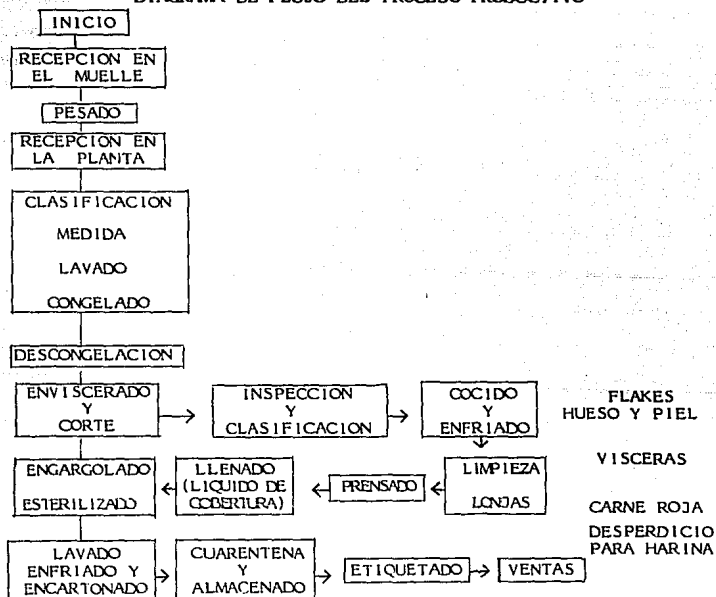
Es importante señalar que el tipo de embarcaciones seleccionado, permitirá un mayor aprovechamiento de los recursos atuneros en esta región del Pacífico verdaderamente subexplotada, -

al mismo tiempo servirá para pasar de la pesca de rivera artesanal hacia una pesca moderna y de altura que propiciará la diversificación de la captura.

4.- Proceso productivo.

La descarga de los atunes dá comienzo horas antes de llegar al puerto mediante la elevación de la temperatura de los tanques de congelado; este aumento se logra haciendo circular agua de mar en su interior; a continuación se muestra el Diagrama de Flujo del Proceso Productivo.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO



5.- Estudio de mercado.

OFERTA

Para impulsar la pesquería del atún se hace necesaria una política de Desarrollo, la cual lleve inherente el diseño de una estrategia específica para su comercialización, donde esta actividad se encuentre interconectada con las etapas de captura y procesamiento, para que exista la debida congruencia entre los sucesivos procesos productivos.

En cuanto a la Oferta Nacional de productos pesqueros al cual contribuirá la planta atunera con 2,100 toneladas anuales en 1985 trabajando a una capacidad instalada del 60% para su primer año, esta unidad insutrial estará arriba de la media nacional que es 54.9% por consiguiente para saber el crecimiento que tendrá la oferta de productos pesqueros industrializados es importante analizar a nivel nacional la eficiencia de la planta industrial pesquera. (Ver Cuadro No. 3.1)

CUADRO 3.1
EFICIENCIA DE LA PLANTA INDUSTRIAL PESQUERA
(%) 1984 - 1988.)

PROCESOS	1984	1985	1986	1987	1988
ENLATADO	55.9	54.3	67.2	67.2	68.0
CONGELADO	59.6	70.1	78.8	79.5	76.9
HARINA	67.4	13.0	19.5	22.5	23.6
SECO-SALADO	61.8	70.9	67.2	78.6	74.5
CONCENTRADO	75.0	75.0	68.8	72.9	77.1
EMBUTIDOS	-	-	77.8	80.7	78.8

FUENTE: Programa Nacional de Pesca y Recursos del Mar
Dirección General de Promoción Pesquera.

El proyecto atunero que nos ocupa, en su segundo año que es - 1986, trabajará a una capacidad instalada del 70%, cuando a - nivel nacional es de 67.2% produciendo 2,450 toneladas; para los subsecuentes años la planta trabajará al 80% de su capaci- dad y se obtendrá una producción anual de 2,800 toneladas de producto final hasta el horizonte de la vida del proyecto que es 1994.

En el renglón de enlatados, en el que la planta participará - activamente a nivel nacional tiene una tasa media decrecimien- to del 5.0% en el cuadro de referencia se observan incremen- tos de las capacidades instaladas de las plantas del país. Lo que viene a derivar en un mayor aumento de la Oferta de pro- ductos pesqueros industrializados en el país, como se aprecia en el (Cuadro No. 3.2) en el cual se nota el comportamiento - que tendrá en su producción la Planta Industrial y en particu- lar el atún.

CUADRO 3.2
METAS DE INDUSTRIALIZACION PESQUERA MATERIA PRIMA A PROCESAR Y PRODUCTO TERMINADO
1984 - 1988
(Tons.)

PROCESO Y ESPECIE	1984		1985		1986		1987		1988	
	MATERIA PRIMA	PRODUCTO TERMINADO	MATERIA PRIMA	PRODUCTO TERMINADO	MATERIA PRIMA	PRODUCTO TERMINADO	MATERIA PRIMA	PRODUCTO TERMINADO	MATERIA PRIMA	PRODUCTO TERMINADO
TOTAL	621,167	277,383	827,460	348,324	1,157,448	465,318	1,312,375	530,133	1,412,869	575,331
CONGELADO	247,413	155,331	308,023	189,013	352,228	215,458	410,133	231,928	452,481	278,686
ENLATADO*	207,217	79,063	208,920	79,167	333,453	127,388	356,791	135,693	382,346	145,302
TUNIDOS	67,812	24,959	101,884	37,493	140,850	51,833	140,850	51,833	140,850	51,833
SECO-SALADO	12,681	3,967	16,242	5,104	18,619	5,969	25,554	8,129	30,480	9,721
MARINA	151,156	33,063	291,543	63,271	442,248	96,735	509,621	11,187	2335,327	112,359
ACEITE	-	5,687	-	10,689	-	16,638	-	19,178	-	20,148
OTROS PROCESOS (1)	2,700	270	2,700	270	8,900	3,150	10,276	3,738	11,830	4,435

FUENTE: PROYECTO DE PROGRAMA NACIONAL DE PESCA Y RECURSOS DEL MAR, DIRECCION GENERAL DE INVESTACION PESQUERA DE LA SECRETARIA DE PESCA.

* EN EL SUBTOTAL DE ENLATADOS YA ESTAN INCLUIDOS LOS TUNIDOS.

(1) ES DE APOYO AL PROGRAMA NACIONAL DE PESCA Y RECURSOS DEL MAR.

La Secretaría de Pesca (SEPES), a través de la Empresa Productos Pesqueros Mexicanos (PPM), el Sector Privado y el Social - tienen planes para aumentar la capacidad de procesamiento de materia prima para los años 1984-1988 con 422 nuevas plantas de las cuales 14 serán de atún, esto es de acuerdo a las directrices que ha marcado el Programa Nacional de Pesca y Recursos del Mar.

Demanda

Cabe destacar que la demanda de los productos pesqueros es influida por el ingreso de los consumidores, aunque en México - en los últimos años el precio de los productos pesqueros va en constante ascenso.

Dada las dificultades que se presentan para elaborar una función de demanda que refleja los cambios en los gustos y preferencias de los consumidores, lo convencional es tomar como indicador para este concepto al Consumo Nacional Aparente, el cual se forma de la producción Nacional y se le restan las importaciones y se le adicionan las exportaciones.

En lo que se refiere al precio de los productos pesqueros - existe escasa información, lo que quizás podría subsanarse si se emplearan los precios medios estadísticos, entre el volumen y valor de las capturas de atún los que propiamente se refieren a precios en playa, los cuales sin embargo, tienen poca a nula relación con los precios al consumidor lo que también representa una seria objeción para utilizarlos como base de cálculo.

Por consiguiente, para estudiar a fondo el comportamiento de la demanda, se consideró el método que utiliza el coeficiente de elasticidad ingreso, con este se observará que al incrementarse la demanda es porque se experimentan en los gustos y

preferencias de los consumidores o ha innovaciones técnicas que mejoran la presentación de los productos.

Por tal motivo se optó por recurrir al método de la elasticidad ingreso para proyectar la Demanda.

Para cuantificar la demanda futura, se tomó en cuenta la tendencia histórica del Consumo Nacional Aparente (C.N.A.), de 1970 a 1980, mientras que para el segundo caso los datos que se arrojan a partir de 1980 se trata de una relación casual entre variables en la cual una es dependiente de la otra, es decir, el consumo depende del nivel de ingreso.

Por consiguiente, se tomaron como base para la proyección los años 1970-1980, tanto para C.N.A. como para Remuneración a los Empleados, cabe aclarar que esta última cifra se estimó de acuerdo a la proporción que se observó dentro del PIB, durante los años 1970-1978 fue del 38.1% de esta manera los datos utilizados fueron. (Ver Cuadro No. 3.3).

CUADRO 3.3

AÑOS	CONSUMO NACIONAL APARENTE (PRODUCCION NAL. IMPORTACIONES EXPORTACIONES)	REMUNERACION DE LOS EMPLEADOS (MILLONES DE PESOS) A PRECIOS DE 1970
1970	167 205	147 748
1980	1 104 567	277 267

Con la finalidad de tener una mayor precisión y de manejar la capacidad adquisitiva real, la remuneración de los empleados se

presenta a precios de 1970, para lo cual fue deflactada con el índice implícito de precios del (PIB).

Dado que se contempla un periodo más o menos largo, para obtener el coeficiente se recurrió a la fórmula siguiente:

$$E = \frac{\text{Log. } Q_2 - \text{Log. } Q_1}{\text{Log. } Y_2 - \text{Log. } Y_1}$$

En donde:

Q_1 = C.N.A. de 1970

Q_2 = C.N.A. de 1980

Y_1 = Remuneración de 1970

Y_2 = Remuneración de 1980

Sustituyendo se tiene que:

$$E = \frac{\text{Log. } (1104567) - \text{Log. } (167205)}{\text{Log. } (277267) - \text{Log. } (147748)} = \frac{6.0431 - 5.2232}{5.4430 - 5.1694}$$

Resolviendo:

$$\frac{0.8189}{0.2736}$$

$$E = 2.9930$$

Por consiguiente, la tasa media de crecimiento de la remuneración a los empleados a precios constantes, durante 1970-1980 fue del 6.5%, si éste índice se multiplica por el coeficiente de elasticidad, se obtiene la tasa del crecimiento C.N.A., a la cual probablemente éste crecería en los próximos años a:

$$6.5 \times 2.9930 = 19.5\%$$

Si esta tasa es aplicada a partir de la información de 1980 se tendría para 1981 a 1994 los siguientes niveles de consumo en toneladas: (ver Cuadro No. 3.4).

CUADRO 3.4

AÑOS	C.N.A. Tons.	Población Miles de Hab.	Consumo per-cap Kgs.
1981	1 319 958	71 193	18.5
1982	1 577 350	73 019	21.6
1983	1 884 933	74 819	25.2
1984	2 252 495	76 989	29.3
1985	2 691 732	79 221	33.9
1986	3 216,620	81 518	39.4
1987	3 843 861	83 882	45.8
1988	4 593 414	86 315	53.2
1989	5 489 130	88 818	61.8
1990	6 559 510	91 394	71.7
1991	7 838 615	94 044	83.3
1992	9 367 145	96 771	96.7
1993	11 193 738	99 577	112.4
1994	13 376 516	102 464	130.5

Para obtener un beneficio del ejercicio realizado, es necesario evaluar esta proyección en su real dimensión y definir -- cuál es su más probable grado de aproximación a la realidad, es decir se torna imprescindible tener presente que se trata de una estimación realizada en base a la tendencia observada del C.N.A., durante los últimos diez años es decir la proyección se obtiene sin considerar factores tan importantes como son las épocas de crisis y de auge del sistema capitalista, -- así como las inversiones que se canalicen o no al sector pes-

quero y a los cambios en las preferencias de los demandantes.

Por lo tanto, las cifras de consumo que contienen el ejercicio son las mínimas aseguradas para el período de proyección en el caso de mantenerse inalterable la situación en el sector pesquero, bajo las mismas condiciones registradas en el período que sirvió de base a la proyección.

6.- Localización

Macrolocalización.

Lázaro Cárdenas forma parte de los 113 municipios que componen al estado de Michoacán que cuenta con una extensión territorial de 59928 Kms.², significando el 3.1% de la superficie total de la República, ocupando el 169 lugar entre todos los estados. De este total de superficie, un 22.1% se destaca a actividades pecuarias; las áreas boscosas ocupan un 22.6% y las dedicadas a otras actividades improductivas, (cuerpos de agua) que representan el 27.3% restante.

Las características generales de la localidad en cuanto a la actividad pesquera, presentan el mismo panorama a nivel nacional, es decir a pesar de contar con recursos abundantes se nota la ausencia de preparación técnica, inversión, financiamiento, infraestructura y plantas procesadoras. Lázaro Cárdenas que es un Puerto Industrial dotado de Infraestructura queda exento de estas características, y es por eso que se aceptó la instalación de la planta en esta zona.

El estado tiene 214 kilómetros de costa sobre el Océano Pacífico y la plataforma continental se extiende en 2315 kilómetros cuadrados.

En el litoral de 214 kilómetros de extensión y fondo rocoso,

abundan los grandes cardúmenes de atún, los técnicos del Instituto Nacional de Pesca, calculan que en aguas del Pacífico existen 14000 ton. de esta especie que no se ha aprovechado debidamente, además de existir otras especies valiosas como el robalo, camarón, langosta, huachinango, etc.

Microlocalización.

El proyecto aludido, se asentará en las Costas del Estado de Michoacán, específicamente en Lázaro Cárdenas, este es un puerto industrial de reciente creación en el litoral del Pacífico, localizado geográficamente a $17^{\circ}56'00$ de latitud norte y $- - - 102^{\circ}11'00$ de longitud oeste, más de 50,000 toneladas de peso muerto.

Esta zona del estado puede ser considerada importante para el futuro desarrollo de la pesca en el país, la descentralización geográfica coadyuvará a aprovechar el abundante potencial hasta hoy subexplotado, tanto en la franja central y sur del Pacífico como en las aguas adyacentes en donde se instalará el proyecto atunero. En este puerto pueden operar 55 atuneros en una primera etapa, contando con los sistemas de reparación de los equipos de pesca. Así mismo se cuenta con el equipamiento portuario, instalaciones pesqueras y servicios básicos como son: abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, combustible, carreteras, etc.

7.- Programa de producción.

La capacidad a instalar de la planta atunera, se determinó con base en la certidumbre de la existencia del recurso (atún aleta amarilla) en la costa del Pacífico frente al estado de Michoacán, así como también a la capacidad de las embarcaciones propuestas por esta zona.

El abastecimiento de la planta industrial, se hará por medio

de 4 embarcaciones con capacidad mínima anual de 5400 toneladas y con una máxima de 6000 toneladas. De acuerdo a ello, se propone una línea de 25 toneladas por turno de 8 horas. Para el aprovechamiento de los subproductos y residuos del enlatado (visceras, cabeza, cola y carne roja no apta para el proceso), contará la planta de harina de pescado con capacidad de transformación de materia prima de 30 toneladas en 24 horas.

Se estima que para el primer año, se trabajará al 60% de su capacidad, al 70% durante el segundo y al 80% a partir del --tercero. En todos los casos el programa de producción será de 200 días al año; se consideran 2 turnos diarios en la línea -enlatadora de atún y 3 turnos diarios en la reductora de pescado. La ampliación de la capacidad instalada de la planta -será correlativa a la ampliación de las plantas pesqueras que existen en esta región, para ir abasteciendo de manera oportuna y eficiente tratando de evitar el aprovisionamiento aleatorio.

La hojalata, etiquetas, aceite, especias, sal etc; será proporcionada por la Empresa Productos Pesqueros Mexicanos, se tiene la intención de entregar la mayor parte de la producción de la planta a esta entidad que se encargará de colocarla en el mercado nacional para evitar que el producto tenga problemas de comercialización.

La forma de presentación de los productos, son latas cilíndricas de 198 gramos cada una, conteniendo una caja 48 latas, en el mercado interno la tendencia tradicional de consumir atún es con aceite vegetal.

8.- Instalaciones.

La planta debe tener una construcción que facilite su mantenimiento en buenas condiciones sanitarias, que reduzca los -

riesgos de contaminación del producto e impida que penetren moscas, ratas etc.

Los materiales empleados en la construcción de los equipos deben ser resistentes a la corrosión o tratarse adecuadamente para resistirla y tener una superficie lisa no porosa, impermeable al agua y a las bacterias.

Las plantas de elaboración de pescado deben tener salas con gabinetes para ropa (un gabinete por empleado) con el fin de que los empleados se cambien la ropa de calle por una especial para las labores que realicen, así mismo deberá contar con un número adecuado de retretes y lavamanos de diseño sanitario aprobado; estos servicios deben mantenerse en todo momento en buenas condiciones y provistos de todo lo necesario para su uso.

Los insecticidas no deben rociarse o aplicarse cuando exista riesgo de que la sustancia entre en contacto con el pescado. Después de rociar insecticidas, en todas las superficies que puedan ponerse en contacto con el pescado deben lavarse escrupulosamente.

La planta de elaboración y los equipos deben mantenerse en buenas condiciones sanitarias durante su funcionamiento, recogiendo los desperdicios y desechos en recipientes diseñados especialmente, siendo empleados únicamente con ese fin, o retirando dichos desperdicios mediante transportadores adecuados; los pisos deben mantenerse libres de desechos y lavarse frecuentemente durante la jornada de trabajo.

3.1.2 Proyecto "B" para la industrialización del tiburón en México.

(Caso Puerto Madero Chiapas).

1.- Características del producto.

El tiburón también llamado escualo, es un nadador muy ágil debido a su forma hidrodinámica con hocico largo y puntiagudo, - cuerpo aplanado, aletas estabilizadoras y cola que le sirve de timón; carecen de vejiga natatoria y de verdaderas laminitas branquiales que les permiten la respiración, por lo que necesita estar en constante movimiento para que el agua circule por sus heriduras branquiales de lo contrario la inmovilidad le causa la muerte por asfixia.

Esta forma de muerte no es muy aconsejable, ya que suelta gran cantidad de materias orgánicas que se descomponen y hacen que la carne tenga un sabor no agradable.

Sus sentidos de orientación y olfato les permite detectar a grandes distancias la presencia de una presa, a esto se debe el éxito de la pesca con carnada, además se ha comprobado la conveniencia de usar trozos a un grado de sobreexcitación que acrecenta su ferocidad y hace que al concentrarse se ataquen entre ellos.

Son de bajo potencial reproductivo, de fecundación interna y la mayoría son ovíparos, es decir nacen vivos y con la forma característica.

De las especies que componen las capturas comerciales en el Pacífico mexicano; el tiburón volador y la cornuda representan el 47% y 36% respectivamente en el total de captura, sin embargo a pesar de los altos porcentajes que representa de la captura nacional, se sabe poco sobre estos tiburones en México ya que no se han realizado estudios que revelen el potencial del recurso, ni su distribución espacial y temporal con el fin, entre otras cosas de programar la captura, transformación y venta.

Al tiburón se le localiza desde la orilla hasta profundidades de 300 brazas (501.54 metros), además son individuos pelágicos y bentónicos que se agrupan en cardúmenes.

2.- Zonas de captura del tiburón.

La costa norte del Pacífico es la zona donde se tiene mayor tradición en este tipo de pesquería, la cornuda es capturada en gran abundancia en el periodo de marzo-junio; el volador es capturado principalmente en primavera-verano.

Las zonas donde la captura del tiburón ha sido subexplotada, corresponde al Sur del Pacífico Nacional y parte del Golfo de México, no se tienen determinadas con certidumbre cuales son las épocas en las cuales la pesca se incrementa.

La falta de carnada para la pesquería del tiburón constituye en algunas regiones una limitante, por ejemplo en las zonas donde no hay flotas camaroneras, se presentan dificultades, pues estas son las principales abastecedoras de carnada por medio de la fauna de acompañamiento.

Las principales especies utilizadas como carnada en el Pacífico mexicano son: Barrilete, Cuatete, Fija y Popoyote.

Los productos susceptibles de obtenerse a partir de un adecuado aprovechamiento de todas las partes del tiburón son:

- Carne Fresca.
- Carne Seca - Salada.
- Aceite de Hígado.
- Fibra Comestible a Partir de las Aletas.
- Piel para curtiduría.
- Harina a partir de los Restos.

Dentro de la estructura de la actividad pesquera dedicada al tiburón, participan varios sectores de diferente índole, así tenemos: sociedades cooperativas, permisionarios, empresas - privadas, paraestatales y de co-inversión.

3.- Embarcaciones utilizadas en la pesca.

En la pesca del tiburón pueden utilizarse varios tipos de embarcaciones: desde lanchas pequeñas de 7 metros de eslora, -- hasta barcos palangreros de 50 metros dependiendo en general de las condiciones de pesca (ribereña o de alta mar), artes - de pesca (con redes o palangres), áreas de pesca, etc.

En algunas zonas se están utilizando lanchas pequeñas de poca capacidad y en otras, además de éstas, barcos camaroneros adaptados cuyas características se describen a continuación. (Ver Cuadro No. 3.5).

CUADRO 3.5

BARCOS CAMARONEROS ADAPTADOS PARA LA CAPTURA DEL TIBURON

Casco	de Hierro
Eslora	21.3 metros
Manga	6.0 metros
Capacidad de Bodega	50.0 toneladas
Motor	190-220 H.P Diesel

FUENTE: Departamento de Pesca.

NOTAS:

-Estas embarcaciones pueden utilizar palangres de 350 metros - de largo dotados de 50 a 70 anzuelos y empalmar con el uso de

redes tiburonerías, si las condiciones de pesca lo permiten.

-La utilización de estas embarcaciones permiten operar en mar abierto sin mayor dificultad, donde abundan los tiburones -- grandes que son los que básicamente interesan para su procesamiento.

En la pesca del tiburón se utilizan 2 tipos de artes de pesca que son redes o trasmallas y cimbras o palangres cuyas características se describen en el (Cuadro No. 3.6) y (Cuadro No. 3.7).

CUADRO 3.6

CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES TIBURONERAS

Longitud de la Red	100 Metros
Ancho de la Red	7 Metros
Malla	16 Metros
Hilo de la Red	No. 3
Flotadores de 3X3X1.5	25 Unidades
Argollas de 150 gramos	25 Unidades
Cabos de 3/8	1 Rollo
Cabos de 7/16	1 Rollo
Hilo del No. 40	1 Kilogramo
Grampines de 20 Kg.	2 Unidades
Boyas de Tambor de 200 Lts.	2 Unidades
Banderolas de Señalamiento	2 Unidades

FUENTE: Departamento de Pesca.- Dirección General Planeación Informática y Estadística.

CUADRO 3.7

CARACTERÍSTICAS DE LOS PALANGRES TIBURONEROS

Cabo de Polipropileno de 10 mm.	3 Rollos de 366m c/u
Cabo de Henequén de 5/8 alquitranado.	45 Kgs.
Cable de Acero de 1/8 tipo Tiburón	200 Mts.
Anzuelos Noruegos para tiburón	75
Tambores para Boyas	6
Grampines de 10 Kgs.	2
Baras de Bambú para las Banderolas	2
Ganchos de 3/3	3

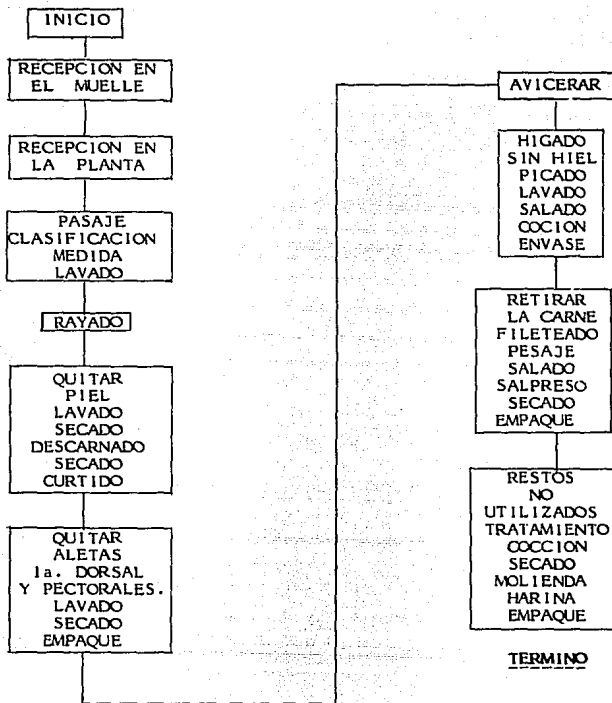
FUENTE: Departamento de Pesca. - Dirección General de Planeación Informática y Estadística.

4.- Proceso productivo.

Es importante que al recolectar la captura, ese escualo este vivo esto sucede por lo general si se utiliza palangre, ya que con la red en ocasiones muere por asfixia, la razón es la siguiente: la especie tiene un alto contenido de urea en la sangre y en los músculos; al morir entran en acción la gran variedad de bacterias produciendo así encimas úricas, que por reacción química la urea se transforma en amoniaco, compuesto que contamina la pulpa. Para evitar la contaminación al morir el tiburón, inmediatamente hay que desangrarlo, de esta forma se obtiene producto de buena calidad y sabor, la talla mínima del tiburón debe ser 1.20 metros (sin cabeza y cola).

A continuación se muestra el Diagrama de Flujo del Proceso Productivo.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO



10 TIBURONES PROMEDIO 80 KGR. C/U.

Oferta.

De acuerdo a estudios y análisis realizados en México por la Secretaría de pesca sobre la pesquería del tiburón y su procesamiento en carne seca - salada se considera que prácticamente toda la captura del tiburón (no cazón) se procesa como seca - salada. Esto se debe en especial a la falta de un registro de la producción, por lo que no se conoce la capacidad de la producción nacional, ya que solo se tiene una relación de las plantas; cuya producción se consume totalmente en el país - (ver Cuadro No. 38) y además no existen registros que indiquen importaciones de sustitutos como son: arenque, bacalao, merluza y salmón. También se tiene conocimiento de que existen - otros productores a más pequeña escala, a nivel rústico y casero, que al tener una producción tan limitada no es significativa en su participación. El (Cuadro No. 3.9) muestra la proyección de la oferta futura de este producto.

CUADRO 3.8

PLANTAS PROCESADORAS DE CARNE SECA-SALADA Y
CAPACIDAD INTEGRADA

E S T A D O	CAPACIDAD INSTALADA (TON/DÍA)	PLANTAS	PLANTAS CON CAPACIDAD INSTALADA DE 0.5 TON/AÑO
BAJA CALIFORNIA SUR	2.5	7	4
YUCATAN	1.0	5	2
SONORA	2.0	1	-
SINALOA	3.0	4	1
MICHOACAN	1.0	1	-
GUERRERO	2.0	1	-
OAXACA	1.0	1	-
CHIAPAS	1.0	1	-
VERACRUZ	1.5	2	-
NAYARIT	-	-	1
TABASCO	1.0	5	-
CAMPECHE	1.0	1	5

FUENTE: Departamento de Pesca, Dirección General de Planeación, Informática y Estadística.

CUADRO 3.9
PROYECCION DE LA OFERTA FUTURA DE LOS PRODUCTOS DEL
TIBURON (1979-1990)
(Toneladas)

PRODUCTO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
CARNE SECA-SALADA	2 707	2 837	2 962	3 177	3 412	3 667	3 881	4 116	4 351	4 586	4 820	5 055
ALETA	199	210	222	234	245	257	268	280	292	303	315	327
PIEL	369	393	425	453	481	509	538	566	594	622	650	679

FUENTE: Departamento de Pesca, Dirección General de Planeación, Informática y Estadística.

A continuación otro de los principales productos es la aleta del tiburón, cuyo volumen de producción se comporta en forma cíclica con una tasa de crecimiento medio anual de 13.07% (Ver Cuadro No. 3.9) cuya producción es muy codiciada en el extranjero por países como China, Estados Unidos de Norteamérica y Japón.

Otro producto es la piel de tiburón, la cual es usada en la industria para la fabricación de zapatos, chamarras, bolsas, etc; cuya producción también es igual que el de las aletas en forma cíclica.

Otro producto es el aceite de hígado, pero poco se puede decir ya que no existen estadísticas de su producción, que es mínima

y a un nivel completamente rústico, que no es representativo en el valor de la producción de subproductos del tiburón.

Otro producto es la harina de pescado, esta última ha representado una producción ascendente pero aún así es deficitaria por lo que se tiene que reducir a la importación.

El principal mercado para la exportación del producto mexicano lo constituye Hong Kong, existiendo otros países como E.U.A., Filipinas, Japón, Perú, Singapur y China Popular, Estados Unidos constituye un mercado grande que importa este producto para sus minorías asiáticas y también para revenderlo a los países asiáticos, situación que puede ser remediada vendiendo directamente a los países interesados.

El proyecto tiburonero que nos ocupa, durante el primer año, trabajará a una capacidad instalada del 60%, produciendo 239 toneladas; para los dos años subsiguientes, trabajará a un 80%, produciendo 637 toneladas y para los subsecuentes años la planta trabajará al 100% de su capacidad y se obtendrá una producción anual de 797 toneladas de producto final hasta el horizonte de la vida del proyecto.

Demanda.

La perspectiva de la demanda considera las metas propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Nacional Pesquero, que en sus acciones implica la promoción de formas de comercialización del tiburón para influir en el crecimiento de la demanda interna de productos pesqueros populares.

La demanda total no está completamente definida, prueba de ello son los datos que registra la Secretaría de Pesca, donde se refleja el consumo nacional aparente, de los cuales se deduce -- que toda la producción nacional obtenida, aparentemente se con

sume en su totalidad y no se recurre a importar o exportar carne fresca o seca-salada de tiburón y sólo se exportan pieles y aletas.

La planta de productos Pesqueros Mexicanos comercializa toda su producción a través de Tepepan. Los saladeros de particulares comercializan todos sus productos con los mayoristas de la Ciudad de México, destinando una parte insignificante de su producción al mercado local y regional, por lo tanto el mercado de consumo es totalmente nacional, prácticamente la carne seca-salada se consume en los estados del interior de la República y en especial en el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey por ser grandes centros de población. No se cuenta con registros de exportación de este producto como tal, posiblemente se engloba en peces salados, en salmuera seca y ahumada.

Existe interés tanto nacional como extranjero para la comercialización de aletas y fibras de aletas ya que estos productos son apreciados en forma especial por los países asiáticos, en donde alcanzan un alto valor y son objeto de intenso comercio y hacia donde se canalizaría la gran mayoría de la producción nacional.

El juego comercial de las aletas de tiburón se compone de las siguientes partes: primera aleta dorsal, segunda aleta dorsal (eventualmente), aleta pectoral y lóbulo inferior de la aleta caudal. La aleta se clasifica según su tamaño de la siguiente manera: 8" y mayores, primera clase; de 5" a 8" segunda clase, y de menos de 5" sin valor.

La comercialización de piel de tiburón presenta un patrón semejante a los otros subproductos del tiburón, por lo que también su aprovechamiento ha sido muy bajo debido a los daños que sufren durante las maniobras a bordo, de descarga y del poco conocimiento y cuidado que se tiene al momento de efectuar-

su separación.

La piel de tiburón seca-salada se distribuye a nivel nacional, a las curtidurías del Distrito Federal, Guadalajara y Guaymas; a nivel internacional se exportan a Estados Unidos, Filipinas e Inglaterra.

El aceite de hígado de tiburón se aprovecha para la obtención de aceite de calidad industrial, ya que tienen la característica de no cuajarse a temperaturas altas, ni congelarse a temperaturas bajas, por lo que existen empresas interesadas en su adquisición tanto para el uso nacional como para su exportación.

La piel de tiburón es otro de los productos que pueden considerarse para la exportación. A partir de 1978, es cuando comienza a cobrar importancia en México la exportación de este tipo de pieles, registrándose un precio promedio de \$287.67 por kilogramo en 1978; para 1979, el precio promedio creció en más de un 90% (\$551.48 por kilogramo) aumentando las exportaciones realizadas con respecto al año anterior.

6.- Localización.

Macrolocalización.

De acuerdo a las características principales de los estados que cuentan con litorales y a los estudios realizados para el proyecto se decidió que la planta debería localizarse en el estado de Chiapas, ya que cuenta con un litoral de 278 Kms. - en su mayor parte cubierto por esteros y lagunas litorales, con una plataforma continental, considerada hasta 100 brazas (167.18 metros de profundidad y una amplitud de 31 millas -- náuticas 57.41 metros) medidas desde la costa, por lo que se desarrolla una superficie de 15.057 Km.²

La actividad que se realiza en la región es desde pesca en aguas protegidas (esteros) hasta en alta mar, siendo las capturas más comunes las de camarón, escama de diferentes especies y tiburón, en especial los tipos de pesca donde normalmente se lleva a cabo la explotación de la especie, según estudios comprende todo lo largo de la costa, desde la frontera con Guatemala hasta Salina Cruz y se localiza entre las 30 y 70 millas de distancia (55.56 y 129.64 metros) de la costa, va desde las 30 brazas (55.56 metros) a 200 brazas (129.64 metros); y para poder llegar a esa zona los pescadores tardan entre 2 y 4 horas.

Microlocalización.

Dentro del litoral de Chiapas fue elegida la ciudad de Puerto Madero Chiapas para la instalación de la planta ya que representa el núcleo pesquero con mayor actividad en la explotación del tiburón, aunque es de afirmarse que no se ha tenido una pesquería caracterizada por un continuo proceso de industrialización a excepción de la captura.

El principal obstáculo para el desarrollo de esta pesquería consiste en que la mayoría de los pescadores de la región del Pacífico Sur, se ha determinado más por el camarón de alta mar y de ribiera, especie que resulta más atractiva por su valor comercial y esto motiva a los armadores, cooperativas y permisionarios a dedicar su esfuerzo a la explotación de este crustáceo.

Actualmente en Puerto Madero se cuenta con un número aproximado de 100 lanchas fuera de barda dedicadas en forma permanente a la captura del tiburón, aunque tienen factores físicos definidos de las lanchas, al igual que la situación nacional se utilizan barcos camaroneros adaptados de medio uso y lanchas menores de 2 ó 3 toneladas de capacidad que son las que

se usan con más frecuencia en mayor número.

En adición al tipo de características de las embarcaciones dedicadas a la captura del tiburón, es de mencionarse que existen algunos barcos camaroneros que capturan al tiburón durante los meses de veda del camarón y aunque esto sucede en forma eventual deberá proveerse el incremento de los volúmenes de explotación debido a que existe la tendencia por parte de los propietarios de dichos barcos principalmente de los que tienen como base al Puerto de Salina Cruz, Oaxaca de dedicar a esta pesquería como actualmente está sucediendo en Puerto Madero Chiapas, en donde se observan algunos de estos barcos descargando tiburón en destino a la planta de productos pesqueros Mexicanos.

En general para la zona de estudio como es el caso particular de Puerto Madero Chiapas, se observó que la red o trasmalla es de uso más generalizado por los pescadores, ya que las cimbras o palangres por ser artes relativamente de reciente conocimiento no han sido aceptadas más que por los barcos camaroneros que pescan el tiburón.

Por último se menciona la infraestructura en la zona que podría ser aprovechada y que se refiere a obras exteriores y de dragado del puerto comercial que ocupa un área dentro y al su reste del recinto portuario integral con obras importantes para la navegación, son las siguientes:

- Canal de Navegación derivado del canal Principal.
- Dársenas.
- Muelle de Concreto.
- Camino de Acceso.
- Servicios Generales de Luz, Agua etc.

Estas obras pueden ser utilizadas en la implantación del proyecto.

7.- Programa de producción.

Dadas las características del lugar donde se determinó establecer la planta, se consideró como una zona subexplotada, con un potencial de recurso suficiente para abastecer a la planta de 1,225 toneladas por año (250 días de captura).

La infraestructura portuaria es la adecuada para que la pesquería se lleve a cabo de la mejor manera posible y pueda abastecer la cantidad de materia prima requerida, aunque existe un obstáculo y es que las embarcaciones no son las adecuadas para realizarla, de acuerdo a lo anterior la planta trabajará a un 60% durante el primer año, a un 80% durante los dos siguientes para alcanzar el 100% en el cuarto año, de acuerdo al calendario de operaciones se prevee que la instalación durará un año y la puesta en marcha seis meses, se determinaron estos tiempos por que se planea que una vez establecida la planta, se intensifique la pesquería y se capacite mejor a la mano de obra, la cual laborará dos turnos de ocho horas cada uno procesando 1.6 toneladas al día, es decir se instalará una planta que pueda procesar 3.2 toneladas diarias; con una extensión de 1500 M² en donde se instalará la planta; los insumos necesarios, como el transporte de los mismos y del producto terminado se ofrecen dentro de la región.

8.- Instalaciones.

En términos generales, las instalaciones deben ser fáciles de limpiar, evitarse los rincones estrechos teniendo especial cuidado durante la construcción de modo que toda unión entre las paredes y el piso sea de forma que la suciedad no se pueda acumular ahí.

Las plantas de elaboración de pescado deben tener un número adecuado de retretes y lavamanos de diseño sanitario aprobado

y en todo momento en buenas condiciones; se contará con salas para gabinetes de ropa (uno por empleado) con el fin de que se cambien la ropa de calle por una especial para las labores.

Cuando termine la jornada de trabajo, todos los equipos y los utensilios deben lavarse escrupulosamente y todas las superficies y los equipos que tienen contacto con el pescado deben -- humedecerse o sumergirse en una solución bactericida o calentados con vapor o en agua hasta una temperatura de 80°C durante un mínimo de dos minutos.

No debe permitirse la limpieza del polvo con cepillos. La limpieza se debe hacer con aspiradoras, o con un cepillo después de haber humedecido la superficie.

3.2 APLICACION DE LOS METODOS
Y CRITERIOS DEL MODELO
C E P A L

CUADRO 3.10

Proyecto A

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION
AL 60% DE LA CAPACIDAD INSTALADA.

(en pesos)

1.- Materias Primas e Insumos	245,040,840
2.- Energía Eléctrica, Combustible y Lubricantes	5,530,860
3.- Mano de Obra	11,074,300
4.- Seguros e Impuestos	762,335
5.- Gastos de Administración y Ventas	3,610,692
6.- Imprevistos y Varios	200,000
7.- Depreciación Lineal	6,765,400
T O T A L :	272,984,427

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en -- México (Caso Lázaro Cárdenas Michoacán)", México 1984, pp. 86 y 87.

CUADRO 3.11

Proyecto A

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION
 AL 70% DE LA CAPACIDAD INSTALADA.
 (En pesos)

1.- Materias Primas e Insumos	285,880,980
2.- Energía Electrica, Combustible y Lubrificantes	6,452,670
3.- Mano de Obra	12,920,016
4.- Seguros e Impuestos	762,335
5.- Gastos de Administración y Ventas	4,212,474
6.- Imprevistos y Varios	200,000
7.- Depreciación Lineal	6,765,400
	<hr/>
T O T A L	317,193,875

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (Caso Lázaro Cárdenas Michoacán)", México 1984, pp. 86 y 87.

CUADRO 3.12

Proyecto A

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION
AL 80% DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(en pesos)

1.- Materias Primas e Insumos	326,721,120
2.- Energía Eléctrica, Combustible y Lubricantes	7,374,480
3.- Mano de Obra	14,765,734
4.- Seguros e Impuestos	762,335
5.- Gastos de Administración y Ventas	4,814,256
6.- Imprevistos y Varios	200,000
7.- Depreciación Lineal	6,765,400
T O T A L	361,403,325

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (Caso Lázaro Cárdenas Michoacán)", México 1984, pp. 86 y 87.

CUADRO 3.13

Proyecto A

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION

AÑO	CAPACIDAD OCUPADA	VALOR (en pesos)
1	60%	272,984,427
2	70%	317,193,875
3	80%	361,403,325
4	80%	361,403,325
5	80%	361,403,325
6	80%	361,403,325
7	80%	361,403,325
8	80%	361,403,325
9	80%	361,403,325
10	80%	361,403,325

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (Caso Lázaro Cárdenas Michoacán)", México 1984, pp. 86 y 87

CUADRO 3.14

PRESUPUESTO DE INGRESOS

AÑO	CAPACIDAD OCUPADA	VALOR (en pesos)
1	60%	373,480,000
2	70%	435,726,000
3	80%	497,973,000
4	80%	497,973,000
5	80%	497,973,000
6	80%	497,973,000
7	80%	497,973,000
8	80%	497,973,000
9	80%	497,973,000
10	80%	497,973,000

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (Caso Lázaro Cárdenas Michoacán)", México 1984, pp. 83.

CUADRO 3.15

Proyecto A

COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES
AL 100% DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(en pesos)

	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
1.- Materias Primas e Insumos		408,401,400
2.- Energía y Combustibles		9,218,100
3.- Mano de Obra		18,457,167
4.- Seguros, Impuestos y Arriendos	762,335	
5.- Gastos de Venta (Gastos Administrativos).		6,017,820
6.- Imprevistos y Varios	200,000	
7.- Depreciación (lineal)	6,765,400	
T O T A L	7,727,735	442,094,487

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (Caso Lázaro Cárdenas Michoacán)", México 1984, pp. 86 y 87.

CUADRO 3.16

Proyecto B

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION
AL 60% DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(en pesos)

1.- Materias Primas e Insumos	14,575,750
2.- Energía Eléctrica, Combustible y Lubricantes	282,800
3.- Mano de Obra	7,980,000
4.- Seguros e Impuestos	142,883
5.- Gastos de Administración y Ventas	10,722,000
6.- Imprevistos y Varios	- - -
7.- Depreciación Lineal	423,921
	<hr/>
T O T A L	34,127,354

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza, Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero)", México 1984, pp. 57 61, 62.

CUADRO 3.17

Proyecto B

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION
AL 80% DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(en pesos)

1.- Materias Primas e Insumos	19,434,333
2.- Energía Eléctrica, Combustible y Lubricantes	377,067
3.- Mano de Obra	15,960,000
4.- Seguros e Impuestos	142,883
5.- Gastos de Administración y Ventas	14,296,000
6.- Imprevistos y Varios	---
7.- Depreciación Lineal	423,921
T O T A L	50,634,204

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza, Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero)", México 1984, pp. 57, 61, 62.

CUADRO 3.18

Proyecto B

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION
AL 100% DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(en pesos)

1.- Materias Primas e Insumos	24,292,916
2.- Energía Eléctrica, Combustible y Lubricantes	471,333
3.- Mano de Obra.	23,940,000
4.- Seguros e Impuestos	142,883
5.- Gastos de Administración y Ventas	17,866,666
6.- Impuestos	---
7.- Depreciación Lineal	423,921
T O T A L	67,137,719

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza, Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero)", México 1984, pp. 57, 61, 62.

CUADRO 3.19

Proyecto B

PRESUPUESTO DE GASTOS O COSTOS DE PRODUCCION		
AÑO	CAPACIDAD OCUPADA	VALOR (en pesos)
1	60%	34,127,354
2	80%	50,634,204
3	80%	50,634,204
4	100%	67,137,719
5	100%	67,137,719
6	100%	67,137,719
7	100%	67,137,719
8	100%	67,137,719
9	100%	67,137,719
10	100%	67,137,719

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza, Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero)", México 1984, pp. 57, 61, 62.

CUADRO 3.20

PRESUPUESTO DE INGRESOS		
AÑO	CAPACIDAD OCUPADA	VALOR (en pesos)
1	60%	66,878,000
2	80%	178,360,000
3	80%	178,360,000
4	100%	222,949,000
5	100%	222,949,000
6	100%	222,949,000
7	100%	222,949,000
8	100%	222,949,000
9	100%	222,949,000
10	100%	222,949,000

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza, Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero)", México 1984, p. 59.

CUADRO 3.21

Proyecto B

COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES
AL 100% DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(en pesos)

	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
1.- Materias Primas e Insumos		24,292,916
2.- Energía y Combustibles		471,333
3.- Mano de Obra		23,940,000
4.- Seguros, Impuestos y Arriendos	142,883	
5.- Gastos de Venta (Gastos Administrativos).		17,866,666
6.- Imprevistos y Varios		
7.- Depreciación (Lineal)	423,921	
T O T A L :	566,804	66,570,915

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza, Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero)", México 1984, pp. 57, 61, 62.

a) Cálculo del Costo Equivalente Anual.

Se tienen los proyectos A y B, cuyas características se presentan en el Cuadro No. 3.22.

CUADRO 3.22

ALTERNATIVAS TECNICAS PARA UNA MISMA PRODUCCION		
	A	B
-Inversión Fija	67,654,000	25,435,300
-Costo de Producción (funcionamiento, conservación, impuestos, intereses y arriendos, etc.)	449,822,222	67,137,719
-Duración (años).	10	10
-Tipo de Interés (por ciento).	8%	8%

Para conocer los costos totales del proyecto, expresado en costo equivalente anual, se convierte la inversión en costo anual equivalente, empleando la fórmula número (1).

$$(1) R = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = P (f.r.c.)$$

R = Costo Equivalente Anual (C.E.A.)

P = Inversión Inicial.

f.r.c. = factor de recuperación del capital, para 10 años y al 8%.

El factor de recuperación del capital (f.r.c.) obtenido de las tablas, para 10 años y al 8%, es 0.14903, de modo que el cos-

to equivalente anual por la inversión fija es:

Costo Equivalente Anual (C.E.A.)

$$\text{Proyecto A: } 67,654,000 \times 0.14903 = 10,082,475$$

$$\text{Proyecto B: } 25,435,300 \times 0.14903 = 3,790,622.7$$

El costo total anual es la suma de los costos anuales de producción más los costos equivalentes de la inversión o sea:

Costo Total Anual.

	C.E.A.		C.P.		C.T.A.
Proyecto A:	10,082,475	+	449,822,222	=	459,904,697
Proyecto B:	3,790,622.7	+	67,137,719	=	70,928,341.7

Comparando los Costos Totales Anuales de ambos proyectos, resulta que el Proyecto A es más caro que el Proyecto B.

Si se omite el tipo de cálculo anterior y se considera que la tasa de interés es cero, el costo equivalente anual será sencillamente 6,765,400 en A y 2,543,530 en B. O sea la inversión total dividida por el número de años.

$$\text{Proyecto A: } 6,765,400 + 449,822,222 = 456,587,622$$

$$\text{Proyecto B: } 2,543,530 + 67,137,719 = 69,681,249$$

El Proyecto A sigue siendo más caro que el Proyecto B.

b) Efectos de la Tasa de Interés

Los cuadros 3.23 y 3.24, contienen un resumen de comparación para distintas tasas de interés, que permiten apreciar como

en la medida que sube la tasa de interés, la ventaja de B sobre A, se sigue manteniendo, debido a que tanto el costo anual equivalente de la inversión, como el costo anual de producción, son superiores en el proyecto A.

CUADRO 3.23

COMPARACION DE ALTERNATIVAS TECNICAS
A DISTINTOS TIPOS DE INTERES
(en pesos)

	A		B	
	20%	40%	20%	40%
-Factor de Recuperación de la inversión.....	0.23	0.41	0.23	0.41
-Costo Anual Equivalente de la Inversión.....	16,137,022	28,030,665	6,066,899	10,428,473
-Costo Anual de Producción.....	449,822,222	449,822,222	67,137,719	67,137,719
-Costo Equivalente Total Anual...	465,959,244	477,852,887	73,204,618	77,566,192

CUADRO 3.24

COSTO EQUIVALENTE TOTAL ANUAL
(en pesos)

Tipo de Interés (por cientos)	Proyecto A	Proyecto B
0	512,751,984	92,573,019.0
8	459,904,697	70,928,341.7
15	461,492,537	72,205,755.9
20	465,959,244	73,204,618.0
40	477,852,887	77,566,192.0

Como fórmula aproximada para calcular el Costo Equivalente Anual, se suele usar el simple promedio aritmético de la serie de pagos. Los siguientes cálculos ayudarán a ilustrar.

Suponiendo que en diez años se trata de pagar (o de recuperar) - una inversión de 125,451,000 para el proyecto A y una inversión de 58,995,850 para el proyecto B, a 8% de interés y amortizando cuotas anuales iguales de 12,545,100 para el proyecto A y - - - 5,899,585.0 para el proyecto B, abonando cada año los intereses sobre el saldo (ver Cuadro No. 3.25 y No. 3.26) en los cuales - la fecha de la inversión es el año cero y el tiempo se mide en años a partir de esa fecha.

El valor 18,064,944.0 correspondiente al proyecto A y el valor 8,495,402.72 correspondiente al proyecto B, es aproximadamente el costo equivalente anual de la inversión, es decir la suma de la cuota anual 12,545,100.0 para el proyecto A y 5,899,585.0 - para el proyecto B, más el promedio de los intereses anuales. - Este no es en rigor el costo equivalente anual de los respectivos proyectos, puesto que se supone que el simple término medio aritmético equivale a una cifra que no considera adecuadamente el interés compuesto. El costo equivalente anual calculado por el método exacto sería 18,695,962.5 para el proyecto A y - - - 8,792,151.5 para el proyecto B. La diferencia no es muy gran de por lo que es muy frecuente utilizar valores de promedio - aritmético, siempre que el tiempo de duración del proyecto no - sea muy largo ni muy alto el tipo de interés. Para períodos - largos el efecto acumulativo hace que las diferencias se acentúen notablemente.

Primer Año de Intereses
 $0.08 \times 125,451,000.0 = 10,036,080.0$

Ultimo Año de Intereses
 $0.08 \times 12,545,100.0 = 1,003,608.0$

CUADRO 3.25

RECUPERACION DE UN CAPITAL DE 125,451,000.0 PESOS
 EN 10 AÑOS AL 8.0% AMORTIZANDO CUOTAS ANUALES IGUALES

Proyecto A

Fin de año	Intereses Anuales (Por saldos al comienzo del año)	Total Adeudos antes del pago de fin de año	Pago al final del año	Saldo adeudado después de fin de año
0	- - -	- - -	- - -	125,451,000.0
1	10,036,080.0	135,487,080.0	22,581,180.0	112,905,900.0
2	9,032,472.0	121,938,372.0	21,577,572.0	100,360,800.0
3	8,028,864.0	108,389,664.0	20,573,964.0	87,815,700.0
4	7,025,256.0	94,840,956.0	19,570,356.0	75,270,600.0
5	6,021,648.0	81,292,248.0	18,566,748.0	62,725,500.0
6	5,018,040.0	67,743,540.0	17,563,140.0	50,180,400.0
7	4,014,432.0	54,194,832.0	16,559,532.0	37,635,300.0
8	3,010,824.0	40,646,124.0	15,555,924.0	25,090,200.0
9	2,007,216.0	27,097,416.0	14,552,316.0	12,545,100.0
10	1,003,608.0	13,548,708.0	13,548,708.0	0.0
Total	55,198,440.0		180,649,440.0	
Promedio	5,519,844.0		18,064,944.0	

$$\text{Promedio } \frac{Pi}{2} \times \frac{(n+1)}{n} = \frac{10,036,080.0}{2} \times \frac{(10+1)}{10} = 5,519,844.0$$

Si a la fórmula anterior se suma la depreciación lineal $\frac{P}{n}$, se tendrá el costo anual equivalente.

$$\frac{P}{n} + \frac{i(n+1)}{2n} = P \frac{1}{n} + i \frac{n+1}{2n} = p \text{ (f.r.c.)}$$

Costo Equivalente Anual (C.E.A.), por el método Aproximado

$$P \left(\frac{1}{n} + i \frac{(n+1)}{2n} \right) = p \text{ (f.r.c.)}$$

$$125,451,000 \cdot \left(\frac{1}{10} + 0.08 \frac{(10+1)}{2(10)} \right) = 125,451,000 \left(\frac{2}{20} + \frac{0.88}{20} \right)$$

$$125,451,000 \left(\frac{2.88}{20} \right) = 125,451,000 (0.144) = 18,064,944$$

Costo equivalente anual por el método Exacto.

$$P \cdot x \text{ (f.r.c.)}$$

$$125,451,000(0.14903) = 18,695,962.5$$

Primer Año de Intereses
 $0.08 \times 58,995,850 = 4,719,668.0$

Ultimo Año de Intereses
 $0.08 \times 5,899,585.0 = 471,966.8$

CUADRO 3.26

RECUPERACION DE UN CAPITAL DE 58,995,850.0 PESOS
 EN 10 AÑOS AL 8.0% AMORTIZANDO CUOTAS ANUALES IGUALES

Proyecto B				
Fin de año	Intereses Anuales (Por saldos al comienzo del año)	Total Adeudos antes del pago de fin de año	Pago al final del año	Saldo adeudado después de fin de año
0	- - -	- - -	- - -	58,995,850.0
1	4,719,668.0	63,715,518.0	10,619,253.0	53,096,265.0
2	4,247,701.2	57,343,966.2	10,147,286.2	47,196,680.0
3	3,775,734.4	50,972,414.4	9,675,319.8	41,297,095.0
4	3,303,767.6	44,600,862.6	9,203,353.0	35,397,510.0
5	2,831,800.8	38,229,310.8	8,731,386.2	29,497,925.0
6	2,359,834.0	31,857,759.0	8,259,419.4	23,598,340.0
7	1,887,867.2	25,486,207.2	7,787,452.6	17,698,755.0
8	1,415,900.4	19,114,655.4	7,315,485.8	11,799,170.0
9	943,933.6	12,743,103.6	6,843,519.0	5,899,585.0
10	471,966.8	6,371,551.8	6,371,552.2	
Total	25,958,174.0		84,954,027.2	
Promedio	2,595,817.4		8,495,402.7	

$$\text{Promedio } \frac{P_i}{2} \times \frac{(n+1)}{n} = \frac{4,719,668.0}{2} \times \frac{(10+1)}{10} = 2,594,817.4$$

Si a la fórmula anterior se le suma la depreciación lineal $\frac{P}{n}$, se tendrá el costo anual equivalente.

$$\frac{P}{n} + \frac{i(n+1)}{2n} = P \frac{1}{n} + i \frac{n+1}{2n} = p (f.r.c.)$$

Costo Equivalente Anual (C.E.A.), por el método Aproximado.

$$P \left(\frac{1}{n} + i \frac{(n+1)}{2n} \right) = p (f.r.c.)$$

$$58,995,850 \left(\frac{1}{10} + 0.08 \frac{(10+1)}{2(10)} \right) = 58,995,850 \left(\frac{2}{20} + \frac{0.88}{20} \right) =$$

$$58,995,850 \left(\frac{2.88}{20} \right) = 58,995,850 (0.144) = \underline{8,495,402.4}$$

Costo Equivalente Anual (C.E.A.), por el método Exacto.

$$P \times (f.r.c.)$$

$$58,995,850 (0.14903) = \underline{8,792,131.5}$$

CUADRO 3.27
FACTORES DE RECUPERACION POR METODOS
EXACTOS Y APROXIMADOS

Proyecto A y B

Plazo de Recuperación (En años)	Método Exacto	Método Aproximado
<u>(f.r.c.) al 8% de interés.</u>		
10	0.14	0.14
15	0.11	0.10
20	0.10	0.09
<u>(f.r.c.) al 15% de interés.</u>		
10	0.19	0.18
15	0.17	0.14
20	0.15	0.12
<u>(f.r.c.) al 20% de interés.</u>		
10	0.23	0.21
15	0.21	0.17
20	0.20	0.15

El Cuadro No. 3.27 muestra la forma como se acentúa la diferencia entre uno y otro método a medida que crece la tasa de interés o el plazo.

Cálculo de Actualización

Se desea actualizar los datos referentes a costos de los proyectos A y B del Cuadro 3.22 (Alternativas Técnicas para una misma producción).

El factor de actualización de la serie a 10 años y 8% de interés es de 6.710, lo que significa que para obtener el valor actualizado de los costos anuales hay que multiplicarlos por 6.710. Al hacer estas operaciones, los costos actualizados resultan ser 2986607472.6 para el Proyecto A y 450494094.490 para el Proyecto B.

Los costos totales actualizados de los proyectos A y B se muestran en el Cuadro 3.28

El cálculo numérico demuestra que la reducción a costo equivalente y la actualización son cálculos que obedecen al mismo concepto y a las mismas operaciones aritméticas, pues los valores III y V son prácticamente iguales.

CUADRO 3.28

ACTUALIZACIÓN DE COSTOS EN LOS PROYECTOS "A" Y "B" (en pesos)		
	A	B
I. Inversión fija	67,654,000	25,435,300
II. Costos Anuales Actualizados (f.a.= 6.710)	3,018,307,110	450,494,094
III. Costo actualizado total	3,085,961,109	475,929,394
IV. Costo equivalente anual del valor III según uso del (f.r.c. al 8% y a 10 años = 0.14903)	459,904,697	70,928,342
V. Actualización del costo equivalente anual (producto del valor IV por el f.a.)	3,085,960,517	475,929,175

Actualización de Gastos o Costos de Producción.

Si los gastos anuales de funcionamiento en un proyecto son desiguales, no se avanzará mucho expresando la inversión inicial en costo anual equivalente, porque no se sabrá cuál de los -- años tomar como representativo. En estos casos la comparación entre proyectos se facilita mediante el cálculo de valores actualizados. Estos valores actualizados se pueden convertir a costo equivalente anual uniforme para el número de años que se desee, haciendo así que la comparación sea posible también en términos de costo anual.

El Cuadro 3.29 resume el balance de ingresos y egresos del Proyecto A.

CUADRO 3.29

INGRESOS Y EGRESOS DEL PROYECTO A EN LOS 10 AÑOS
DE VIDA UTIL.
(en pesos)

Años	Capacidad de Producción	Egreso (costo total directo en millones)	Ingresos (millones)	Ingresos Egresos (Ingresos netos en millones)
1	0.60	272,984,427	373,480,000	100,495,573
2	0.70	317,193,875	435,726,000	118,532,125
3 al 10	0.80	361,403,325	497,973,000	136,569,675

En base a los datos anteriores y con tasas de 8, 15 y 20 por ciento de interés; se propone actualizar todos los costos e ingresos actualizados en términos de costos equivalentes anuales.

Actualización de los Ingresos y Egresos.

A continuación se explica detalladamente la manera de proceder a la actualización de Ingresos y Egresos para el tipo de interés de 8%.

Año 1 y 2: Como se trata de actualizar al año cero, es decir al año de puesta en marcha, se actualiza cada año separadamente. Para un año y al 8%, el factor singular de actualización (f.s.a.) es 0.9259 y para dos años es 0.8573.

$$\text{AÑO 1 : (f.s.a.)} = (n=1; i=8\%) = 0.9259$$

$$\text{Ingresos: } 373,480,000 \times 0.9259 = 345,805,132$$

$$\text{Egresos: } 272,984,427 \times 0.9259 = 252,756,280$$

$$\text{AÑO 2 : (f.s.a.)} = (n=1; i=8\%) = 0.8573$$

$$\text{Ingresos: } 435,726,000 \times 0.8573 = 373,557,899.8$$

$$\text{Egresos: } 317,193,875 \times 0.8573 = 271,930.309$$

AÑOS 3 al 10 : Se tiene una serie de 8 años de valores iguales, tanto en los ingresos como en los egresos.

Se actualizan primero los ocho años mediante la fórmula de actualización de la serie. El factor de actualización (f.a.) es 5.747.

$$\text{AÑOS 3 al 10: } n=8; i=8\% \text{ (f.a.)} = 5.747$$

Actualización de la serie de 8 años.

$$\text{Ingresos: } 497,973,000 \times 5.747 = 2,861,643,939$$

$$\text{Egresos: } 361,403,325 \times 5.747 = 2,076,984,909$$

Después hay que actualizar estos valores al año cero, mediante el factor singular de actualización (f.s.a.).

$$n = 1; i = 8\% \text{ (f.s.a.)} = 0.8573$$

Actualización al año cero.

Ingresos: $2,861,643,939 \times 0.8573 = 2,453,287,348.9$

Egresos: $2,076,984,900 \times 0.8573 = 1,780,599,$

Actualización de Ingresos y Egresos al 15% de Interés.

Año 1 (f.s.a.) = $(n=1; i=15\%) = 0.8695$

Ingresos: $373,480,000 \times .8695 = 324,740,860$

Egresos: $272,984,427 \times .8695 = 237,359,959.2$

Año 2 (f.s.a.) = $(n=1; i=15\%) = .7561$

Ingresos: $435,726,000 \times .7561 = 328,696,328.6$

Egresos: $317,193,875 \times .7561 = 239,830,288.9$

Año 3 al 10 (f.s.a.) = $n=8; i=15\% (f.a.) = 4.4956$

$n=1; i=15\% (f.s.a.) = .7561$

Actualización de la Serie de 8 años

Ingresos: $497,973,000 \times 4.4956 = 2,238,687,418$

Egresos: $361,403,325 \times 4.4956 = 1,624,724,787.9$

Actualización al Año 0

Ingresos: $2,238,687,418 \times .7561 = 1,692,671,556$

Egresos: $1,624,724,787.9 \times .7561 = 1,228,454,412$

Actualización de los Ingresos y Egresos al 20% de Interés.

Año 1: (f.s.a.) = $(n=1; i=20\%) = 0.8333$

Ingresos: $373,480,000 \times 0.8333 = 311,220,884$

Egresos: $272,984,427 \times 0.8333 = 227,477,923$

Año 2: (f.s.a.) (n=2 i=20%) = 0.6944

Ingresos: 35.726.000 X 0.6944 = 302,568,134.4

Egresos: 317.193,875 X 0.6944 = 220,259,426.8

Año 3 al 10: n=8 i=20% (f.a.) = 3.8372

n=2 i=20% (f.s.a.) = 0.6944

Actualización de la Serie de 8 Años.

Ingresos: 497,973,000 X 3.8372 = 1,910,821,995

Egresos: 361,403,325 X 3.8372 = 1,386,776,838.6

Actualización al Año 0

Ingresos: 1,910,821,995 X .6944 = 1,326,874,793

Egresos: 1,386,776,838.6 X .6944 = 962,977,836.7

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES AL 8%
(en pesos)

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS
1	345,805,132	252,756,280
2	373,557,899	271,930,309
3 al 10	2,453,283,348	1,780,599,161
Totales	3,172,646,379	2,305,285,750

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES AL 15%
(en pesos)

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS
1	324,740,860	237,359,959.2
2	328,696,328.6	239,830,288.9
3 al 10	1,692,671,556	1,228,454,412.0
Totales	2,346,109,744.6	1,705,644,660.1

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES AL 20%
(en pesos)

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS
1	311,220,884	227,477,923
2	302,568,134.4	220,259,468.8
3 al 10	1,326,874,793	962,977,838.6
Totales	1,940,663,811.4	1,410,715,230.4

CUADRO 3.30

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES A DISTINTAS TASAS DE INTERES (en pesos)		
POR CIENTO	INGRESOS	EGRESOS
8%	3,172,646,379	2,305,285,750
15%	2,346,108,744	1,705,644,660
20%	1,940,663,811	1,410,715,230

CUADRO 3.31

COSTOS TOTALES A DISTINTAS TASAS DE INTERES (en pesos)			
	8%	15%	20%
I. Egresos Totales Actualizados	2,305,285,750	1,705,644,660	1,410,715,230
II. Inversión fija	67,654,000	67,654,000	67,654,000
III. Costos Totales Actualizados	2,372,939,750	1,773,298,660	1,478,369,230
IV. Ingresos Totales Actualizados	3,172,646,379	2,346,108,745	1,940,066,811
V. Razón o Módulo Ingresos-Costos Actualizados (IV/III).	1.3370	1.3230	1.3123

Los costos totales actualizados se obtienen sumando el valor de la inversión fija y los egresos totales actualizados.

En el Cuadro No. 3.30, se han agregado los ingresos y egresos totales actualizados y en el renglón V se da el cociente entre ingresos y costos actualizados.

Como resultado del cálculo se puede observar que a medida que aumenta la tasa de interés, el coeficiente Ingresos-Costos disminuye; lo que significa que al irse incrementando la tasa de interés, la ganancia se reduce. A una tasa de interés del 8% por cada peso que se invierte se obtiene una ganancia de 0.33 pesos, en tanto que a la tasa de interés del 15% la ganancia - por cada peso invertido será de 0.31 pesos y por último a una tasa de interés del 20% se obtendrá una ganancia de 0.30 pesos.

El mismo procedimiento se utiliza para actualizar los ingresos y los egresos a las tasas del 15% y de 20% de interés. Así como también para actualizar los ingresos y los egresos a las respectivas tasas del 8%, 15% y 20% del proyecto B.

Los cuadros, que resumen los valores totales actualizados del proyecto A y del Proyecto B son el No. 3.30 y el No. 3.33 respectivamente.

El cálculo anterior se aplicará, igualmente al proyecto B, para poder calcular el Módulo Ingresos Costos Actualizados y de esta forma poder comparar ambos proyectos.

El Cuadro No. 3.32 resume el balance de ingresos y egresos del proyecto B.

CUADRO 3.32

INGRESOS Y EGRESOS DEL PROYECTO B EN LOS 10 AÑOS DE VIDA UTIL
(en pesos)

Años	Capacidad de Producción	Egreso (costo total directo en millones)	Ingresos (millones)	Ingresos Egresos (Ingresos netos en millones)
1	0.60	34,177,354	66,878,000	32,750,646
2 y 3	0.80	50,634,204	178,360,000	127,725,796
4 al 10	1.00	67,137,719	222,949,000	155,811,281

A base de los datos anteriores y con tasas de 8, 15 y 20 por -- ciento de interés, se propone actualizar todos los costos e ingresos actualizados en términos de costos equivalentes anuales.

Actualización de los Ingresos y Egresos al 8% de Interés.

Año 1: (f.s.a.) = (n=1, i=8%) = 0.9259

Ingresos: 66,878,000 X 0.9259 = 61,922,340

Egresos: 34,127,354 X 0.9259 = 31,598,517

Años 2 y 3:

Año 2: (f.s.a.) = (n=2, i=8%) = 0.8573

Ingresos: 178,360,000 X 0.8573 = 152,908,028

Egresos: 50,634,204 X 0.8573 = 43,408,703

Año 3: (f.s.a.) = (n=3, i=8%) = 0.7938

Ingresos: 178,360,000 X 0.7938 = 141,582,168

Egresos: 50,634,204 X 0.7938 = 40,193,431

Años 4 al 10: n=7, i=8% (f.A.) = 5.206

n=3, i=8% (f.s.a.) = 0.7938

Actualización de la Serie de 7 Años:

Ingresos: 222,949,000 X 5.206 = 1,160,672,494

Egresos: 67,137,719 X 5.206 = 349,518,965.1

Actualización Año 0:

Ingresos: 1,160,672,494 X 0.7938 = 921,341,826

Egresos: 349,518,965 X 0.7938 = 277,448,155

Actualización de los Ingresos y Egresos al 15% de Interés.

Año 1: (f.s.a.) = (n=1, i=15%) = 0.8695

Ingresos: 66,378,000 X 0.8695 = 58,154,781.4

Egresos: 34,127,354 X 0.8695 = 29,673,734.3

Años 2 y 3:

Año 2: (f.s.a.) = (n=2, i=15%) = 0.7561

Ingresos: 178,360,000 X 0.7561 = 134,865,790.3

Egresos: 50,634,204 X 0.7561 = 38,284,521.6

Año 3: (f.s.a.) = (n=3, i=15%) = 0.6575

Ingresos: 178,360,000 X 0.6575 = 117,273,626.3

Egresos: 50,634,204 X 0.6575 = 33,291,989.1

Años 4 al 10: n=7, i=15% (f.a.) = 4.1604

n=3, i=15% (f.s.a.) = 0.6575

Actualización de la Serie de 7 Años:

Ingresos: 222,949,000 X 4.1604 = 927,561,389

Egresos: 67,137,719 X 4.1604 = 279,321,082

Actualización del Año 0:

Ingresos: 927,561,389.4 X 0.6575 = 609,508,009.5

Egresos: 279,321,082 X 0.6575 = 183,544,117.6

Actualización de los Ingresos y Egresos al 20% de Interés.

Año 1: (f.s.a.) = $(n=1, i=20\%) = 0.8333$

Ingresos: $66,878,000 \times 0.8333 = 55,731,664.4$

Egresos: $34,127,354 \times 0.8333 = 28,438,324$

Años 2 y 3:

Año 2: (f.s.a.) = $(n=2, i=20\%) = 0.6944$

Ingresos: $178,360,000 \times 0.6944 = 123,861,032$

Egresos: $50,634,204 \times 0.6944 = 35,160,391$

Año 3: (f.s.a.) = $(n=3, i=20\%) = 0.5787$

Ingresos: $178,360,000 \times 0.5787 = 103,217,592$

Egresos: $50,634,204 \times 0.5787 = 29,302,014$

Años 4 al 10: $n=7, i=20\%$ (f.a.) = 3.6045

$n=3, i=20\%$ (f.s.a.) = 0.5787

Actualización de la Serie de 7 Años:

Ingresos: $222,949,000 \times 3.6045 = 803,640,093$

Egresos: $67,137,719 \times 3.6045 = 242,004,058$

Actualización al Año 0:

Ingresos: $803,640,093 \times 0.5787 = 465,069,495$

Egresos: $242,004,058 \times 0.5787 = 140,048,644$

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES AL 8%
(en pesos)

Años	Ingresos	Egresos
1	61,922,340	31,598,517
2 y 3	294,490,196	83,602,134
4 al 10	921,341,826	277,448,155
Totales	1,277,754,362	392,648,806

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES AL 15%
(en pesos)

Años	Ingresos	Egresos
1	58,154,781	29,673,334
2 y 3	252,139,417	71,576,419
4 al 10	609,508,009	183,544,118
Totales	919,802,208	284,794,271

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES AL 20%
(en pesos)

Años	Ingresos	Egresos
1	55,731,664.4	28,438,324
2 y 3	227,078,623	64,462,405
4 al 10	465,069,495.1	140,048,644
Totales	747,879,783	231,949,373

CUADRO 3.33

VALORES ACTUALIZADOS TOTALES A DISTINTAS TASAS DE INTERES (en pesos)		
Por cientos	Ingresos	Egresos
8%	1,277,754,362	392,081,078
15%	919,802,208	289,513,239
20%	747,879,738	234,888,077

CUADRO 3.34

COSTOS TOTALES A DISTINTAS TASAS DE INTERES (en pesos)			
	8%	15%	20%
I. Egresos Totales Actualizados.	392,648,806	284,794,271	231,949,373
II. Inversión Fija	25,435,300	25,435,300	25,435,300
III. Costos Totales Actualizados	418,084,106	310,229,571	257,384,673
IV. Ingresos Totales Actualizados	1,277,754,362	919,802,208	747,879,783
V. Razón o Módulo Ingresos Costos Actualizados (IV/III)	3.06	2.96	2.91

Los Costos Totales Actualizados se obtienen sumando el valor de la inversión fija, y los Egresos Totales Actualizados.

Se han agregado los Ingresos Totales Actualizados, y en el renglón V será el Cociente entre Ingresos y Costos Actualizados.

Como resultado del cálculo se puede observar que a medida que aumenta la tasa de interés, el coeficiente Ingresos-Costos disminuye; lo que significa que al irse incrementando la tasa de

interés la ganancia se reduce. A una tasa de interés del 8% por cada peso que se invierte se obtiene una ganancia 2.06, en tanto que a la tasa de interés del 15% la ganancia por cada peso invertido será de 1.96 pesos y por último a una tasa de interés del 20% se obtendrá una ganancia de 1.91 pesos.

Como conclusión del cálculo del coeficiente Ingresos-Costos para los proyectos "A" y "B", se tiene que:

Al comparar el Coeficiente Ingresos-Costos para ambos proyectos, se puede concluir que el proyecto "B" resulta más rentable que el proyecto "A", debido a que, por cada peso que el proyecto "B" invierte a las diferentes tasas de interés se obtiene una ganancia mayor que en el proyecto "A".

TASA INTERNA DE RETORNO

El empresario privado utiliza como criterio básico en la evaluación de un proyecto, aquel que le permite obtener el máximo de utilidades por unidad de capital empleado en el proyecto y se suele expresar como el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas. El coeficiente que muestra esta relación es llamado Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).

Los proyectos A y B, muestran desiguales las utilidades anuales y si se considera el capital circulante, el método que se empleará será el de igualación al capital fijo. El cual consiste en actualizar a distintas tasas de interés cada uno de los valores anuales obtenidos como diferencia entre los llamados ingresos netos y los intereses correspondientes al capital circulante. Sumados estos valores actualizados, se compararan con la inversión inicial y se determina; jugando a diferentes tasas; la tasa de interés para la cual la suma es exactamente igual a la inversión fija. Como no siempre la suma de estos valores será exactamente igual a la inversión se llegará a la tasa de interés que las iguales por aproximaciones sucesivas y por el método de interpolación como lo muestran los proyectos "A" y "B".

TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

DATOS: PROYECTO A.

Inversión Fija Renovable (P)	67,654,000
Capital Circulante (C)	57,797,000
Vida Util. (n)	10 AÑOS

INGRESOS NETOS ANUALES (R)

<u>AÑOS</u>	<u>R</u>	
1	88,396,158	R1
2	99,401,907	R2
3	108,292,950	R3
4	100,271,247	R4
5	92,843,748	R5
6	85,966,436	R6
7	79,598,549	R7
8	73,702,362	R8
9	68,243,086	R9
10	64,472,996	R10

FORMULA: $P = (R - ci) \times f.s.a.$
(69% ci = 46,681,260)

<u>R</u>	<u>n</u>	<u>(R - ci)</u>	<u>F.S.A.</u>	<u>Calculada</u>
88,396,158	1	41,714,898	0.5917	24,682,705
99,401,907	2	52,720,647	0.3501	18,457,498
108,292,950	3	61,611,690	0.2071	12,759,780
100,271,247	4	53,589,987	0.1225	66,564,773
92,843,748	5	46,162,488	0.0725	3,346,780
85,966,436	6	39,285,176	0.0429	1,685,334
79,598,549	7	32,917,289	0.0254	836,099
73,702,362	8	27,021,102	0.0150	405,316
68,243,086	9	21,560,826	0.0089	191,891
64,472,996	10	17,791,736	0.0052	92,517

69,022,693

(70% Ci = 47357800)

R	n	(R - Ci)	(F.S.A.)	Calculado
88,396,158	1	41,038,358	0.5882	24,138,762
99,401,907	2	52,044,107	0.3460	18,007,261
108,292,950	3	60,935,150	0.2035	12,407,125
100,271,247	4	52,913,447	0.1197	6,333,739
92,843,748	5	45,485,948	0.0704	3,202,210
85,966,436	6	38,608,636	0.0414	1,598,397
79,598,549	7	33,240,749	0.244	811,074
73,702,362	8	26,344,562	0.0143	376,727
68,243,086	9	20,885,286	0.0084	175,436
64,472,996	10	17,115,196	0.0049	83,864
				<hr/>
				67,134,595

(71% Ci = 48034340)

R	n	(R - Ci)	(F.S.A.)	Calculado
88,396,158	1	40,361,818	0.5848	23,603,591
99,401,907	2	51,367,567	0.3420	17,566,707
108,292,950	3	60,258,610	0.1999	12,045,696
100,271,247	4	52,236,907	0.1164	6,106,494
92,843,748	5	44,809,400	0.0683	3,060,482
85,966,436	6	37,932,096	0.0399	1,513,490
79,598,549	7	31,564,209	0.0233	735,446
73,702,362	8	25,668,022	0.136	349,085
68,243,086	9	20,208,746	0.0079	159,649
64,472,996	10	16,438,656	0.0046	75,617
				<hr/>
				65,216,257

<u>i%</u>	<u>P Calculada</u>
69%	69,022,693
70%	67,134,595
71%	65,216,257

La inversión fija se localiza entre el 69% y 70%

69%	-----	69,022,693	Lim. Superior
70%	-----	67,134,595	Lim. Inferior

1%	-----	1,888,098
----	-------	-----------

Regla de 3

1%	-----	1,888,098
X	-----	519,405

$$F_i = 0.275$$

$$T.I.R. (70\% - 0.275) = 69.275 (T.I.R.)$$

TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

DATOS: PROYECTO B

Inversión Fija Renovable (P)		25,435,300
Capital Circulante (C)		33,560,550
Vida Útil (n)		10 AÑOS

INGRESOS NETOS ANUALES (R)

<u>AÑOS</u>	<u>R</u>	
1	30,534,599.07	R1
2	109,690,076.3	R2
3	101,564,886	R3
4	114,525,939	R4
5	106,042,538.1	R5
6	98,187,538.23	R6
7	90,914,384.28	R7
8	84,179,987.45	R8
9	77,944,433.44	R9
10	72,170,771	R10

FORMULA: $P = (R - ci) \times i.s.a.$
 (113% Ci = 37923421.5)

30,534,599.07	1	-7,388,822.43	0.4694	-3,468,930.718
109,690,076.3	2	71,766,654.8	0.2204	15,818,934.35
101,564.886	3	63,641,464.5	0.1034	6,585,691.04
114,525,939	4	76,602,517.5	0.0485	3,721,556.534
106,042,538.1	5	68,119,116.6	0.0228	1,553,713.548
98,187,538.23	6	60,264,116.73	0.0107	645,328.98
90,914,384.28	7	52,990,962.78	0.0050	266,406.355
84,179,987.45	8	46,256,565.95	0.0036	109,178.359
77,944,433.44	9	40,021,011.94	0.0011	44,347.7544
72,170,771	10	34,247,349.5	0.0005	17,816.8499

25,294,043.07

(110% Ci = 36916605)

R	n	(R - Ci)	F.S.A.	Calculado
30,534,599.07	1	-6,382,005.93	0.4761	-3,039,050.443
109,690,076.3	2	72,773,471.3	0.2267	16,501,920.93
101,564,886	3	64,648,281	0.1079	6,980,701.976
114,525,939	4	77,609,334	0.0514	3,990,586.997
106,042,538.1	5	69,125,933.1	0.0244	1,692,561.744
98,187,538.23	6	61,270,933.23	0.0116	714,395.5272
90,914,384.28	7	53,997,779.28	0.0055	299,806.3631
84,179,987.45	8	47,263,382.45	0.0026	124,959.8357
77,944,433.44	9	41,027,828.44	0.0012	51,654.1092
72,170,771	10	35,254,166	0.0005	21,135.74192
				27,338,672.73

(115% Ci = 38594632.5)

R	n	(R - Ci)	F.S.A.	Calculado
30,534,599.07	1	8,060,033.93	0.4651	-3,748,852.991
109,690,076.3	2	71,095,443.8	0.2163	15,380,301.53
101,564,886	3	62,970,253.5	0.1006	6,336,071.39
114,525,939	4	75,931,306.5	0.0468	3,553,587.7
106,042,538.1	5	67,447,905.6	0.0217	1,468,169.416
98,187,538.23	6	59,592,905.73	0.0101	603,342.3428
90,914,384.28	7	52,319,751.78	0.0047	246,374.8968
84,179,987.45	8	45,585,354.95	0.0021	99,843.00983
77,944,433.44	9	39,349,800.94	0.0010	40,086.33973
72,170,771	10	33,576,138.5	0.0004	15,909.11981
				23,994,832.75

<u>i%</u>	<u>P Calculada</u>
110%	27,338,672.73
113%	25,294,043.07
115%	23,994,832.75

La inversión fija se localiza entre el 110% y 113%

<u>P Calculada</u>	
110%-----	27,338,672.73 ----- lim- Superior
113%-----	25,294,043.07 ----- lim- Inferior
<hr/>	
3%	2,044,629.66

$$\begin{array}{r}
 25435300 \text{ ----- } X\% \\
 \hline
 25294043.07 \text{ ----- } 113 \text{ } \pm \text{ } X\% \\
 00141256.93
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{REGLA DE 3} \quad 3\% \text{ ----- } 2,044,629.66 \\
 \\
 X \text{ ----- } 141,256.93
 \end{array}$$

$$Fi = 0.207260414$$

$$TIR = (113\% - 0.207) = 112.7927 \text{ (T.I.R.)}$$

El criterio básico de la evaluación para el empresario privado, es obtener el máximo de utilidades por unidad de capital empleado en el proyecto. A esta relación se le llama rentabilidad del proyecto y se suele expresar como el porcentaje que representan las utilidades respecto al capital empleado para obtenerlas. El coeficiente que muestra esta relación es llamado Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).

Los proyectos A y B, muestran desiguales las utilidades anuales y si se considera el capital circulante, el método a emplear es el de igualación al capital fijo. Consiste en actualizar a distintas tasas de interés cada uno de los valores -- anuales obtenidos como diferencia entre los llamados ingresos netos y los intereses correspondientes al capital circulante. Sumados estos valores actualizados, se comparan con la inversión inicial y se determina, la tasa de interés para la cual la suma es exactamente igual a la inversión fija.

Lo que significa que la (T.I.R.), es la máxima tasa de interés a la cual los proyectos deben realizarse ya que si ésta se sobrepasa, el proyecto no recupera ni siquiera la inversión.

De acuerdo al cálculo de la (T.I.R.) para el proyecto A se obtuvo 69.275% y para el proyecto B se obtuvo 112.7927%, lo que significa que el proyecto B obtuvo una (T.I.R.), mayor, es decir resulta más rentable para el empresario privado.

El cálculo del valor agregado de un proyecto cualquiera se puede hacer como lo muestran los Cuadros No. 3.35 y No. 3.36.

La disposición de los cuadros permite apreciar la manera de obtener el valor agregado, ya sea sumando los ingresos generados o restando a la producción bruta las compras a terceros, los impuestos y la depreciación.

El rubro VI, que corresponde a los impuestos indirectos, se ha excluido de la columna B porque se está calculando el valor agregado neto a costo de factores. Por esta misma razón se excluye también el rubro VII. Las utilidades, incluidas en el rubro VIII, se entienden antes de deducir los impuestos a la renta. El tratamiento que se dé a los intereses en cuanto costo no afecta al cálculo del valor agregado, por que si bien se restan de las utilidades, hay que incluirlos en cambio, como integrantes directos del valor agregado.

CUADRO 3.35

DISTRIBUCION DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION PARA EL
CALCULO DEL VALOR AGREGADO

(en pesos)

		Proyecto A		
		(A)	(B)	(C)
		VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	INGRESOS GENERADOS NETOS	COMPRAS A TERCEROS, IMPUESTOS DEPRECIACION
I.	Sueldos y Jornales	15,109,010	15,109,010	---
II.	Aportaciones patronales a la previsión de empleados y obreros	3,348,157	3,348,157	---
III.	Intereses y Arriendos	762,335	762,335	
IV.	Materias Primas adquiridas de otras empresas	408,401,400	---	408,401,400
V.	Repuestos, lubricantes, energía eléctrica y varios adquiridos de otras empresas	9,218,100	---	9,218,100
VI.	Impuestos Indirectos	10,148,175	---	10,148,175
VII.	Depreciación (lineal)	6,765,400	---	6,765,400
VIII.	Utilidades	78,307,000	78,307,000	---
	<u>SUMAS</u>	532,059,567	97,526,492	434,533,075
IX.	Ingreso Generado neto	---	---	97,526,492
X.	Compras a terceros e impuestos	---	434,533,075	---
	<u>SUMAS</u>	532,059,567	532,059,567	532,059,567

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (caso Lázaro Cárdenas Michoacán), México, D. F., 1984, pp. 76 y 86.

CUADRO 3.36

DISTRIBUCION DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION PARA EL CALCULO
DEL VALOR AGREGADO
(en pesos)

		Proyecto B		
		(A)	(B)	(C)
		VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	INGRESO GENERADO NETO	COMPRAS A TERCEROS, IMPUESTOS, DEPRECIACION
I.	Sueldos y Jornales	13,300,000	13,300,000	---
II.	Aportaciones Patronales a la previsión de empleados y obreros	---	---	---
III.	Intereses y arriendos	9,000,000	9,000,000	---
IV.	Materias Primas adquiridas de otras empresas	8,166,667	---	8,166,667
V.	Repuestos, lubricantes, Energía eléctrica y varios adquiridos de otras empresas	16,597,583	---	16,597,583
VI.	Impuestos Indirectos	3,815,295	---	---
VII.	Depreciación (lineal)	423,921	---	423,921
VIII.	Utilidades	30,492,888	30,492,888	---
	<u>SUMAS</u>	81,796,354	52,792,888	29,003,466
IX.	Ingreso Generado Neto	---	---	52,792,888
X.	Compras a terceros e impuestos	---	29,003,466	---
	<u>SUMAS</u>	81,796,354	81,796,354	81,796,354

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza: Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero), México D.F., 1984, p. 61.

CUADRO 3.35

DISTRIBUCION DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION PARA EL
CALCULO DEL VALOR AGREGADO

(en pesos)

	Proyecto A		
	(A)	(B)	(C)
	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	INGRESOS GENERADOS NETOS	COMPRAS A TERCEROS, IMPUESTOS DEPRECIACION
I. Sueldos y Jornales	15,109,010	15,109,010	---
II. Aportaciones patronales a la previsión de empleados y obreros	3,348,157	3,348,157	---
III. Intereses y Arriendos	762,335	762,335	---
IV. Materias Primas adquiridas de otras empresas	408,401,400	---	408,401,400
V. Repuestos, lubricantes, energía eléctrica y varios adquiridos de otras empresas	9,218,100	---	9,218,100
VI. Impuestos Indirectos	10,148,175	---	10,148,175
VII. Depreciación (lineal)	6,765,400	---	6,765,400
VIII. Utilidades	78,307,000	78,307,000	---
<u>SUMAS</u>	532,059,567	97,526,492	434,533,075
IX. Ingreso Generado neto	---	---	97,526,492
X. Compras a terceros e impuestos	---	434,533,075	---
<u>SUMAS</u>	532,059,567	532,059,567	532,059,567

FUENTE: Carlos Aldecoa Damas: Tesis "Formulación y Evaluación del Proyecto para la Industrialización del Atún en México (caso Lázaro Cárdenas Michoacán), México, D. F., 1984, pp. 76 y 86.

CUADRO 3.36

DISTRIBUCION DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION PARA EL CALCULO
DEL VALOR AGREGADO
(en pesos)

		Proyecto B		
		(A)	(B)	(C)
		VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	INGRESO GENERADO NETO	COMPRAS A TERCEROS, IMPUESTOS, DEPRECIACION
I.	Sueldos y Jornales	13,300,000	13,300,000	---
II.	Aportaciones Patronales a la previsión de empleados y obreros	---	---	---
III.	Intereses y arriendos	9,000,000	9,000,000	---
IV.	Materias Primas adquiridas de otras empresas	8,166,667	---	8,166,667
V.	Repuestos, lubricantes, Energía eléctrica y varios adquiridos de otras empresas	16,597,583	---	16,597,583
VI.	Impuestos Indirectos	3,815,295	---	---
VII.	Depreciación (lineal)	423,921	---	423,921
VIII.	Utilidades	30,492,888	30,492,888	---
	<u>SUMAS</u>	81,796,354	52,792,888	29,003,466
IX.	Ingreso Generado Neto	---	---	52,792,888
X.	Compras a terceros e impuestos	---	29,003,466	---
	<u>SUMAS</u>	81,796,354	81,796,354	81,796,354

FUENTE: Francisco Jesús Ramírez Mendoza: Tesis "Proyecto para la Instalación de una Planta Industrializadora de Tiburón en el Estado de Chiapas (Puerto Madero), México D.F., 1984, p. 61.

CUADRO 3.37
COSTO DEL PROYECTO A
(en pesos)

CONCEPTO	<u>COSTO DE PRODUCCION ANUAL</u>		
	PRECIOS DE MERCADO	COSTO SOCIAL	VALOR AGREGADO NETO ANUAL
I. Sueldos y Jornales	15,109,010	15,109,010	15,109,010
II. Utilidades	---		
III. Arriendos e intereses	762,335	762,335	762,335
IV. Depreciación lineal (10 años)	6,765,400	6,765,400	---
V. Compras a terceros	408,401,400	408,401,400	---
VI. Impuestos Indirectos	10,148,175	---	---
TOTAL	441,186,310	431,038,135	15,871,345

FUENTE: El Cuadro 3.35.

CUADRO 3.38

COSTOS DEL PROYECTO B
(en pesos)

CONCEPTO	COSTOS DE PRODUCCION ANUAL		
	PRECIOS DE MERCADO	COSTO SOCIAL	VALOR AGREGADO NETO ANUAL
I. Sueldos y Jornales	13,300,000	13,300,000	13,300,000
II. Utilidades	---	---	---
III. Arriendos e intereses	9,000,000	9,000,000	9,000,000
IV. Depreciación lineal (10 años)	423,921	423,921	---
V. Compras a terceros	8,166,667	8,166,667	---
VI. Impuestos indirectos	3,815,295	---	---
TOTAL	34,705,883	30,890,588	22,300,000

FUENTE: El Cuadro 3.36

CUADRO 3.39

MEDICION DE LA INTENSIDAD DE CAPITAL EN EL PROYECTO A

	Coeficiente de intensidad del capital para distintos periodos de depreciación.	
	10 Años	20 Años
I. Inversión por unidad de valor agregado neto anual		
$\frac{125451000}{15871335}$	7.90	7.90
II. Inversión por unidad de producción bruta anual		
$\frac{125451000}{441186310}$	0.28	0.28
III. Depreciación lineal por unidad de valor agregado anual en porcentos		
$\left(\frac{6765400}{15871345} 100\right)$ y		
$\left(\frac{3382700}{15871345} 100\right)$	42.6%	21.3%
IV. Depreciación lineal por unidad de valor bruto de producción en porcentos		
$\left(\frac{6765400}{441186310} 100\right)$ y	1.53%	.767%
$\left(\frac{3382700}{441186310} 100\right)$		

FUENTE: Cuadro 3.37

EXPLICACION DE LA INTENSIDAD DE CAPITAL

El Cuadro No. 3.39, muestra la intensidad de capital del proyecto A.

El punto número I, muestra que, es necesario invertir 7.90 pesos, para obtener anualmente un peso.

El punto número II, muestra que es necesario invertir 0.28 centavos, para obtener anualmente un peso.

El punto número III, muestra que por cada unidad de valor agregado que se incorpore anualmente, se tiene una depreciación lineal de 42.6% en 10 años y de 21.3%, en 20 años.

El punto número IV, muestra que por cada unidad de valor bruto de la producción, se tiene una depreciación de 1.53% en 10 años y de 0.767% en 20 años.

El Cuadro No. 3.40, muestra la intensidad del capital del proyecto B.

El punto No. I, muestra que, es necesario invertir 2.64 pesos, para obtener anualmente un peso.

El punto No. II, muestra que, es necesario invertir 1.69 pesos, para obtener anualmente un peso.

El punto No. III, muestra que, por cada unidad de valor agregado que se incorpore anualmente, se tiene una depreciación lineal de 1.90% en 10 años y de 0.95% en 20 años.

El punto número IV, muestra que, por cada unidad de valor bruto de la producción, se tiene una depreciación de 1.22% en 10 años y de 0.61% en 20 años.

CUADRO 3.40

MEDICION DE LA INTENSIDAD DE CAPITAL EN EL PROYECTO B

	Coeficiente de intensidad del capital para distintos períodos de depreciación	
	10 Años	20 Años
I. Inversión por unidad de valor agregado neto anual		
$\frac{58995850}{22300000}$	2.64	2.64
II. Inversión por unidad de producción bruta anual		
$\frac{58995850}{34705883}$	1.69	1.69
III. Depreciación lineal por unidad de valor agregado anual en porcentajes		
$\left(\frac{423921}{22300000} \cdot 100\right)$ y		
$\left(\frac{211961}{22300000} \cdot 100\right)$	1.90%	0.95%
IV. Depreciación lineal por unidad de valor bruto de la producción en porcentajes.		
$\left(\frac{2543530}{34705883} \cdot 100\right)$ y		
$\left(\frac{1271765}{34705883} \cdot 100\right)$	1.22%	0.61%

FUENTE: El Cuadro 3.38

CUADRO 3.41

RESULTADOS DEL CALCULO DEL COEFICIENTE BENEFICIOS-COSTOS
DIRECTOS DE LOS PROYECTOS A y B

CONCEPTO	AL 8% DE INTERES	
	PROYECTO A	PROYECTO B
I. Inversión fija total	67,654,000	25,435,300
II. Valor Bruto de la Producción	622,466,000	222,949,000
III. Costo de Producción Anuales	449,822,222	67,137,719
IV. Vida útil (Años)	10	10
V. Tasa de Interés	8%	8%
VI. C.E.A. de la inversión fija	10,082,476	3,790,622.7
VII. C.E.A.T. (III + VI)	459,904,698	70,928,341.7
VIII. Coeficiente Beneficios Costo (II/VII)	1.3537	3.1432

FUENTE: El Cuadro 3.23

CUADRO 3.42

RESULTADOS DEL CALCULO DEL COEFICIENTE BENEFICIOS-COSTOS
DIRECTOS DE LOS PROYECTOS A y B

CONCEPTO	EN PESOS	
	PROYECTO A	PROYECTO B
I. Inversión fija total	67,654,000	25,435,300
II. Valor Bruto de la Producción	622,466,000	222,949,000
III. Costo de Producción Anuales	949,822,222	67,137,719
IV. Vida Útil (Años)	10	10
V. Tasa de Interés	15%	15%
VI. C.E.A. de la inversión fija	13,480,202	5,068,036.9
VII. C.E.A.T. (III + VI)	463,302,424	72,205,755.9
VIII. Coeficiente Beneficios Costos (II/VII)	1.3435	3.0876

FUENTE: El Cuadro 3.23

CUADRO 3.43

RESULTADOS DEL CALCULO DEL COEFICIENTE BENEFICIOS - COSTOS
DIRECTOS DE LOS PROYECTOS A Y B

CONCEPTO	AL 20% DE INTERES	
	PROYECTO A	PROYECTO B
I. Inversión fija total	67,654,000	25,435,300
II. Valor Bruto de la Producción	622,466,000	222,949,000
III. Costos de Producción Anuales	449,822,222	67,137,719
IV. Vida Util (Años)	10	10
V. Tasa de Interés	20%	20%
VI. C.E.A. de la Inversión fija	16,137,022	6,066,898.9
VII. C.E.A.T. (III + VI)	465,959,244	73,204,618
VIII. Coeficientes Beneficios Costos (II/VII)	1.3359	3.0455

FUENTE: El Cuadro 3.23

Cálculo del coeficiente Beneficios - Costos.

De acuerdo a los cálculos del criterio beneficios-costos de los proyectos A y B, presentados en los Cuadros No. 3.41, 3.42 y 3.43, se obtuvieron los siguientes resultados.

A la tasa de interés del 8%, por cada peso que se invierte la sociedad obtiene un beneficio de 0.35 pesos actualizados en el proyecto A, en tanto que el beneficio que aporta el proyecto B es de 2.14 pesos actualizados.

Para la tasa de interés del 15%, por cada peso que se invierte, la sociedad obtiene un beneficio de 0.34 pesos actualizados en el proyecto A, mientras que el beneficio que aporta el proyecto B es de 2.09 pesos actualizados.

Finalmente a la tasa de interés del 20% por cada peso que se invierte, la sociedad obtiene un beneficio de 0.33 pesos actualizados con el proyecto A, en tanto que con el proyecto B, el beneficio que se obtiene es de 2.05 pesos actualizados.

Lo que nos permite concluir que el proyecto B es mejor desde el punto de vista social que el proyecto A.

3.3 APLICACION DE LOS METODOS Y CRITERIOS DEL MODELO OCDE

3.3 Aplicación de los métodos y criterios del modelo OCDE.

CALCULO DEL BENEFICIO ACTUALIZADO

Para poder llegar al cálculo del Beneficio Actualizado del proyecto "A" y del proyecto "B"; se procederá primero a calcular los Beneficios Brutos Anuales, mediante la resta de los gastos anuales a los ingresos anuales, como se puede apreciar en los Cuadros 3.44 y 3.45.

CUADRO 3.44

CALCULO DEL BENEFICIO BRUTO

Proyecto "A"

(en pesos)

AÑOS	INGRESOS	GASTOS	BENEFICIOS BRUTOS (INGRESOS-GASTOS)
1	373,480,000	272,984,427	100,495,573
2	435,726,000	317,193,875	118,532,125
3	497,973,000	361,403,325	136,569,675
4	497,973,000	361,403,325	136,569,675
5	497,973,000	361,403,325	136,569,675
6	497,973,000	361,403,325	136,569,675
7	497,973,000	361,403,325	136,569,675
8	497,973,000	361,403,325	136,569,675
9	497,973,000	361,403,325	136,569,675
10	497,973,000	361,403,325	136,569,675
BENEFICIOS BRUTOS TOTALES			1,311,585,098

CUADRO 3.45
 CALCULO DEL BENEFICIO BRUTO
 PROYECTO "B"
 (en pesos)

AÑOS	INGRESOS	GASTOS	BENEFICIOS BRUTOS (INGRESOS-GASTOS)
1	66,878,000	34,127,354	32,750,646
2	178,360,000	50,634,204	127,725,204
3	178,360,000	50,634,204	127,725,204
4	222,949,000	67,137,719	155,811,281
5	222,949,000	67,137,719	155,811,281
6	222,949,000	67,137,719	155,811,281
7	222,949,000	67,137,719	155,811,281
8	222,949,000	67,137,719	155,811,281
9	222,949,000	67,137,719	155,811,281
10	222,949,000	67,137,719	155,811,281
BENEFICIOS BRUTOS TOTALES			1'378,881,205

Una vez obtenidos los Beneficios Brutos de ambos proyectos se procederá a actualizarlos a distintas tasas de interés mediante la siguiente fórmula:

Fórmula para obtener el Valor Actual, de una serie de Ingresos.

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1}{(1+i)} + \frac{Y_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Y_p}{(1+i)^p}$$

DONDE:

Y = Ingreso actualizado de una serie de años.

Y_1, Y_2, \dots, Y_p

i = Tasa de Interés

p = Número de años

$$S = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} = \text{Para cuando "n" llega hasta 10}$$

$$S = \frac{1+i}{i} = \frac{1+i}{i} = \text{Para cuando "n" es infinitamente grande.}$$

Cálculo del Valor Actualizado, de la serie de Ingresos del Proyecto "A", a las tasas de descuento del 8%, 15% y 20%.

SOLUCION A LA TASA DEL 8%

Actualización de Ingresos al Año 1

$$\frac{100,495,573}{(1+0.08)} = 93,051,456$$

Actualización de Ingresos al Año 2

$$\frac{118,532,125}{(1+0.08)^2} = 101,622,192$$

Actualización de Ingresos al Año 3

$$\frac{137,314,142}{(1+0.08)^3} = 108,413,411$$

Aplicando la fórmula del Valor Actual de una misma cantidad de Ingresos durante M años.

$$108,413,411 \frac{1 - \frac{1}{(1+0.08)^8}}{1 - \frac{1}{(1+0.08)}} = 108,413,411 \frac{1 - \frac{1}{1.8509302}}{1 - 0.9259259}$$

$$109,004,393 \frac{1 - 0.5402688}{1 - 0.9259259} = 108,413,411 \frac{0.459731}{0.0740741}$$

$$108,413,341 (6.206,366) = 672,853,308.$$

Se suman todos los ingresos actualizados para obtener el valor del ingreso actualizado.

$$Y = 93,051,456 + 101,622,192 + 672,853,308 = 1,867,525,956$$

SOLUCION A LA TASA DEL 15%

Actualización de Ingresos al Año 1

$$\frac{100,495,573}{(1+0.15)} = 87,387,455$$

Actualización de Ingresos al Año 2

$$\frac{118,532,125}{(1+0.15)^2} = 89,627,315$$

Actualización de Ingresos al Año 3 en adelante

$$\frac{136,569,675}{(1+0.15)^3} = 89,795,302$$

Aplicando la fórmula del Valor Actual de una misma cantidad - de Ingresos durante M años.

$$89,795,302 \frac{1 - \frac{1}{(1+.15)^8}}{1 - \frac{1}{(1+.15)}} = 89,795,302 \frac{1 - \frac{1}{3.0590229}}{1 - 0.8695652}$$

$$89,795,302 \frac{1 - 0.3269017}{1 - 0.86956552} = 89,795,302 \frac{0.6730983}{0.1304346}$$

$$89,759,302 (5.604,275) = 503,237,567$$

Se suman todos los ingresos actualizados para obtener el valor del Ingreso Actualizado.

$$Y = 87,387,455 + 89,627,315 + 503,237,567 = 680,252,337$$

SOLUCION A LA TASA DEL 20%

Actualización de Ingresos al Año 1

$$\frac{100,495,573}{(1+0.20)} = 83,746,311$$

Actualización de Ingresos al Año 2

$$\frac{118,532,125}{(1+0.20)^2} = 82,313,976$$

Actualización de Ingresos del Año 3 en adelante

$$\frac{136,569,675}{(1+0.20)^3} = 79,033,377$$

Aplicando la fórmula del Valor Actual de una misma cantidad de Ingresos durante M años.

$$79,033,377 \frac{1 - \frac{1}{(1+0.20)^8}}{1 - \frac{1}{(1+0.20)}} = 79,033,377 \frac{1 - \frac{1}{4.2998169}}{1 - 0.83333}$$

$$79,033,377 \frac{1 - 0.232568042}{1 - 0.83333} = 79,033,377 \frac{0.767431958}{0.16667}$$

$$79,033,377 (4.604499658) = 363,909,157$$

Se suman todos los ingresos actualizados para obtener el valor del Ingreso Actualizado.

$$Y = 83,746,311 + 82,313,976 + 363,909,157 = 529,969,444$$

Cálculo de el Valor Actualizado, de la serie de Ingresos del Proyecto "B", a las tasas de descuento del 8%, 15% y 20%.

SOLUCION A LA TASA DEL 8%

Actualización de Ingresos al Año 1

$$\frac{32.750,656}{(1+0.08)} = 30,324,413$$

Actualización de Ingresos al Año 2

$$\frac{127,725,796}{(1+0.08)^2} = 109,504,283$$

Actualización de Ingresos al Año 3

$$\frac{127,725,796}{(1+0.08)^3} = 101,393,820$$

Actualización de Ingresos al Año 4 en adelante

$$\frac{155,811,281}{(1+0.08)^4} = 114,525,940$$

Aplicando la fórmula del Actual de una misma cantidad de Ingresos durante M años.

$$114,525,940 \frac{1 - \frac{1}{(1+0.08)^7}}{1 - \frac{1}{(1+0.08)}} = 114,525,940 \frac{1.713824269}{1 - 0.9259259}$$

$$114,525,940 \frac{1 - 0.583490}{1 - 0.9259259} = 114,525,940 \frac{0.41651}{0.0740741}$$

$$114,525,940 (5.622,833) = 643,395,961$$

Se suman todos los ingresos actualizados para obtener el valor del Ingreso Actualizado

$$Y = 30,324,413 + 109,504,283 + 101,393,820 + 643,395,961$$

$$Y = 88,918,477$$

SOLUCION A LA TASA DEL 15%

Actualización de Ingresos al Año 1

$$\frac{32,750,656}{(1+0.15)} = 28,478,831$$

Actualización de Ingresos al Año 2

$$\frac{127,725,796}{(1+0.15)^2} = 96,579,051$$

Actualización de Ingresos al Año 3

$$\frac{127,725,796}{(1+0.15)^3} = 83,981,784$$

Actualización de Ingresos del Año 4 en adelante

$$\frac{155,811,281}{(1+0.15)^4} = 89,085,608$$

Aplicando la fórmula del Valor Actual de una misma cantidad de Ingresos durante M años.

$$89,085,608 \frac{1 - \frac{1}{(1.15)^7}}{1 - \frac{1}{(1+.15)}} = 89,085,608 \frac{1 - \frac{1}{2.66001988}}{1 - 0.869565217}$$

$$89,085,608 \frac{1 - 0.37593704}{1 - 0.869565217} = 89,085,608 \frac{0.62406296}{0.130434783}$$

$$89,085,608 (4.784482679) = 426,228,548$$

Se suman todos los ingresos actualizados para obtener el valor del Ingreso Actualizado.

$$Y = 28,478,831 + 96,579,051 + 83,981,784 + 426,228,548$$

$$Y = 635,432,078$$

SOLUCION A LA TASA DEL 20%

Actualización de Ingresos al Año 1

$$\frac{32,750,656}{(1+0.20)} = 27,292,213$$

Actualización de Ingresos al Año 2

$$\frac{127,725,796}{(1+0.20)^2} = 88,698,469$$

Actualización de Ingresos al Año 3

$$\frac{127,725,796}{(1+0.20)^3} = 73,915,391$$

Actualización de Ingresos del Año 4 en adelante

$$\frac{155,811,281}{(1+0.20)^4} = 75,140,471$$

Aplicando la fórmula del Valor Actual de una misma cantidad de Ingresos durante M años.

$$75,140,471 \frac{1 - \frac{1}{(1+.15)^7}}{1 - \frac{1}{(1+.15)}} = 75,140,471 \frac{1 - \frac{1}{3.5831808}}{1 - 0.8333}$$

$$75,140,471 \frac{1 - 0.279081697}{1 - 0.83333} = 75,140,471 \frac{0.720918353}{0.16667}$$

$$75,140,471 (4.32542361) = 328,019,987$$

Se suman todos los Ingresos actualizados para obtener el valor del Ingreso Actualizado.

$$Y = 27,292,213 + 88,698,213 + 73,915,391 + 328,019,987$$

$$Y = 517,926,060$$

CUADRO 3.46

INGRESO ACTUALIZADO DE LOS PROYECTOS "A" Y "B"
A LAS TASAS DE DESCUENTO DEL 8%, 15% y 20%
(en pesos)

TASAS	PROYECTO "A"	PROYECTO "B"
8%	867,525,956	884,918,477
15%	680,252,337	635,432,078
20%	529,969,444	517,926,060

CONCLUSIONES DEL INGRESO ACTUALIZADO.

Comparando los proyectos "A" y "B" mediante la homogeneidad de los distintos ingresos anuales de cada proyecto, tenemos que, de acuerdo a los resultados obtenidos y registrado en el cuadro No. 3.46 el Proyecto "A" resultaría mejor que el proyecto "B" puesto que el ingreso actualizado a las distintas tasas de descuento es mayor.

Sin embargo este cálculo, no es muy confiable para la elección entre ambos proyectos, sería confiable si por ejemplo la suma de los Beneficios Brutos Totales fuera igual para los dos proyectos, lo mismo que su vida útil, entonces la actualización del ingreso sí permitiría apreciar realmente cuál sería mejor, pero en el caso de los proyectos "A" y "B", el Beneficio Bruto es muy diferente, siendo mayor para el proyecto "A" que para el proyecto "B" aún cuando la vida útil sea la misma.

PROYECTO "A"

Cálculo de la TIR a la tasa de descuento del 0.915.

AÑO 1.

$$\frac{373,480,000 - 272,984,427}{(1 + 0.915)} = \frac{100,495,573}{1.915} = 52,478,106$$

AÑO 2.

$$\frac{435,726,000 - 317,723,875}{(1 + 0.915)^2} = \frac{118,532,125}{3.6672} = 32,322,242$$

AÑO 3.

$$\frac{479,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^3} = \frac{137,569,675}{7.0227} = 19,589,285$$

AÑO 4.

$$\frac{497,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^4} = \frac{137,569,675}{13.4485} = 10,229,369$$

AÑO 5.

$$\frac{497,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^5} = \frac{137,569,675}{25.7539} = 5,341,703$$

AÑO 6.

$$\frac{497,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^6} = \frac{137,569,675}{49.3188} = 2,789,396$$

AÑO 7.

$$\frac{497,973,300 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^7} = \frac{137,569,675}{94.4455} = 1,456,603$$

AÑO 8.

$$\frac{497,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^8} = \frac{137,569,675}{180.8632} = 760,628$$

AÑO 9.

$$\frac{497,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^9} = \frac{137,569,675}{346.3530} = 397,195$$

AÑO 10.

$$\frac{497,973,000 - 361,403,315}{(1 + 0.915)^{10}} = \frac{137,569,675}{663.2661} = 210,428$$

10

$$\sum = \frac{Y_p - G_p}{(1 + i)} - 1 = 0 \quad 125,451,000 - 125,574,995 = 123,995.$$

1

PROYECTO " B "

Cálculo de la TIR a la tasa de descuento del 129.7%

AÑO 1.

$$\frac{66,878,000 - 34,127,350}{(1 + 1.297)} = \frac{32,750,650}{2.297} = 14,258,010$$

AÑO 2.

$$\frac{178,360,000 - 50,634,204}{(1 + 1.297)^2} = \frac{127,725,796}{5.2762} = 24,207,914$$

AÑO 3.

$$\frac{178,360,000 - 50,634,204}{(1 + 1.297)^3} = \frac{127,725,796}{12.1195} = 10,539,778$$

AÑO 4.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.297)^4} = \frac{155,811,281}{28.8383} = 5,665,864$$

AÑO 5.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.297)^5} = \frac{155,811,281}{63.9448} = 2,474,125$$

AÑO 6.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.297)^6} = \frac{155,811,281}{146.8811} = 1,080,402$$

AÑO 7.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.297)^7} = \frac{155,811,281}{337.3859} = 471,793$$

AÑO 8.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.297)^8} = \frac{155,811,281}{774.9755} = 206,023$$

AÑO 9.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.298)^9} = \frac{155,811,281}{178.1187} = 87,529$$

AÑO 10.

$$\frac{222,949,000 - 67,137,719}{(1 + 1.298)^{10}} = \frac{155,811,281}{4088.9326} = 38,106$$

10

$$\sum_i = \frac{Y_p - C_p}{(1 + i)} - i = 0$$

i

$$59,029,544 - 58,995,850 = 33,694$$

La tasa que anula el beneficio actualizado del proyecto, o tasa media de rentabilidad en el proyecto "A" es igual a 91.5%, y para el proyecto "B" es igual a 129.7%.

A tasa mayores de 91.5%, el proyecto "A" tiene beneficios actualizados negativos, y a tasa mayores de 129.7%, el proyecto "B", tiene beneficios actualizados negativos.

Si se comparan los dos proyectos, por medio de la TIR, el proyecto "B", resulta mejor, puesto que tiene una TIR mayor que el proyecto "A". Pero hay que recordar, que el criterio de rentabilidad media es suficiente si se trata de aceptar o rechazar un proyecto; cuando la tasa media de rentabilidad supera a la tasa media del mercado, a la cual se puede obtener el capital necesario para financiarlo es posible realizar el proyecto. - Esto equivale a decir que el proyecto considerado rinde un ingreso actualizado positivo a la tasa de interés a la que se consigue crédito. Si la tasa media de rentabilidad es menor que la tasa pagadera por el capital en préstamo el proyecto no debe realizarse.

**CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DEL
PROYECTO A Y DEL PROYECTO B**

Para calcular el lapso de recuperación hay que dividir el monto invertido entre el beneficio medio bruto anual. El beneficio bruto medio anual es igual a la media aritmética de las diferencias entre ingresos y gastos anuales de operación durante la vida útil del proyecto, sin incluir la depreciación, es decir computando sólo los gastos reales (ver Cuadro No. 3.47 y Cuadro No. 3.48).

**CUADRO 3.47
CALCULO DEL BENEFICIO BRUTO MEDIO ANUAL
PROYECTO "A"
(en pesos)**

AÑOS	INGRESOS	GASTOS	BENEFICIOS BRUTOS (INGRESOS-GASTOS)
1	373,480,000	272,984,427	100,495,573
2	435,726,000	317,193,875	118,532,125
3	497,973,000	361,403,325	136,569,675
4	497,973,000	361,403,325	136,569,675
5	497,973,000	361,403,325	136,569,675
6	497,973,000	361,403,325	136,569,675
7	497,973,000	361,403,325	136,569,675
8	497,973,000	361,403,325	136,569,675
9	497,973,000	361,403,325	136,569,675
10	497,973,000	361,403,325	136,569,675
PROMEDIO DURANTE			B B M A
10 AÑOS	479,299,000	289,122,790	131,158,509

CUADRO 3.48
CALCULO DEL BENEFICIO BRUTO MEDIO ANUAL
PROYECTO "B"
(en pesos)

AÑOS	INGRESOS	GASTOS	BENEFICIOS BRUTOS (INGRESOS GASTOS)
1	66,878,000	34,127,354	32,750,646
2	178,360,000	50,634,204	127,725,204
3	178,360,000	50,634,204	127,725,204
4	222,949,000	67,137,719	155,811,281
5	222,949,000	67,137,719	155,811,281
6	222,949,000	67,137,719	155,811,281
7	222,949,000	67,137,719	155,811,281
8	222,949,000	67,137,719	155,811,281
9	222,949,000	67,137,719	155,811,281
10	222,949,000	67,137,719	155,811,281
PROMEDIO DURANTE			B B M A
10 AÑOS	198,424,100	60,535,979	137,888,126

Comparación de los Proyectos "A" y "B" a través del criterio del Período de Recuperación.

Fórmula:

$$\text{Período de Recuperación} = \frac{\text{Monto Invertido}}{\text{Beneficio Bruto Medio Anual}}$$

CUADRO 3.49
CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS
(en pesos)

PROYECTO	"A"	"B"
1.- Inversión	125,451,000	58,995,850
2.- Beneficio Bruto-Medio Anual (Dato)	131,158,509	137,888,126
3.- Duración del Proyecto (años). Se obtiene dividiendo los beneficios totales entre el beneficio bruto medio anual (4 ÷ 2)	$\frac{1,311,585,098}{131,158,509}$ 10 AÑOS	$\frac{1,378,881,205}{137,888,120}$ 10 AÑOS
4.- Beneficios Brutos totales se obtienen multiplicando el beneficio bruto medio anual por la duración del proyecto. (2 X 3)	131,158,509 X 10 años = 1,311,585,098	137,888,120 X 10 años = 1,378,881,281
5.- Período de Recuperación se obtiene dividiendo la Inversión entre el beneficio bruto medio anual	$\frac{125,451,000}{131,158,509}$ 0.96 9.7 meses	$\frac{58,995,850}{137,888,120}$ 0.42 5.04 meses

Observando el Cuadro No. 3.49 a primera instancia el proyecto "B" parece el mejor de los dos, pues rendirá 1,378,881,205 durante los 10 años de duración. Sin embargo, es muy importante señalar que si la decisión de invertir se basará en el criterio del período de recuperación habría que escoger el proyecto "B", puesto que el gasto inicial de inversión, se recuperará en cinco meses a diferencia del proyecto "B", que lo haría en 9.7 meses.

3.4 Análisis comparativo de los métodos y criterios de evaluación de proyectos CEPAL y OCDE.

3.4.1 Los métodos y criterios del modelo CEPAL que fueron aplicados a los proyectos "A" y "B" son los siguientes:

1.- EL CRITERIO DEL COSTO UNIFORME EQUIVALENTE ANUAL.

El criterio del Costo Uniforme Equivalente Anual, permite que una suma invertida en una determinada fecha, se convierta en una serie equivalente de valores anuales iguales mediante la utilización del factor de recuperación del capital (f.r.c.).

2.- EL CRITERIO DEL VALOR ACTUALIZADO.

El criterio del Valor Actualizado, a diferencia del anterior, en vez de hacer homogéneos los valores en términos de valores anuales, lo hace en términos de inversión inicial, reduciendo todos los pagos anuales al equivalente de un sólo pago, mediante el uso del factor de actualización (f.a.), o/y mediante el factor singular de actualización (f.s.a.).

3.- ACTUALIZACION DE LOS INGRESOS Y EGRESOS.

El criterio de Actualización de los Ingresos y Egresos, es un caso especial de equivalencia que se emplea cuando los Ingresos y Egresos son desiguales durante los años de vida del proyecto, para lo cual se emplea el factor de actualización (f.a.)

y el factor singular de actualización (f.s.a.).

4.- RAZON O MODULO INGRESOS-COSTOS ACTUALIZADOS.

El coeficiente Ingresos-Costos Actualizados, se obtiene una vez que se ha llevado a cabo la actualización de los Ingresos y los Costos Totales, éste permite apreciar cuál es la ganancia obtenida por cada peso que se invierte en el proyecto.

5.- EL CRITERIO DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD.

El cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), es la máxima tasa de interés a la cual los proyectos deben realizarse, ya que si esta se sobrepasa, el proyecto no recupera ni siquiera la inversión. Esta se obtiene mediante la igualación de los ingresos actualizados a la inversión fija.

6.- EL CRITERIO DE MEDICION DE LA INTENSIDAD DE CAPITAL.

El criterio de la Intensidad de Capital, mide el mayor o menor uso relativo de capital empleado por los proyectos. La manera de medirlo se puede dividir en dos grandes grupos:

El primero involucra el capital total que requiere el proyecto por unidad de valor agregado o bruto anual que ha de producirse, expresándose en forma de coeficiente.

El segundo mide el insumo de capital, o sea la depreciación por unidad de valor agregado o de producción bruta expresado en porcentaje.

Para poder llegar a estos cálculos es necesario obtener primero el cálculo del Valor Agregado y el Valor de la Producción Bruta Anual.

7.- EL CRITERIO DE BENEFICIOS - COSTOS.

El criterio de Beneficios-Costos, se obtiene al dividir el valor de la producción entre los costos totales involucrados, in

dicando el beneficio que la sociedad obtiene por cada peso invertido en los proyectos.

3.4.2 Los métodos y criterios del modelo OCDE que fueron aplicados a los proyectos "A" y "B" son los siguientes:

1.- EL CRITERIO DE BENEFICIO ACTUALIZADO.

Este criterio actualiza los Beneficios Brutos (Ingresos-Gastos) Anuales que obtienen los proyectos a lo largo de su vida útil cuando estos son desiguales, reduciéndolos a una sola cifra - que permite compararlos, para ello se emplean las siguientes fórmulas:

$$1) Y = Y_0 + \frac{Y_1}{(1+i)} + \frac{Y_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Y_p}{(1+i)^p}$$

ó

$$2) Y = Y_1 (f.s.a.) + Y_2 (f.s.a.) + \dots + Y_p (f.s.a.)$$

$$3) S = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} \quad \text{Para cuando "n" llega hasta 10}$$

2.- EL CRITERIO DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD.

El cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), es la máxima tasa de interés a la cual los proyectos deben realizarse, ya que si esta se sobrepasa el proyecto no recupera ni siquiera la inversión. Su cálculo será la tasa de descuento que anula el beneficio actualizado con la inversión.

3.- EL CRITERIO DEL PERIODO DE RECUPERACION.

Este criterio se obtiene dividiendo el Monto Invertido entre el Beneficio Bruto Medio. Este cálculo indica el tiempo en el

cual los proyectos recuperan su inversión.

3.4.3 Análisis Comparativo de los Métodos y Criterios de Evaluación de Proyectos de la CEPAL y OCDE.

Los criterios que pueden ser comparados entre sí son los siguientes:

-El criterio de actualización de los Ingresos y Egresos de la CEPAL con el criterio del Beneficio-Actualizado de la OCDE.

El primer criterio actualiza los Ingresos y Egresos anuales de los proyectos por separado, con el uso del (f.s.a.) cuando se trata de valores diferentes en cada año y que deben ser - - traídos al año cero. En el caso en que los valores son iguales para dos a más años, primero se actualizará en serie con el uso del (f.a.), para luego aplicarle el (f.s.a.) que actualizará al año cero.

Una vez que se obtiene el total de Egresos actualizados se le sumará la inversión fija, que dará como resultado los costos totales actualizados. Los ingresos totales actualizados serán divididos entre los costos totales actualizados, obteniendo - así el coeficiente Ingresos-Costos Actualizados, que indica la ganancia obtenida por cada peso invertido en los proyectos.

En tanto que el criterio del Beneficio Actualizado, actualiza los Beneficios Brutos Anuales (Ingresos-Gastos), que obtienen los proyectos mediante el (f.s.a.), cuando los Beneficios Brutos son diferentes para cada año, al igual que el modelo de la CEPAL; pero cuando los valores son desiguales para 2 o más años se emplea a diferencia de la CEPAL la siguiente fórmula:

$$S = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} \quad \text{para cuando "n" llega hasta 10}$$

y para cuando "n" es infinitamente grande la fórmula es la siguiente:

$$S = \frac{1+i}{i}$$

Una vez que han sido actualizados los Beneficios Brutos Anuales, estos son sumados para obtener el Beneficio Bruto Total Actualizado de los proyectos.

Se considera que dentro de ambos métodos de actualización, el método de la CEPAL resulta más completo en la medida que lleva a la obtención del criterio Ingresos-Costos el cual indica al inversionista la ganancia que obtiene de los proyectos por cada peso que se invierte en ellos.

En tanto que, el cálculo de actualización de la OCDE, permite comparar los proyectos únicamente a través de los Beneficios Brutos Totales Actualizados y la aplicación de este criterio, se recomienda cuando la suma de los Beneficios Brutos Totales así como el período de vida útil es igual para ambos proyectos. Lo que implica tener limitaciones en el empleo de este criterio.

-El criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de ambos modelos.

Ambos modelos entienden la TIR, como la tasa de interés máxima en la cual los proyectos deben realizarse, sin incurrir en pérdidas, pero el método de obtención es diferente.

El modelo de la CEPAL presenta tres formas de obtener la TIR.

La primera es encontrar la tasa de interés que iguale la inversión fija con los ingresos netos, por medio del (f.r.c.). De tal forma que para distintas tasas de interés habrá distintos valores de (f.r.c.) que multiplicados por la inversión fija darán distintos valores calculados; lo importante será encontrar los valores calculados a distintas tasas de interés que encierren el valor de los ingresos netos. Una vez encontrados estos valores, se hallará por medio de una interpolación el tipo de interés por equivalencia, que da el valor calculado exactamente igual al valor de los ingresos netos.

La segunda consiste en actualizar todos los costos e ingresos anuales. Sumando a los costos anuales actualizados el valor de la inversión fija renovable, para obtener los costos totales del proyecto, que pueden ser comparables con los ingresos totales actualizados. Una vez obtenidos estos habrá una tasa de interés para la cual sean iguales los costos y los ingresos totales. Para determinarla se recurrirá de nuevo a la interpolación.

Para la tercer forma, si son desiguales las utilidades anuales y se considera el capital circulante, el método a emplear es el de igualación al capital fijo (inversión fija) que consiste en actualizar por medio del (f.s.a.) a distintas tasas de interés cada uno de los valores anuales obtenidos como diferencia entre los llamados ingresos netos y los intereses correspondientes al capital circulante. Sumados estos valores actualizados se comparan con la inversión inicial y se determina por aproximaciones sucesivas e interpolación, la tasa de interés para la cual la suma es exactamente igual a la inversión fija.

Dentro de estas tres formas de obtención de la TIR que presenta el modelo CEPAL, se seleccionó la tercera para ser aplicada

a los proyectos, por considerarse de mayor grado de dificultad al ser calculada.

Para el modelo de la OCDE, la forma de obtener la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), consiste en encontrar la tasa de interés que actualiza los Beneficios Brutos Totales, de tal forma que al restarse con la inversión de como resultado cero, es decir es la tasa que iguala los Beneficios Brutos Totales con la inversión.

CAPITULO N° 4

NOMBRE : PRESENTACION DEL MODELO DE LAS ECONOMIAS CENTRALIZADAS.

FE-UNAM-198 2----

En este capítulo se hace la presentación de el Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión utilizado en las economías centralizadas como uno de los principales coeficientes, para llevar a cabo el análisis económico de los proyectos de inversión.

Es importante aclarar que este índice se presenta en un capítulo aparte de los criterios considerados en los modelos de la CEPAL y la OCDE, dadas las diferentes características de los países de economías centralizadas. Y debido también a que en estos países la evaluación de los proyectos de inversión debe corresponderse con los objetivos generales y específicos del plan de desarrollo económico y social del país en general y de la industria en particular, esto es por la importancia que juega el proceso de planificación dentro de la política económica del Estado.

Por esta razón en la primera parte del capítulo se trata de ubicar a la evaluación del proyecto de inversión dentro de la importancia que ocupa en el proceso de planificación, haciendo un bosquejo de lo que ha sido su evolución histórica. Para posteriormente resaltar la importancia del cálculo económico dentro de la evaluación y hacer la presentación de la fórmula del índice sintético de la eficacia económica de la inversión procediendo a su aplicación en los dos proyectos de industrialización llamados proyecto "A" y "B".

Una vez hecha la aplicación se tratará de hacer una comparación con el criterio de beneficio-costos del modelo de la CEPAL, para detectar las similitudes y diferencias que existen entre uno y otro.

4.1 Estudio del modelo de evaluación de economías centralizadas.

4.1.1 Bosquejo histórico.

Tendencias generales de la política de desarrollo e inversión.

Al iniciar sus planes de industrialización los países con economía de planificación centralizada se encontraban en etapas muy diferentes de desarrollo industrial. A pesar de las acentuadas diferencias en el desarrollo de sus industrias y en las condiciones económicas generales, han seguido políticas económicas bastante análogas en lo que respecta a la estructura de su desarrollo y a los métodos de administrar la economía. El hecho puede explicarse hasta cierto punto porque existen ciertos rasgos comunes en su situación económica, pero también por las analogías de la estructura de su política e instituciones.

Las reformas sociales y económicas efectuadas en los países con economía de planificación centralizada en las primeras etapas de su desarrollo planificado permitieron que las autoridades centrales controlaran la distribución de los ingresos y el comercio exterior y fiscalizarán directamente la asignación de las inversiones de capital; estas reformas también prepararon el camino para la aplicación de planes generales. Aunque las características institucionales facilitaron la iniciación y ejecución de los programas de desarrollo acelerado, los problemas económicos con que hubieron de enfrentarse los gobiernos fueron en muchos aspectos análogos a los de los países en desarrollo de todo el mundo.

Una de las características destacadas de la situación económica de las economías de planificación centralizada, antes de que se aplicara la política de industrialización acelerada, era el desequilibrio estructural entre los recursos en trabajo, por una parte, y el capital disponible, por otra. Esto tuvo como consecuencia un aprovechamiento muy deficiente del

trabajo y una escasa productividad de la mano de obra, y como consecuencia, un bajo nivel de vida para la población. Este fue el principal factor que determinó la política de grandes inversiones de capital seguida por todos estos países durante el período de desarrollo económico de la posguerra.

Como en las economías de planificación centralizada las autoridades centrales controlan la distribución de los ingresos a través de los salarios y de los precios y deciden directamente la gran mayoría de las inversiones del país (más del 90% del total en los países europeos de este grupo), los factores que influyen en la parte del ingreso nacional que corresponde a la inversión son distintos de los que existen en los países con economía de libre empresa.

En términos generales, los países con economía de planificación centralizada tienden a establecer el volumen de la inversión de capital en una cifra muy alta. En la planificación del desarrollo, así como en la política económica corriente, se tienen en cuenta todos los factores que determinan el límite superior de las posibilidades de inversión y el volumen de las inversiones se fija en ese nivel.

La capacidad técnica de absorción constituyó durante mucho tiempo el principal obstáculo a la expansión de las inversiones de capital y, por lo tanto, el factor más importante para determinar el límite superior de las posibilidades de inversión. La solución a largo plazo de este problema consistía en desarrollar las industrias de bienes de capital en casi todos los países, a fin de aumentar la capacidad de inversión a corto plazo mediante el comercio exterior, se fomentó siempre que era posible la sustitución de importaciones. En los primeros tiempos se atribuyó menos importancia a la expansión de las industrias de exportación, pero esta actitud ha cambiado en los últimos años.

Aunque en las primeras etapas de desarrollo, la capacidad de inversión era el factor más importante que determinaba el volumen de las inversiones de capital, en los períodos posteriores adquirieron más relieve las consideraciones de nivel de consumo y de distribución de los ingresos. La propensión al ahorro de cada individuo no desempeña un papel importante en los países con economía de planificación centralizada. Sin embargo, los factores sociales, y sobre todo las actitudes sociales, frente al volumen corriente de consumo y a las características de distribución de los ingresos desempeñaron un papel cada vez más importante para determinar el límite superior de la parte correspondiente a la inversión en el ingreso nacional.

En general, puede decirse que no es la propensión al ahorro y a la inversión, sino las limitaciones físicas y económicas, lo que influye en el volumen de las inversiones en los países con economía de planificación centralizada. Por lo tanto, la política de gran inversión se ha aplicado introduciendo transformaciones estructurales en la economía y no proporcionando incentivos para ahorrar e invertir.

La creación de condiciones estructurales favorables a un crecimiento rápido y firme ampliando la capacidad de inversión de los países determinó la política que se siguió en la asignación de inversiones. Así por ejemplo, se atribuyó importancia: a) a la rápida expansión de las industrias nacionales productoras de bienes de capital, y b) al trato preferente de la inversión productiva.

En las decisiones sobre transformaciones de la estructura no se tuvo en cuenta la densidad del capital. En cambio, la abundancia relativa del trabajo sí se tomó en consideración en todos los casos posibles con objeto de ampliar al máximo la producción y sobre todo de incrementar la de bienes de capital (y artículos exportables).

Etapas del desarrollo y análisis de la inversión.

Los métodos de análisis de la inversión en los países con economía de planificación centralizada se fueron formando al evolucionar su situación económica y se ajustaron a la estrategia de expansión seguida durante cada período de desarrollo. Esos métodos fueron moldeados por las apremiantes necesidades prácticas, y tuvieron que adaptarse a situaciones concretas y cambiantes. Unicamente en los últimos tiempos los economistas -teóricos se han ocupado del asunto y han tratado de crear métodos más rigurosos de análisis de las inversiones.

En el primer período de la posguerra todos los países con economía de planificación centralizada iniciaron una política de reconstrucción para reestablecer el potencial industrial de antes del conflicto. En ese período, la elección económica -en la política inversionista estaba muy restringida, pues se ajustaba principalmente al calendario de reconstrucción de las diversas instalaciones. La evaluación general de la capacidad de inversión desempeñó un papel importantísimo. Los servicios generales -transporte y electricidad- ocupaban el primer lugar en la lista de prioridades. Las grandes restricciones en el comercio exterior obligaron a reconstruir la industria con arreglo a las necesidades de la relación técnica recíproca. Los balances de materiales fueron utilísimos a este respecto, porque permitieron preparar programas de inversiones internamente coherentes, teniendo en cuenta la capacidad disponible.

Uno de los factores que requería la rápida expansión de la capacidad de inversión era la gran eficacia de las inversiones en la reconstrucción, aprovechando las economías externas. Por lo tanto, la preferencia por las industrias productoras de bienes de capital ya se empezó a observar en este período del desarrollo. La relación entre la inversión y el ingreso

nacional iba subiendo en forma significativa, aunque en general sin consecuencias negativas en el nivel de vida de la población.

La mayoría de los países con economía de planificación centralizada entraron en un nuevo período de desarrollo, es decir, la época de industrialización acelerada. Este período fue muy distinto en casi todos sus aspectos del primero.

Hubo una amplia gama de decisiones para establecer una nueva estructura económica, que crearía condiciones favorables al desarrollo económico a largo plazo.

Los problemas más graves surgieron en la decisión económica del volumen de capital invertido y en la parte del ingreso nacional que se dedicaría a inversiones. La evaluación de la relación socialmente aceptable entre el ahorro y la capacidad de inversión del país durante muchos años demostró ser un difícilísimo problema, que no siempre se pudo resolver de una manera correcta.

La evaluación realista del costo de los proyectos de inversión incluidos en el programa fue otro problema difícil, pues los errores de cálculo en este sector se producen con facilidades y en algunos casos provocaron serias consecuencias. Las técnicas de programación en sí mismas eran de poca utilidad para resolver estos dos problemas.

El aprovechamiento total de la capacidad industrial existente y un programa coordinado de nuevos proyectos fueron dos principios que se siguieron al preparar el plan de inversiones.

En la mayoría de los países con economías de planificación centralizada la fase inicial de industrialización acelerada se concibió como una etapa que debía dejar sentados los cimen

tos para ampliar las industrias de bienes de capital y diversificar el desarrollo industrial. Por lo tanto, se prestó atención sobre todo al desarrollo de la energía de las materias primas y de los productos semiacabados. Según este concepto del desarrollo sólo se investigó en general al puesto que debía ocupar un país en la economía mundial y en el comercio mundial. Sin embargo, al continuar el desarrollo, se impuso la necesidad, sobre todo en lo que se refiere a los países más pequeños, de evaluar también los proyectos de inversión desde el punto de vista del comercio exterior.

Esta fase de la industrialización acelerada se caracterizó por un rápido incremento de la relación inversión ingreso. Este rápido incremento fue posible en primer lugar por el mejor aprovechamiento de los recursos económicos existentes (trabajo y capacidad industrial).

Sin embargo, el alza de la relación de inversión se detuvo -- después de unos años, pues tropezó con graves obstáculos en la capacidad de inversión, y en algunos países con perturbaciones sociales. Como casi al mismo tiempo después de unos años quedaron terminados muchos de los nuevos proyectos industriales importantes, los países entraron en una nueva fase de desarrollo.

Este nuevo período, acompañado de otra evaluación de muchos conceptos y estrategias empleados en el pasado, puede definirse como un lapso en que los países con economía de planificación centralizada lograron muchas de las condiciones para la expansión rápida a largo plazo.

El nuevo período se caracteriza por una transición de importancia, pasando de una fase muy dinámica de cambios estructurales, acompañada de una campaña para aprovechar recursos latentes, a otra de asignación más equilibrada de recursos. Es

ta última implica una mayor importancia de los cálculos económicos en el análisis de las inversiones.

Evaluación de los proyectos de inversión.

En los períodos anteriores, cuando se determinaron las necesidades de inversión (es decir, la necesidad de incrementar la capacidad en una industria determinada) se procuró encontrar soluciones mediante un análisis comparado de las distintas posibilidades que se presentaban. Este análisis comparado de los proyectos de inversión se realizó aplicando coeficientes técnico-económicos. Tales coeficientes incluían datos detallados de la inversión y el insumo corriente para cada industria respecto de las materias primas, diferentes clases de fuerza de trabajo, energía, combustible, etc.; y parámetros técnicos específicos del rendimiento. Se prestó especial atención a los coeficientes de capital/producto.

Como los citados coeficientes tecnoeconómicos han desempeñado un importante papel en la planificación y en la evaluación de los proyectos, los organismos planificadores y las distintas organizaciones de proyección los han reunido y evaluado con sumo cuidado. En general se expresaron en unidades físicas, y todavía se usan mucho para evaluar las ventajas económicas de las diferentes técnicas, el tamaño de las operaciones, etc.; y para elegir las soluciones más indicadas desde el punto de vista de la ingeniería.

Con el transcurso del tiempo resultó cada vez más evidente que este método era inadecuado para evaluar problemas tales como la reconstrucción de fábricas existentes en comparación con el establecimiento de otras nuevas o de proyectos destinados a estimular la sustitución de importaciones o la fabricación de productos para la exportación.

Técnicamente, la comparación de dos o más posibilidades resulta más fácil en función de los índices tecnicoeconómicos. El autor del proyecto trabaja con índices homogéneos. Sin embargo, este método tiene sus limitaciones desde el punto de vista de la elección de la posibilidad óptima. Por ejemplo, el autor quizá tenga que ocuparse de evaluar posibilidades como una tasa menor de producción por obrero y un mayor insumo de materias primas. En tales casos la tendencia se orientó hacia el uso de precios reales o creados como coeficientes de ponderación y a comparar las posibilidades de inversión en relación con dos índices: desembolso por inversiones y gastos de explotación.

Sin embargo, pronto pudo comprobarse que estos índices más generalizados: i) resultaban muy afectados por la estructura de los precios, ii) dejaban sin resolver el problema de la sustitución entre desembolsos de capital y gastos corrientes de explotación y iii) no tenían en cuenta ni el efecto de la inmovilización de inversiones mientras maduraba el proyecto, ni el progreso técnico, ni las características cronológicas. Las tentativas para superar estas dificultades cuando se comparaban posibilidades de inversión hicieron que el método de los coeficientes tecnicoeconómicos se complementaran con una evaluación de los proyectos basada en la determinación del valor del desembolso global. Como se verá más adelante, la base para establecer una fórmula sintética consiste en tener presente la posible sustitución entre trabajo y capital.

Los métodos empleados para los demás factores descritos, como la inmovilización de las inversiones durante el progreso técnico o la cronología de los gastos de fabricación y corrientes, son con frecuencia distintos según los países.

Este método de evaluación se aplicó al principio únicamente a proyectos de inversión aislados, con objeto de encontrar la

mejor solución tecnicoeconómica para un determinado objetivo. También se reunieron y compararon eficazmente los coeficientes sintéticos de una serie de proyectos dentro de un determinado sector industrial por ejemplo, la extracción de carbón o la generación de energía. Una posibilidad de inversión se consideraba económicamente eficaz si su índice sintético era más elevado que el de cualquier otra de las posibilidades.

Los estudios de la evaluación de la eficacia económica de la inversión, y la metodología aplicada se basaron en la hipótesis implícita de un sistema económico cerrado. Esto se debió a que: i) el comercio exterior de la Unión Soviética era relativamente pequeño, ii) la evolución de la industrialización fue hasta cierto punto autárquica en las etapas iniciales, iii) los precios internos eran en general independientes de los del mercado mundial, por el control central de precios y el monopolio estatal del comercio exterior.

Sin embargo, debido a la rápida expansión del comercio exterior (sobre todo de los países más pequeños) se consideró necesario perfeccionar más los coeficientes empleados. Estas innovaciones tenían como primer objeto indicar el contenido de importaciones, de las exportaciones o la fase óptima de elaboración de exportaciones. También se hicieron minuciosas investigaciones para incluir en la comprobación de la eficiencia las diferentes consecuencias de la situación cambiaria de las variantes de inversión. El análisis de la sustitución de importaciones y de los proyectos de fomento de las exportaciones requirió que se formulara de nuevo en parte el coeficiente. Otro perfeccionamiento consistió en evaluar sistemas de proyectos. Esto introdujo un mayor grado de refinamiento en los métodos para evaluar la inversión.

Junto con la mejora de los instrumentos metodológicos de análisis de los proyectos, hubo otras novedades en los países -

con economía de planificación centralizada. Se fue atribuyendo cada vez más importancia a la planificación a medio y largo plazo en lugar de la planificación a corto plazo. Los citados países también han establecido sistemas de coordinación espacial y de planificación geográfica. Así cada proyecto se considera dentro de un sistema de vinculaciones sectoriales y espaciales.

4.1.2 Antecedentes institucionales.

En los países con economía de planificación centralizada predomina el régimen de propiedad del Estado y las cooperativas, y debido a este hecho la planificación abarca toda la economía nacional. Los objetivos del desarrollo económico y de un país son fijados por la Comisión de Planificación y con mucha frecuencia presentados en varias versiones más generales o más detalladas, que examinan y discuten las autoridades técnicas y políticas competentes.

La preparación y examen de las diversas versiones permite encontrar la solución óptima, es decir, la que armoniza los objetivos generales de política a largo plazo y los objetivos de política corriente sobre distribución del ingreso, empleo y cuestiones conexas. Los principales objetivos constituyen el plan básico que está sujeto a la aprobación de las autoridades.

Un plan económico nacional es un programa de acción que coordina: i) la información, ii) los pronósticos o previsiones y iii) las instrucciones sobre producción y formación de capital durante el período que abarca el plan.

Según el período cronológico abarcado, se preparan tres tipos básicos de planes:

1. Planes de expansión a largo plazo, que abarcan de quince a veinte años, denominados a veces planes de perspectiva. Esta clase fija las perspectivas más generales del desarrollo económico nacional.
2. Planes de expansión a plazo medio, los planes quinquenales o septenales constituyen una enumeración concreta de los objetivos del plan de perspectivas que abarca ese período.
3. Planes de trabajo a corto plazo, (sobre todo anuales); establecen las actividades económicas para un año, ajustadas a las disposiciones del plan económico a plazo medio.

Todos estos tipos de planes se coordinan en el plano sectorial y geográfico. En el proceso de preparación de un plan se presta especial atención a uno de los componentes más importantes de los planes económicos nacionales, que es el plan de inversiones. Su significación, que es proporcional al período cronológico a que se refiere el plan, se debe a que la aplicación de un plan de inversión:

a) Incrementa la capacidad productiva, condición necesaria para la expansión sostenida de la economía, b) asegura las proporciones requeridas entre los sectores, ramas y regiones de la economía nacional en el proceso de crecimiento, y c) garantiza el progreso óptimo de la tecnología.

En el plan de inversión se fijan metas para: i) la magnitud de la inversión bruta de capital, que se descompone en: a) construcción y trabajos de montaje, b) equipo y herramientas y c) otros trabajos y gastos de capital; ii) contratación de haberes fijos, y iii) listas de proyectos de inversión de capital (en estas se incluyen descripciones generales técnico económicas de los proyectos).

El volumen y estructura de la inversión bruta de capital en el sector industrial se determinan en la práctica mediante equilibrio iterativo basado en los siguientes análisis y datos:

- i) Aumento hipotético de la producción durante un período de tiempo más o menos largo (planes de producción).
- ii) Análisis del grado de aprovechamiento de la capacidad productiva existente (balance de capacidad/producción).
- iii) Preparación de estudios y cálculos de los costos de distintos proyectos productivos (análisis de la eficiencia).

La labor de preparar los planos, hacer estimaciones de costos, comparar los distintos proyectos posibles y presentar las variantes admisibles a las autoridades superiores para que decidan, si tal gestión es necesaria, está a cargo de organizaciones de preparación de proyectos, además de ser analizado en la propia organización que lo prepara, el proyecto de inversión también es estudiado por una comisión especial o un grupo de expertos de categoría adecuada (Empresa, Ministerio o Consejo de Ministros).

El proyecto ha de ser aprobado asimismo por la dependencia administrativa territorial que se encarga del desarrollo de la región dentro de la cual se construye ese proyecto.

Los proyectos de inversión industrial se financian mediante créditos presupuestarios o bancarios y los recursos internos que las empresas obtienen con sus utilidades o fondos de amortización no transferidos al presupuesto. La magnitud de las inversiones financiadas por las diversas fuentes se rige por reglamentaciones bastante detalladas.

La mayor parte de las inversiones en el Sector del Estado se financian con subsidios incluidos en el presupuesto, que no deben reembolsarse. Sin embargo un porcentaje considerable y creciente se financia con los recursos propios de las empresas, sobre todo con fondos obtenidos en parte de las utilidades y de la amortización. Salvo excepciones poco importantes, estas sumas se fraspasan a bancos especiales de inversión, - que las entregan cuando el gasto está justificado en el plan de inversiones, o, en caso de gastos de inversión no previstos en el plan, cuando encajan dentro de los reglamentos vigentes.

4.1.3 Evaluación de las soluciones posibles.

Alcance y características de las posibilidades de inversión.

Uno de los requisitos más importantes al preparar un plan de expansión a largo plazo es fijar no sólo la estructura del ritmo de crecimiento, sino también del consumo y de la inversión. Esto requiere que se establezca un programa de producción para toda la economía y para determinandos sectores (industria, agricultura, transportes, construcción, etc.), ramas y productos.

El anteproyecto de tal programa, o programas, de producción - sirve a su vez de base y punto de partida para preparar el anteproyecto de un programa de inversión en el sector industrial y en otros.

Si se considera que el programa de producción del sector industrial está definitivamente fijado, quedaría determinada en principio la parte esencial del programa de inversiones (asignación por sectores). De aquí se deduce que en tales circunstancias la autoridad planificadora sólo podrá optar acerca de:

- i) La construcción de nuevas plantas o la modernización y ampliación de las existentes en las distintas ramas del sector industrial.
- ii) La densidad de capital o trabajo de determinados proyectos de inversión.
- iii) La ubicación de los proyectos de inversión.

Sin embargo, en el plan de perspectivas a largo plazo, una serie determinada de metas de producción (incluso en relación con el volumen de artículos de una clase) sólo representa la estructura general de las necesidades de consumo e inversión que se quieren satisfacer.

Teniendo en cuenta las posibilidades de atender las mismas clases de necesidades de consumo e inversión con diferentes bienes y posibilidades de ampliar el comercio exterior, existen más soluciones admisibles para atender una determinada estructura planificada de tales requerimientos. La elección entre una o otra solución depende en primer lugar del análisis de las inversiones y de los cálculos económicos.

El análisis de las inversiones se efectúa en estos países dentro del marco de preparación del plan aunque no exclusivamente. Se están haciendo estudios de diversas ramas industriales para resolver algunos problemas complejos que se plantean entre sectores, de los sistemas regionales o de nuevos proyectos independientes para las instalaciones que ya existen. Los trabajos sobre estos problemas no siempre coinciden con el procedimiento de preparación del plan. Se considera que el análisis de las inversiones corresponde a los diversos organismos de planificación y a otras entidades (organizaciones de preparación de proyectos, institutos científicos industriales, etc.) y que debe realizarse con carácter permanente.

Durante la preparación de los planes quinquenales y de perspectiva se tienen en cuenta los diversos estudios de inversión y se inician otros muchos. En especial, se presta atención a los proyectos que han de incluirse en los primeros años del plan. Los proyectos de años posteriores quizá no se estudien siempre en detalle; se continuará trabajando en ellos durante la ejecución del plan, y se introducirán todos los cambios requeridos en ese plan.

Parece correcto no presentar el alcance y características del análisis de la inversión dentro del marco de preparación del plan, sino más bien según ciertos niveles de tal análisis. Pueden distinguirse los siguientes niveles importantes en el análisis de las inversiones de los países con economía de planificación centralizada.

1. Programación del sector industrial en conjunto y como parte de la economía nacional. La mayoría de los problemas que se plantean en este caso corresponden a la planificación general, más bien que al análisis de las inversiones en sí. Sin embargo, surgen algunos problemas intersectoriales que se analizan aplicando métodos adecuados para la investigación de las inversiones.
2. Programación de una industria y análisis de sistemas industriales más amplios.
3. Evaluación de proyectos aislados y de pequeños grupos de proyectos vinculados entre sí.
4. Evaluación de soluciones técnicas parciales.

4.2 Los criterios de evaluación de economías centralizadas.

4.2.1 Papel del cálculo económico.

En las economías de planificación centralizada, el Estado asume el derecho y la obligación de asignar de manera adecuada los recursos destinados a inversiones directamente o por conducto de sus empresas o cooperativas semiautónomas. El ritmo de expansión de la economía nacional, y por tanto, la elevación del nivel de vida, depende en gran parte del éxito de la asignación más eficaz de la inversión. Esto constituye un difícil problema teórico-práctico. Por una parte, la eficacia social de la inversión depende de muchos factores, no sólo económicos, sino también fuera de la economía (políticos, humanitarios o militares); no sólo expresables en magnitudes numéricas, sino también difíciles o imposibles de cuantificar, y no sólo reales, sino también previstos. Así, pues, la creación de los métodos más adecuados para evaluar los proyectos exige una amplia investigación científica y una larga experiencia industrial. Por otra parte en la práctica seguida con anterioridad las decisiones en cuestión de inversiones tenían que ser adoptadas en el momento y sin demora por los organismos industriales (especialmente en los planos tercero y cuarto). Los proyectos debían ser preparados, aprobados y ejecutados incluso sin realizar un análisis económico suficientemente satisfactorio. La deficiencia del análisis económico nunca se consideraba argumento para atenuar el ritmo de expansión de capital. El papel de las consideraciones cuantitativas y cualitativas al adoptar decisiones sobre inversión no había sido definido con claridad. Esto originó graves perturbaciones metodológicas y prolongados debates teóricos.

En la actualidad, este aspecto del problema de la eficacia económica de la inversión parece estar resuelto en la mayoría de los países con economía de planificación centralizada. En general se reconoce que son necesarios criterios cuantitativos. En las metodologías típicas oficiales se recomienda el uso de criterios cuantitativos concretos.

El análisis cuantitativo es un instrumento esencial para evaluar la eficacia económica de la inversión para elegir las decisiones sobre inversión que más benefician la economía nacional. Consiste en el análisis de todos los aspectos expresables en números de la construcción y funcionamiento de la fábrica proyectada, así como en su evaluación desde el punto de vista de la reducción al mínimo del gasto total de trabajo social. Así, pues, el análisis cuantitativo incluye cálculos concretos y una evaluación sintética de todos los insumos y efectos.

Aunque el análisis cuantitativo de la eficacia económica de la inversión no excluye ni sustituye a las consideraciones cualitativas, es sin embargo, parte obligatoria de tal análisis cuando en la justificación de la necesidad de la inversión investigada predominan factores económicos o extraeconómicos no expresables en números. En esos casos, el análisis cuantitativo no constituye la base exclusiva para adoptar las decisiones sobre inversión. Por lo tanto, la autoridad encargada de elegir el proyecto está obligada a comprobar otras posibilidades desde el punto de vista de la eficiencia comparativa. Este criterio constituye su norma principal de orientación, y en igualdad de las demás condiciones, resulta decisivo.

En cuanto a los criterios de evaluación se aceptan ampliamente tres principios metodológicos fundamentales:

1. Los criterios empleados para evaluar la eficacia económica de las inversiones en determinados proyectos deben ajustarse a los criterios macroeconómicos, y sobre todo con el importante criterio de la incrementación máxima del ingreso nacional a la larga.
2. Los criterios de la eficacia económica de la inversión en determinados proyectos deben aplicarse con ciertas limita-

ciones, que imponen el plan económico general o el análisis económico efectuados en planos más altos, y se derivan de ellos.

3. Hay que tener en cuenta la conveniencia y necesidad de la transición de modelos más sencillos a modelos más complicados del crecimiento económico de la economía planificada, de los cuales se derivan los criterios de eficacia económica de la inversión en proyectos industriales.

4.2.2 Forma básica de la fórmula sintética.

En el análisis de inversiones, en el plano del sector o del establecimiento fabril aislado, la labor de evaluar la inversión se reduce prácticamente a la elección de una entre diversas variantes de inversión (soluciones) que tienen efectos productivos equivalentes. Tomando en cuenta tal hipótesis, la cuestión que debe considerarse esencial al evaluar la eficacia económica de la inversión es la decisión sobre el grado adecuado de técnica en un determinado proyecto. Las tentativas para expresar numéricamente la diferencia entre las variantes posibles desde este punto de vista, ha permitido crear la forma básica y más sencilla de índice sintético de la eficacia económica de la inversión.

Las diferencias entre dos variantes (para un conjunto de proyectos o para uno determinado) se presentan mediante los costos totales por unidad de aumento de la capacidad (por unidad de producto). Sin embargo el alma de la cuestión está en los costos estimados. Estos no son los reales, sino los costos contables que se determinan según ciertas reglas, especialmente preparadas para estimar la inversión.

Un problema importante que se plantea en este contexto y que reviste especial interés cuando se comparan métodos de cálculo

los de la inversión en los países con economía de planificación centralizada es la posible discrepancia entre los costos contables y los reales, entre los coeficientes estimados de un proyecto y el rendimiento real. Los costos contables son fáciles de aplicar en esos países porque el rendimiento financiero no constituye el criterio más importante para administrar las empresas.

En los costos estimados (de la fórmula de cálculo) se ha prestado gran atención a la forma diferente de tratar los costos de inversión y los costos (gastos) de explotación. Se considera que estas dos clases de costos tienen implicaciones económicas muy distintas y que, por lo tanto, no pueden sumarse simplemente. Una solución práctica aceptada ha consistido en volver a calcular primero (ampliar) los costos de inversión, empleando a tal efecto el llamado coeficiente de eficiencia. Las interpretaciones teóricas de esta solución no son uniformes. Muchos economistas, comenzando con una exposición sobre la escasez de capital, basan el coeficiente en la tasa de sustitución entre los desembolsos adicionales por inversión. -El concepto de inversión consta de tres elementos en los países con economías de planificación centralizada: Inversiones Directas: los desembolsos directamente relacionados con la terminación del proyecto de que se trata; Inversiones Auxiliares: obras que no están vinculadas directamente con el proyecto en sí, como instalaciones eléctricas o apartaderos ferroviarios, que suelen proyectar y ejecutar organizaciones que no dependen del Ministerio Industrial que se encarga de la obra principal; Inversiones Indirectas: todos los desembolsos adicionales por inversión que sirven para suministrar los insumos que necesita un establecimiento fabril cuando empieza a trabajar a plena capacidad.- Y la eventual disminución de los costos de producción (explotación) -Los costos (gastos) de explotación deben considerarse y preverse para todo el período de actividades. En general incluyen los gastos de mantenimiento y

las reparaciones de los bienes de capital, pero no el margen de depreciación.- Como estos últimos se pueden convertir en trabajo, tal tasa de sustitución podría considerarse como la tasa de sustitución marginal individual entre el trabajo y la inversión.

Desde luego esto supone que se parte de la hipótesis de una función simple de producción con dos factores, lo que constituye una obstrucción bastante rigurosa respecto de la realidad, porque en las economías de planificación centralizada que se desarrollan con rapidez, algunas materias primas y bienes intermedios originan serios obstáculos, que no se pueden pasar por alto al elegir las técnicas. Por tal motivo, en las metodologías típicas también se recomiendan otras medidas en el proceso de selección, además del uso de un índice sintético. Refiriéndose principalmente al empleo de índices en términos físicos (índices técnicoeconómicos, como el insumo de combustible, energía y otros materiales por unidad de producto, producción por unidad de equipo, etc.).

A continuación se presenta un razonamiento típico, mostrando la forma en que se deriva la fórmula de evaluación de la sustitución entre capital y trabajo. Suponiendo dos variantes de un proyecto de inversión, en las que la producción obtenida con cada una es igual para ambas se supone:

- 1) Que $I_1 < I_2$ donde I_1 y I_2 representan los desembolsos por inversión de las variantes que se comparan.
- 2) Y que $C_1 > C_2$, donde C_1 y C_2 representan los costos anuales de explotación con estas variantes.

Además, representado por T el período de recuperación del desembolso adicional por inversión (o la tasa marginal de sustitución entre capital y trabajo), y por E la recíproca de T

(en la terminología usada en las economías de planificación centralizada, E es el coeficiente de eficacia comparativa de la inversión de capital).

T y E establecen comparando las variantes hipotéticas, que podrían ser: establecimientos fabriles existentes o proyectados, dos variantes proyectadas, dos clases de técnica nueva, etc.

$$(1) \quad T = \frac{I_2 - I_1}{C_1 - C_2} \quad \text{y} \quad E = \frac{I}{T} = \frac{C_1 - C_2}{I_2 - I_1}$$

Sin embargo, aunque en la fórmula anterior T es el período de recuperación relativo a la comparación entre dos variantes cualquiera de inversión, para la fórmula obligatoria de evaluación se reconoce que es preciso emplear el período de la recuperación marginal social. Así para los costos de la inversión adicional se acepta como condición de eficacia la siguiente desigualdad:

$$(2) \quad \frac{I_2 - I_1}{C_1 - C_2} > T'$$

Donde T' es ahora la tasa marginal social de sustitución. T' se establece como norma por las autoridades centrales y han de aplicarla a todas las organizaciones que evalúan proyectos de inversión.

La significación económica de la fórmula (2) es evidente. No se puede aceptar un desembolso para inversión adicional salvo que se recupere mediante suficientes economías en los costos de explotación, pues el mismo desembolso puede dar mejores resultados económicos en otros sectores o ramas de la economía.

La fórmula (2) puede expresarse también en la siguiente forma:

$$\frac{I_2 + C_2}{T'} < \frac{I_2 + C_1}{T'} \text{ o } I_2 + T' C_2 < I_2 + T' C_1$$

En general, el uso más eficaz del capital se logra eligiendo - un proyecto, I_i de tal manera que $\frac{I_i}{T'} + C_i$ (o $I_i + T' C_i$) sea - la más reducida entre una serie de posibilidades. En forma - más general, para comparar posibilidades que dan distintos vo- lúmenes de producción anual, la fórmula de evaluación se puede expresar así:

$$(3) \quad \frac{I}{T' + C} = \text{mínimo}$$

Donde P indica la producción anual.

Esta forma básica de la fórmula sintética es el instrumento -- más sencillo que se utiliza para comparar diversas posibilida- des de inversión, teniendo en cuenta la escasez relativa de - trabajo y capital. Se ha aceptado que existe una tasa margi- nal social óptima de sustitución, que es igual a $0 < T < A$, donde A = período de amortización. Sin embargo es evidente - que no se puede lograr una estimación cuantitativa exacta de - la TMS social (tasa marginal de sustitución entre trabajo y ca- pital) -en otras palabras, el período normal de recuperación- pues existe un número casi infinito de variante de inversión - durante el período planificado que se estudia.

Por ejemplo, en Polonia se ha llegado a una aproximación de la tasa marginal de sustitución social mediante una encuesta, que se afirma indica que para la mayoría de las fábricas antiguas en funcionamiento, la modernización puede dar un período de re- cuperación de más de cinco años; se considera que ésta es una posibilidad real con la que se pueden comparar otras estimacio- nes. En algunos otros factores, como el ahorro de materias - primas y transporte y el costo de traslado y urbanización de -

la mano de obra rural, se introdujeron correcciones aproximadas. Por último, se adoptó para T' un valor de 6.

En los países donde predomina un período normal uniforme de recuperación, se ha establecido un límite de cinco a seis años (por ejemplo en Hungría, de cinco y en Polonia de seis).

Sin embargo, en otros países se reconoció muy pronto que el fenómeno común de la sustitución y movilidad limitadas de los factores de producción tendría que tomarse en cuenta de alguna forma, bien estableciendo diferentes períodos normativos de recuperación para cada rama industrial y región económica, o de alguna otra manera.

En algunos países con economía de planificación centralizada -y en primer lugar en la Unión Soviética- la diferenciación de T' para las ramas industriales y regiones económicas se considera un instrumento importante para conseguir ciertas preferencias de las autoridades planificadoras. Como el nivel de T' influye indudablemente en las decisiones sobre inversión que se dejan a los planos inferiores, su diferenciación se emplea para adaptar tales decisiones a las líneas generales de la política inversionista que siguen las autoridades centrales de planificación. En general, según la práctica corriente y las propuestas presentadas, las autoridades planificadoras de dichos países pueden influir en la elección de las posibilidades de inversión mediante los dos métodos siguientes:

- i) Establecimiento de T' diferenciadas para las distintas ramas industriales y regiones económicas;
- ii) Empleo de coeficientes diferenciados para corregir salarios, precios etc.

Estos métodos no se excluyen mutuamente.

Entre los factores que se tienen en cuenta al diferenciar a T' (por ejemplo para las ramas industriales) se suelen señalar a la atención los siguientes:

1. Diferencias de longevidad del capital; se considera que las plantas con una vida útil más larga tienen períodos de recuperación de la inversión más prolongados;
2. La importancia de una determinada rama en el desarrollo económico general de un país; los períodos de recuperación más prolongados para esas ramas aseguran preferencias por los mayores progresos de las técnicas;
3. Diferencias en el ritmo del progreso técnico de las diversas ramas; las ramas con un ritmo más acelerado tienen un período de recuperación más corto;
4. Diferencias en la dotación de capital; se considera que las ramas con una relación elevada de capital trabajo deben tener un período de recuperación más prolongado.

Los factores descritos no agotan todos los puntos que se toman en cuenta al diferenciar T para determinadas ramas.

Algunos países que en principio usan una T' uniforme para toda la economía permiten que se diferencie mediante criterios que se pueden expresar numéricamente. Por ejemplo, en Polonia la introducción en la fórmula sintética de un coeficiente en el que se tienen en cuenta la duración del período de actividad significa en realidad una diferenciación real de T' . Por ejemplo las estimaciones preliminares demostraron que en Polonia, donde se emplea el período uniforme de recuperación de la inversión junto con un coeficiente corrector de esta clase, los

resultados obtenidos no difieren mucho de los logrados en otros países donde se utilizan T' diferenciadas. En la práctica la mayoría de los países con economía de planificación centralizada tienen períodos normativos de recuperación de tres a siete años, es decir, los coeficientes de eficacia comparada se establecen entre las cifras de 0.15 a 0.3. Una variante de inversión con coeficientes peor -es decir, con coeficiente menor de eficacia comparada o período más prolongado de recuperación- sólo puede aceptarse en casos excepcionales.

4.2.3 Preparación de la fórmula sintética.

La ecuación (3) representa la forma de la fórmula sintética -- más sencilla (y, por lo tanto básica) de la eficacia económica de la inversión. Las variantes de inversión sólo difieren en la sustitución entre trabajo y capital. La fórmula sintética se ha preparado gradualmente teniendo en cuenta las diferencias entre las variantes de inversión con distintas modalidades de gestación y fructificación: i) grado de inmovilización o congelación de la inversión durante las obras; ii) duración del período de explotación; y iii) distribución cronológica de los costos de producción durante el período de explotación.

Sin embargo, hay que señalar que incluso esta fórmula sintética es bastante general, y se cambia o adapta para ajustarla a las necesidades peculiares del sistema que se analice.

Período de construcción.

Al comparar las variantes de inversión, si las obras duran períodos distintos se tiene en cuenta el acortamiento o prolongación del plazo de contracción y construcción.

La eficacia económica de una determinada variante depende mucho de su período de construcción es decir, de la amplitud de

la inmovilización de los recursos invertidos. El efecto de la duración del período de construcción en la eficacia económica de la inversión en una determinada variante puede incluirse en la fórmula sintética de varias maneras.

En la Unión Soviética se ha introducido un coeficiente (l_{pr}) - en el que se tiene en cuenta el efecto medio de inmovilización que puede obtenerse en una rama industrial mediante el uso productivo de inversiones y se establece mediante la fórmula de interés compuesto:

$$(4) \quad l_{pr} = (1 + E)^t$$

Donde E es el coeficiente normativo de eficacia en esa rama industrial y t el período de inmovilización, medido en años.

Cuando las desviaciones del período real de construcción respecto del promedio son muy pequeñas, el coeficiente l_{pr} se puede calcular mediante la fórmula del interés simple:

$$(4a) \quad l_{pr} = 1 + E \cdot t$$

En Hungría y Polonia el período medio de inmovilización se establece mediante la fórmula siguiente:

$$(5) \quad n_z = \frac{\sum_{t=t_0}^{tb} E \cdot l_t (tb - t)}{1}$$

Donde:

n_z = período medio de inmovilización medio;

l_t = desembolsos por inversión efectuados en el tiempo " t " a partir del comienzo del período de construcción;

tb = período de construcción;
I = inversión total.

Para los fines prácticos, con frecuencia se supone que $n_z = tb/2$, (esta hipótesis es teóricamente correcta cuando los gastos en inversiones se distribuyen por igual durante el período de construcción). Con el período medio de inmovilización n_z , los gastos totales en inversiones calculados en la fórmula de evaluación asciende a:

$$(6) \quad I (1 + q_z n_z)$$

Donde q_z = coeficiente de inmovilización. Así pues, la fórmula básica se convierte en:

$$(7) \quad \frac{I (1 + q_z n_z) + C}{P}$$

Hay que hacer constar que la fórmula (6) es análoga a la (4a) empleada en la Unión Soviética en (4a) aparece el término $(1 + E_t)$ mientras que en (6) existe $(1 + q_z n_z)$. Sin embargo, la analogía sólo es de forma.

La interrelación económica del coeficiente q_z en (6) y E en (4a), hecha por los expertos teóricos, es bastante distinta. Mientras en la Unión Soviética se acepta sencillamente que E es igual a $1/T$, en Polonia se avanza un razonamiento bastante complejo para justificar la aplicación de q_z y la base final de su cálculo. Como punto de partida suponen que una gestación más larga significa pérdidas para la economía nacional. Estas pérdidas pueden medirse y expresarse mediante el coeficiente q_z . Este coeficiente no se ha fijado hipotéticamente como igual a $1/T$, sino que se ha derivado de una combinación entre la relación neta marginal producto/capital y T. Veamos como se calcula q_z :

Si la relación bruta capital/producto es igual a m , el ingreso nacional producido cada año por unidad de inversión bruta es igual a $1/m$ y el ingreso nacional producido por unidad de inversión neta es igual a $(1/m-v)$, donde v representa un coeficiente de renovación de bienes fijos. Sin embargo para ampliar el ingreso nacional no sólo es necesario invertir, sino también emplear más fuerza de trabajo. Cuando la fuerza de trabajo ya está totalmente ocupada, se requiere determinada inversión adicional para liberar a la fuerza de trabajo que se precisa.

Por lo tanto un aumento del ingreso nacional igual a d puede obtenerse mediante:

- i) Una inversión directa igual a m, d, y
- ii) Una inversión adicional igual a $(r.d.)$ para liberar la fuerza de trabajo necesaria; el término r indica la relación de los salarios reales.

La inversión adicional $r.d$ requerida durante el período máximo aceptable de recuperación T sería r, d, T , y el aumento del ingreso nacional bruto en d unidades exige una inversión adicional igual a $m, d, + T, r, d$. Según estas hipótesis, el ingreso nacional bruto anual que produce una unidad de inversión es igual a:

$$\frac{d}{m, d, + T, r, d} = \frac{1}{m + T, r}$$

Así, pues, suponiendo que existe empleo total, se llega a la conclusión de que:

- Una unidad de inversión bruta produce $\frac{1}{m + T, r}$ unidades de

- Una unidad de inversión neta produce $\frac{1}{m + T \cdot r}$ v unidades de ingreso nacional, y eso es q_z .

Para las condiciones de Polonia, al calcular q_z se aceptaron los siguientes valores: $m = 2.5$; $T = 6$; $r = 0.5$ y $v = 0.03$. La depreciación es del 5%, pero se ha supuesto que es del 3% teniendo en cuenta las altas tasas de expansión económica. -- Por lo tanto, $q_z = 0.15$.

En Hungría q_z se supone igual a $E = \frac{1}{T}$

Período de funcionamiento: Efectos del progreso técnico.

Las variantes de un proyecto de inversión también suelen diferir por la duración del funcionamiento productivo. Al empezar a evaluar la eficiencia económica de la inversión, en algunos de estos países se supone en los cálculos que el período de funcionamiento era igual a la vida física del equipo. -- Sin embargo, cada vez se vio más claro que era preciso tener en cuenta la obsolescencia moral del equipo debido al progreso técnico.

Según la metodología normal de Polonia, las fórmulas (3) y (7) se establecieron partiendo de un período de funcionamiento -- igual al período medio (calificado de normal) de un sector industrial.

Cuando el período de funcionamiento que se prevé para la variante de inversión que se examina difiere del típico, n_s -- en Polonia, $n_s = 20$ años aproximadamente -- hay que introducir una corrección adecuada en los costos de producción y de la explotación empleados en la fórmula sintética (7). Esta corrección se basa en el razonamiento de que los distintos proyectos de inversión se tratan como parte del proceso inversio nista en toda la economía.

A tal efecto se ha construido un modelo convencional de expansión económica, que se ajusta bastante a las condiciones reales. En este modelo se supone que:

- i) La inversión global aumenta cada año a una tasa constante del 7% mientras;
- ii) Los costos de explotación aumentan cada año a una tasa constante del 3% y;
- iii) La duración típica de los períodos de funcionamiento de los nuevos proyectos de inversión es de 20 años.

Basándose en estas hipótesis, los valores de Z_n -que es el coeficiente corrector de la producción- y de Y_n -coeficiente corrector de los costos de explotación- correspondientes a varios períodos de funcionamiento pueden estimarse como se indica a continuación (ver cuadro 4.1).

CUADRO 4.1

COEFICIENTES CORRECTORES DE LA PRODUCCION Y DE LOS COSTOS DE EXPLOTACION										
n...	5	10	15	20	25	30	35	40	45	∞
Z_n ..	0.387	0.663	0.860	1.00	1.100	1.171	1.222	1.258	1.284	1.35
Y_n ..	0.308	0.570	0.802	1.00	1.171	1.318	1.445	1.554	1.649	2.25

De aquí se deduce que es posible sustituir los proyectos que pueden funcionar durante 20 años por otros con un período de funcionamiento de cuarenta, siempre que la relación capital/producto de estos últimos sobrepase a la de los primeros en un 25.8% como máximo.

Por lo tanto, la fórmula polaca de eficacia rectifica los valores de P y C para un determinado proyecto en términos del período normal de funcionamiento.

$$(8) \quad E = \frac{I \cdot \frac{1}{T} (1 + q_z n_z) + C \cdot Y_n}{P \cdot Z_n} = \text{mínimo}$$

Con esta fórmula puede mostrarse fácilmente como varía el valor de E según los diferentes períodos de funcionamiento. A tal efecto se suponen constantes todos los demás parámetros, T, I, n_z , C y P; conviene descomponer la ecuación (8) en los elementos de inversión y de costos: a saber;

$$(8a) \quad E = \frac{\frac{1}{T} I (1 + q_z n_z)}{P Z_n} = \frac{C \cdot Y_n}{P \cdot Z_n}$$

4.3 Ejemplo de aplicación a los proyectos A y B.

La fórmula del índice sintético de la eficacia económica de la inversión que será aplicada a los proyectos "A" y "B" es la siguiente:

$$E = \frac{I \cdot \frac{1}{T} (1 + q_z n_z) + C \cdot Y_n}{P \cdot Z_n}$$

E = Eficacia económica de la inversión.

I = Inversión

$\frac{1}{T}$ = Eficacia comparativa de la inversión de capital.

q_z = Coeficiente de inmovilización.

n_z = Período medio de inmovilización medio.

C = Costos (gastos de explotación).

Y_n = Coeficiente corrector de los costos de explotación.

P = Producción anual.

Z_n = Coeficiente corrector de la producción.

PROYECTO "A"

Eficacia Económica de la Inversión.

Fórmula del Índice sintético de la eficacia económica de la inversión, que será aplicada al Proyecto "A".

$$E = \frac{I \cdot \frac{1}{T} (1 + q_z n_z) + C \cdot Y_n}{P \cdot Z_n}$$

E = Eficacia económica de la inversión.

I = 125'451,000 pesos.

$\frac{1}{T} = \frac{1}{6}$

$q_n = 0.15$

$n_z = 1$

C = 9'032,472 pesos.

$Y_n = 0.570$

P = 2800 toneladas anuales.

$Z_n = 0.663$

Procedimiento para obtener el índice sintético de la eficacia económica de la inversión del Proyecto "A" y del Proyecto "B":

En el denominador tenemos la inversión total que se ve afectada por:

La eficacia comparativa de la inversión de capital que es -- igual a $\frac{1}{6}$, o lo que es lo mismo igual al recíproco del período de recuperación, (en este caso para los Proyectos "A" y "B", por cuestiones prácticas, se tomó el período de recuperación establecido en Polonia que es igual a 6 años).

La inversión también se ve afectada por un período de inmovilización de 1 año, ya que es el tiempo considerado para la instalación de la planta, este a su vez es multiplicado por un coeficiente corrector de inmovilización de 0.15 que ha sido establecido por Hungría.

A su vez la inversión, también quedará afectada por la suma de los costos de explotación (éstos se consideraron como el 50% del valor del equipo en los Proyectos "A" y "B"), multiplicados por el coeficiente corrector de los costos de explotación tomado del cuadro 4.1 para 10 años que es el período de vida de ambos proyectos.

En el numerador, tenemos la producción anual, afectada por el coeficiente corrector de la producción tomado del cuadro 4.1 para el período de vida del proyecto que es de 10 años.

El resultado será el índice sintético de la eficacia económica de la inversión (E) dado en pesos por toneladas, el cual - entre menor sea, indicará una mayor eficacia de la inversión.

Sustituyendo los datos anteriores en la fórmula se tiene que el índice sintético de eficacia económica de la inversión es:

$$E = \frac{I \cdot \frac{1}{T} (1 + q_z n_z) + C \cdot Y_n}{P \cdot Z_n}$$

$$E = \frac{\frac{1}{6} 125'451,000 (1 + 0.15 \times 1) + 9'032 472 \times 0.570}{2800 (0.663)} =$$

$$\frac{20'072,160 (1.15) + 5'148,509.04}{1,856.4} =$$

$$\frac{23'082,984 + 5'148,509.04}{1,856.4} =$$

$$\frac{28'231,493.04}{1,856.4} =$$

E = 15,208 pesos por tonelada.

PROYECTO "B"

Eficacia Económica de la Inversión

Fórmula del índice sintético de la eficacia económica de la inversión, que será aplicada al Proyecto "B".

$$E = \frac{I \cdot \frac{1}{T} (1 + q_z n_z) + C \cdot Y_n}{P \cdot Z_n}$$

E = Eficacia económica de la inversión.

I = 58'995,850 pesos.

$\frac{1}{T} = \frac{1}{6}$

$q_z = 0.15$

$n_z = 1$

C = 4'286,500 pesos.

$Y_n = 0.570$

P = 797 toneladas

$Z_n = 0.663$

Sustituyendo los datos anteriores en la fórmula se tiene que el índice sintético de eficacia económica de la inversión es:

$$E = \frac{\frac{1}{6} \cdot 58'995,850 (1 + 0.15 \times 1) + 4'286,500 \times 0.570}{797 (0.663)} =$$
$$\frac{9'832,642 (1.15) + 2'443,305}{528.4} =$$
$$\frac{13'750,843.3}{528.4} =$$

E = 26,024 pesos por tonelada.

4.4 Análisis comparativo del criterio beneficio-costo del modelo CEPAL, con el criterio del índice sintético de la eficacia económica de la inversión empleado por las economías centralizadas.

Es importante aclarar que los dos criterios que a continuación se analizan, tienen como principal característica, el hecho de que ambos miden los beneficios cuantitativos que un proyecto es capaz de aportar a la sociedad. Estos factores cuantitativos pueden ser en un momento dado factores determinantes en una evaluación social, pero cabe considerar que la evaluación social toma en cuenta otros factores, no sólo económicos, sino también fuera de la economía (políticos, humanitarios, militares, etc.), no sólo expresables en magnitudes numéricas, sino también difíciles o imposibles de cuantificar; lo cual convierte a la evaluación social en un difícil problema teórico práctico.

El criterio de beneficio-costo, del modelo CEPAL, conducirá a la elección de aquel proyecto que obtenga la máxima producción con el mínimo de recursos empleados. Este coeficiente resulta del valor bruto de la producción entre los costos equivalentes anuales totales, entendiéndose estos últimos como la suma de los costos de producción más el costo equivalente anual de la inversión fija. El resultado se entenderá como el beneficio medido en términos monetarios que el proyecto aporta a la sociedad por cada peso que en él se invierte.

El criterio del índice sintético de la eficacia económica de la inversión del modelo de las economías centralizadas permite seleccionar aquel proyecto que obtenga el menor índice, ya que ello indicará que se ha obtenido una determinada producción con el mínimo de inversión.

Este índice se obtiene de la división entre la inversión y la

producción. Pero lo importante es que en él la inversión se ve afectada o lo que es lo mismo considera factores como, la eficacia comparativa de la inversión de capital, el período de inmovilización medio y los costos-gastos de explotación; - estos dos últimos afectados respectivamente por el coeficiente corrector de inmovilización de los costos de explotación. Además la producción anual, se verá afectada por el coeficiente corrector de la producción.

Cabe aclarar que los coeficientes correctores de inmovilización, de explotación y de producción, consideran el margen de variación de la inmovilización; la explotación y la producción en los proyectos, éstos han sido establecidos en las economías centralizadas en base a la experiencia que se ha obtenido de la instalación y del funcionamiento de los proyectos en los diferentes sectores productivos.

De lo anterior se desprende que, mientras el coeficiente de beneficios-costos del modelo CEPAL, deduce el beneficio que se obtiene por inversión, el índice sintético de la eficacia económica de la inversión del modelo de Economías Centralizadas, indica la inversión que se requiere para producir.

Después de calcular el índice sintético de la eficacia económica de la inversión para ambos proyectos, se tiene que: El Proyecto "A" al tener un índice de 15,208 pesos por tonelada, resultó ser menor que el índice del Proyecto "B", con 26,024 pesos por tonelada, lo que significa que el Proyecto "A" es más eficaz en el uso de su inversión.

Es necesario aclarar, que para la aplicación de la fórmula -- del índice sintético, se tomaron los respectivos coeficientes correctores -inmovilización, explotación y producción, así como la eficacia comparativa de la inversión de capital $\frac{1}{6}$ - establecidos por la experiencia en las economías de planificación

centralizada; ello se hizo así, con la intención de poder mostrar ese índice y su aplicación, pero lo mejor sería poder calcular esos coeficientes a partir de la experiencia en nuestra propia economía y de esa forma aplicar el índice sintético obteniendo resultados más acordes con nuestra realidad.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

FE-UNAM-1989

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La presente investigación, tuvo como objetivo conocer, analizar y comparar los métodos y criterios de evaluación de proyectos de los modelos CEPAL, OCDE y Economías Centralizadas, por ello la tesis se divide en cuatro capítulos, a lo largo de los cuales se exponen elementos que nos permitieron realizar el objetivo.

En el Capítulo No. (I), se expone una estructura conceptual que permitió situar el proyecto dentro de las técnicas de programación y la relación que existe con ésta. Se dieron algunas ideas relativas a la selección de proyectos por estudiar explicando las diferentes clases de proyectos. Así como la naturaleza del estudio de un proyecto en sí, en la cual se describen las etapas que lo conforman, las fases técnicas y económicas que contiene y el proyecto como centro dinámico. Se trató también, el contenido de un proyecto explicando las diferentes partes que lo componen como son: El estudio de mercado, la ingeniería de proyecto, el tamaño y la localización, la conformación de la inversión, el presupuesto de costos e ingresos y el financiamiento.

Lo anterior se hizo con el propósito de poder contextualizar la evaluación económica de proyectos y de esta forma tener una visión más clara de su importancia.

En el Capítulo No. (II), se hizo la presentación metodológica de los métodos y criterios de evaluación económica de los modelos CEPAL y OCDE.

Esta presentación se hizo con el fin de conocer las metodologías seguidas para la obtención de los diferentes criterios utilizada por los modelos.

En el Capítulo No. (III), se hizo en primer lugar, la descripción de los proyectos ("A" y "B") mostrando sus principales características (las cuales trataron de cubrir las partes que componen un proyecto descritas en el Capítulo (I), posteriormente se tomó la información económica de ambos proyectos para trabajar en ella los métodos y criterios de los modelos - CEPAL y OCDE, para finalmente llevar a cabo la comparación en tre ellos.

En el Capítulo (IV), se presentó a nivel teórico el modelo de evaluación de proyectos de las Economías Centralizadas, con un bosquejo histórico, también se trataron los antecedentes - institucionales que le dan un carácter diferente a los planes de inversión y a la evaluación de las soluciones posibles que hablan del alcance y características de las posibilidades de inversión.

Posteriormente se abordaron los criterios de evaluación económica, señalando el papel del cálculo económico y la importancia de la fórmula sintética de evaluación, así como su deducción.

La fórmula sintética fue aplicada a los proyectos "A" y "B" y posteriormente se comparó con el criterio del beneficio-costo del modelo CEPAL.

Este capítulo se hizo con el propósito de conocer las características del modelo de evaluación de las Economías Centralizadas y comparar las diferencias y similitudes existentes entre el Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión de este modelo y el criterio de beneficio-costos del modelo -- CEPAL.

Las hipótesis específicas que fueron sometidas a prueba, son las siguientes:

Los métodos y criterios de evaluación de proyectos del modelo CEPAL y del modelo OCDE que pueden ser comparados entre sí -- son:

El criterio de Actualización de Ingresos y Egresos de la CEPAL, con el criterio del Beneficio Actualizado de la OCDE, porque ambos actualizan los beneficios.

El criterio de la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.), debido, a que ambos tratan de llegar a la máxima tasa de interés a la cual deben realizarse los proyectos sin incurrir en pérdidas, aún cuando sus procedimientos son diferentes.

Los métodos y criterios de evaluación de proyectos del modelo CEPAL y del modelo de Economías Centralizadas que son comparables entre sí son:

El criterio del Beneficio-Costo del modelo CEPAL con el criterio del Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión de las Economías Centralizadas, ya que son criterios que cuantifican los beneficios que un proyecto puede aportar a la sociedad.

Los Capítulos (II, III y IV), fueron básicos para poder llevar a cabo la comprobación de las hipótesis. En el Capítulo (II) se expuso la metodología de los criterios de evaluación de los modelos CEPAL y OCDE.

En tanto que en el Capítulo (III), se hizo la descripción de los proyectos "A" y "B", en la cual se expusieron: las características principales del producto, el área de mercado o zona de influencia del proyecto, el análisis de producción y disponibilidad de la materia prima con que cuentan los proyectos, los procesos de producción, el estudio de mercado, la localización, el programa de producción, las instalaciones, así

como la presentación de los datos básicos que permitieron la aplicación de los criterios, los cuales se expusieron en los cuadros que van del 3.10 al 3.21.

En este capítulo también se retomó la metodología expuesta en el Capítulo (II), para ser aplicada a los proyectos "A" y "B". De esta forma se aplicaron los siguientes criterios:

Para el modelo de la CEPAL fueron los siguientes:

1. El criterio del Costo Equivalente Anual (C.E.A.), para poder ser sumado a los costos de producción anuales y obtener el Costo Total Anual de Producción (C.T.A.). Para ello se utilizaron diferentes tasas de interés que nos permitieron observar los efectos que producen sobre el cálculo -- (ver cuadros 3.22, 3.23 y 3.24).

Otra forma de obtener el Costo Equivalente Anual (C.E.A.) sin el uso del Factor de Recuperación del Capital (F.R.C.), es mediante el siguiente procedimiento: Usando el simple promedio aritmético, de la serie de pagos como lo muestran los cuadros 3.25 y 3.26 al final de la tercera columna (pago al final del año), el cual contribuyó a la aplicación de una fórmula que cumple una función equivalente al F.R.C. y que nos condujo a la obtención del C.E.A. de manera aproximada y que se conoce como método aproximado, a diferencia del que se obtiene mediante el uso del F.R.C. que se conoce como método exacto.

En el cuadro 3.27, se muestran los factores de recuperación de capital obtenidos por el método exacto y el método aproximado, en el se aprecian los efectos que sobre ellos tiene tanto el tiempo de recuperación así como la tasa de interés. Observándose que a medida que se incrementa el plazo de recuperación y la tasa de interés, la diferencia entre ambos métodos se acentúa.

2. El criterio del Valor Actualizado, a diferencia del anterior, reduce todos los pagos anuales al equivalente de un solo pago, mediante el uso del factor de actualización -- (F.A.), y/o mediante el uso del factor de actualización -- (.F.S.A.). En el cuadro 3.28 se pueden apreciar los costos anuales del cuadro 3.22 multiplicados por el F.A. que los reduce a una sola cifra actualizada, de tal forma que al sumarse con la inversión fija nos da el Costo Actualizado Total del Proyecto. Si a este se le aplica el F.R.C., se obtiene nuevamente el costo equivalente anual, el cual al ser multiplicado por F.A. da como resultado nuevamente el Costo Actualizado Total, lo que nos permitió apreciar que la reducción a C.E.A. y la actualización son cálculos que obedecen al mismo concepto y a la misma operación aritmética.
3. Una vez que conocimos el proceso de actualización, se llevó a cabo la actualización de Ingresos y Egresos, de ambos proyectos, con los datos presentados en los cuadros 3.29 y 3.32, mediante el uso del F.S.A. y F.A.. Cabe aclarar que el primero sirve para actualizar al año cero cualquier valor, en tanto que el segundo actualiza una serie de valores iguales en una sola cifra, que después será actualizada por el F.S.A. para traerla al año cero. Este cálculo nos permitió comparar los Ingresos y Egresos actualizados de ambos proyectos.
4. A partir de que los Ingresos y Egresos fueron actualizados, ello permitió la obtención de la razón o módulo Ingresos-Costos actualizados de ambos proyectos que se presentan en el cuadro 3.34, este criterio nos permitió apreciar, cual es la ganancia que el inversionista obtiene por cada peso que se invierte en el proyecto, y la influencia que sobre la ganancia tiene la tasa de interés, ya que mediante mayor sea ésta la ganancia se reduce.

5. El criterio de la tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.), - es considerado como el criterio de mayor importancia para el empresario privado, éste se obtuvo mediante la actualización de los Ingresos netos anuales diferentes tasas de interés de tal forma que se encuentre la tasa de interés, que los iguale a la inversión fija, es decir que se llegará a la tasa de interés máxima a la cual el proyecto es factible de ser realizado sin incurrir en pérdidas.
6. El criterio de medición de la Intensidad de Capital, se obtiene de dos formas: La primera, involucra el capital total que requiere el proyecto por unidad de valor agregado o bruto anual que ha de producirse, expresándose en forma de coeficiente. La segunda, mide el insumo de capital, o sea la depreciación por unidad de valor agregado o de producción bruta expresado en porcentaje; este criterio sirve para medir el menor o mayor uso de capital empleado por los proyectos, como se puede apreciar en los cuadros 3.39 y 3.40. Para poder obtener este criterio, fue necesario el cálculo del Valor Agregado (que se obtuvo como lo muestra los cuadros 3.35 y 3.36), así como la obtención del Valor de la Producción Bruta (contenida en los cuadros 3.37 y - 3.38).
7. El criterio social de Beneficio-Costo, se obtuvo de la división del Valor Bruto de la Producción entre los Costos Totales Involucrados (Costo de Producción Anual + Costo Equivalente Anual), este sirvió para indicar cual es el beneficio que la sociedad obtiene por cada peso que se invierte en el proyecto, como se muestra en los cuadros 3.41 - 3.43.

Para el modelo de la OCDE fueron los siguientes:

1. Para obtener el criterio de Beneficio Actualizado, fue necesario calcular primero los Beneficios Brutos del proyec-

to (Ingresos-Gastos), ver cuadros 3.44 y 345; para después proceder a su actualización, aplicando la siguiente fórmula:

$$Y = \frac{Y_1}{(1+i)} + \frac{Y_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{Y_p}{(1+i)^p}$$

6

$$Y = Y_1 \text{ (f.s.a.)} + Y_2 \text{ (f.s.a.)} + \dots + Y_p \text{ (f.s.a.)}$$

Dónde:

Y = Beneficios brutos.

i = Tasa de interés o de descuento.

p = Número de años.

Las fórmulas anteriores, se aplicaron en los casos en que los beneficios brutos anuales eran diferentes en cada año, y se querían traer al año cero. Cuando nos encontramos con series de años que tenían los mismos beneficios brutos anuales, se aplicó la siguiente fórmula:

$$S = \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}}$$

Este cálculo permitió comparar los beneficios brutos actualizados de cada proyecto, para elegir el que obtenía mayores beneficios a las diferentes tasas de interés.

2. Como ya se mencionó anteriormente, en el modelo CEPAL, la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.), es el criterio que los empresarios consideran de mayor importancia, y en este modelo el cálculo consistió en elevar la tasa de descuen-

to (tasa de interés) hasta que el beneficio actualizado del proyecto se anule con la inversión; esta tasa será la máxima tasa de interés en la que debe realizarse el proyecto - sin incurrir en pérdidas.

3. El criterio del Período de Recuperación de Capital, permitió saber, el tiempo en el cual los proyectos recuperan su inversión y se obtiene dividiendo el Monto Invertido entre el Beneficio Bruto Medio Anual (que es el promedio de los Ingresos-Gastos).

Una vez que se aplicaron a los proyectos "A" y "B" los criterios de los modelos CEPAL y OCDE, se procedió a llevar a cabo la comparación de los criterios que permitieron comprobar la hipótesis; esta comparación se expone detalladamente en el apartado 3.4.3 obteniéndose los siguientes resultados:

De la comparación entre el criterio de actualización de los Ingresos y Egresos de la CEPAL con el criterio de los Beneficios Actualizados de la OCDE, se considera que dentro de ambos métodos de actualización, el método CEPAL resulta más completo en la medida que lleva a la obtención del criterio razón o módulo Ingresos-Costos, el cual indica al inversionista la ganancia que obtiene de los proyectos, por cada peso que se invierte en ellos. En tanto que, el cálculo de actualización de la OCDE permite comprar los proyectos a través de los Beneficios Brutos Totales Actualizados, y la aplicación de este criterio, se recomienda cuando la suma de los Beneficios Brutos Totales, así como el período de vida útil es igual para ambos proyectos. Lo que implica tener limitaciones en el empleo de este criterio.

Después de haber hecho la comparación entre la T.I.R. del modelo CEPAL con la T.I.R. del modelo de la OCDE, consideramos que ambos criterios tratan de llegar a la máxima tasa de inte

rés en la cual los proyectos son factibles de ser realizados, pero lo hacen por métodos diferentes. Por ello el evaluador deberá seleccionar el método que mejor se ajuste a la información que posee, o en todo caso la selección será de acuerdo a su preferencia.

En el Capítulo (IV), se expone el modelo de Evaluación de Economías Centralizadas. Este se consideró en un capítulo aparte, dado que el funcionamiento de estas economías presenta características diferentes a las economías de mercado.

En la primera parte de este capítulo, se presenta un bosquejo de lo que es el proceso de evaluación en las Economías Centralizadas, resaltando la importancia que el proyecto juega dentro del proceso de planificación de estos países, para después en la segunda parte resaltar la importancia de la evaluación económica, así como la presentación de la fórmula sintética del Índice de la Eficacia Económica de la Inversión.

En la tercera parte se llevó a cabo la aplicación del Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión, a los proyectos "A" y "B". Este índice se obtiene de la división entre la Inversión y la Producción, pero lo importante es que la inversión se ve afectada o lo que es lo mismo considera -- factores como la eficacia comparativa de la inversión de capital, el período de inmovilización medio y los costos gastos de explotación; estos dos últimos afectados respectivamente -- por el coeficiente corrector de inmovilización y el coeficiente corrector de los costos de explotación. Además la producción anual se verá afectada por el coeficiente corrector de la producción.

Cabe aclarar que los coeficientes correctores de inmovilización, de explotación y de producción, consideran el margen de evaluación de la inmovilización, la explotación y la producción

de los proyectos respectivamente, éstos han sido establecidos en las Economías Centralizadas en base a la experiencia que se ha obtenido de la instalación y el funcionamiento de los proyectos en los diferentes sectores productivos.

Este índice permite seleccionar aquel proyecto que obtenga el menor índice, ya que ello implicará que se ha obtenido una determinada producción con el mínimo de inversión.

Finalmente se hizo el análisis comparativo del criterio de Beneficio-Costo del modelo CEPAL, con el Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión de las Economías Centralizadas. Estos criterios tienen como principal característica el hecho de que miden los beneficios cuantitativos que el proyecto es capaz de aportar a la sociedad. Estos factores cuantitativos pueden ser en un momento dado factores determinantes en una evaluación social, pero cabe considerar que la evaluación social toma en cuenta otros factores, no sólo económicos, sino también fuera de este ámbito (políticos humanitarios, militares, etc.), no sólo expresables en magnitudes numéricas sino también difíciles o imposibles de cuantificar, lo cual convierte a la evaluación social en un difícil problema teórico práctico.

La diferencia entre el criterio de Beneficio-Costo del modelo CEPAL y el Índice Sintético de la Eficacia Económica de la Inversión de las Economías Centralizadas, es que el primero mide el beneficio que se obtiene por inversión, en tanto que el segundo indica la inversión que se requiere por unidad de producción. Además este último criterio no puede considerarse aisladamente, sino que es un instrumento esencial dentro del análisis cuantitativo en las Economías Centralizadas para poder elegir la inversión que más beneficie a la economía nacional, y esto es así debido al carácter planificado de este tipo de economías.

Consideramos que la aportación de esta investigación, no sólo consiste en reunir una variedad de criterios de evaluación - económica de proyectos de los modelos CEPAL, OCDE y Economías Centralizadas, sino que además hace posible la comparación entre algunos criterios resaltando las similitudes y diferencias que entre ellos existen.

Dada la forma de exposición de la metodología de los criterios y su aplicación, consideramos que este trabajo puede servir - de consulta a los estudiantes que se interesen por la evaluación económica de proyectos. Además, por la manera en que se desarrolla la investigación, creemos que es factible de poder ser realizada por otro investigador.

Es importante señalar que la realización de la investigación, presentó las siguientes restricciones.

- Dado que los datos para la aplicación de los criterios fueron tomados de las tesis mencionadas al principio de la investigación, los criterios seleccionados, se ajustaron a la información que estas presentaban.
- Debido a cuestiones de tiempo y espacio, no se tocaron todos los criterios de los modelos, dejándose de lado principalmente, los referentes a la evaluación social, ya que éstos presentan un mayor grado de complejidad. Por ello pensamos que el estudio de los criterios de evaluación social de proyectos, puede ser retomada para otra investigación.
- Para el caso de la evaluación económica de proyectos, en las Economías Centralizadas, no se contó con la bibliografía suficiente, lo que impidió abordar el tema con una mayor profundidad.
- No encontramos investigaciones previas que presenten carac-

terísticas similares a esta investigación, ello nos impidió contar con una metodología que pudiera apoyarnos en la investigación.

La metodología seguida en esta investigación para la comprobación de la hipótesis, fue la siguiente:

1. Se llevó a cabo la recopilación y revisión de la bibliografía referente al tema de evaluación de proyectos de inversión. Para ello se empleó la técnica de investigación documental y bibliográfica.
2. Se seleccionaron los modelos de evaluación económica de proyectos de la CEPAL, OCDE y de las Economías Centralizadas, para ser estudiados, lo que permitió tener un mayor conocimiento de sus métodos y criterios de evaluación económica.
3. Se escogieron dos tesis realizadas por los alumnos de la Facultad de Economía en 1984, llamándoles a los largo del trabajo Proyecto "A" y Proyecto "B", de ellos se tomó la información que nos permitió aplicar los criterios de los modelos, seleccionando éstos de acuerdo a la información extraída de las tesis.
4. Una vez que se seleccionaron los criterios de evaluación, se procedió a dar un ordenamiento a la forma en que se expondría la investigación.

En el Capítulo (I), se decidió dar una introducción al tema exponiendo en términos generales la importancia y las características, así como las fases que conforman un proyecto.

Los siguientes tres capítulos, servirían a la exposición de los elementos que nos permitirían comprobar la hipótesis y cubrir nuestro objetivo.

En el Capítulo (II), se expondrían las metodologías de los -- criterios seleccionados de los modelos CEPAL y OCDE, con el -- fin de conocer las características de los criterios.

En el Capítulo (III), se haría la descripción de los Proyec-- tos "A" y "B" utilizando cuadros de concentración, para poder llevar a cabo la aplicación de los criterios expuestos en el Capítulo (II) a través del uso de técnicas estadísticas y po-- der realizar su comparación.

Dentro del Capítulo (IV), quedaría expuesto el modelo de las Economías Centralizadas, así como la metodología y aplicación de su principal criterio de evaluación económica. Para poste-- riormente, realizar su comparación con el criterio de la -- CEPAL.

El procedimiento para verificar la hipótesis, se ubica dentro del método de análisis económico, ya que este nos permite enu-- merar los criterios empleados, clasificarlos obedeciendo a un orden lógico, analizar las partes y hacer comparaciones. Así como dentro del método sintético, que consiste en reunir las partes divididas por el análisis para tener una visión global que nos permitiera tener un conocimiento integral de la inves-- tigación.

Es importante aclarar que dentro de las tesis presentadas en la Facultad de Economía la que más se acerca a nuestro tema -- de investigación, es la presentada en 1984 por David Sánchez Martínez, que lleva como título: Propuesta de un Método para el Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión en Países en Desarrollo a partir de los Métodos de la ONU y la OCDE. Un caso para México.

De los proyectos de investigación presentados, para ser apro-- bados como tesis en la facultad (tesis en proceso de elabora--

ción) se encuentra la de Martha Tapia Reyes con el título de "Análisis de las Diferentes Opciones Metodológicas para Evaluar Proyectos en México" la cual puede ser considerada como la investigación en proceso que más se asemeja a la nuestra.

Esta tesis podría servir de base para una investigación más profunda sobre la evaluación de proyectos de inversión, que trate de comprobar la siguiente hipótesis:

En las Economías Centralizadas, los métodos y criterios de evaluación de proyectos, son una parte inseparable del sistema de dirección y planificación de toda la economía nacional y del plan único de desarrollo económico del país. Por ello la determinación de la efectividad económica de las nuevas inversiones en la industria tiene como objetivo seleccionar y fundamentar las mejores variantes de inversión en correspondencia con las tareas y perspectivas del desarrollo ramal y de la economía nacional. En la Economía Capitalista y específicamente en el caso de México, no existe un verdadero plan directivo de desarrollo económico y social a nivel nacional que se corresponda con la evaluación de proyectos, por lo que aun cuando un proyecto se evalúe en base a criterios de beneficio social no necesariamente puede conducir a impulsar el desarrollo.

BIBLIOGRAFIA GENERAL.-

FE-UNAM-1982-----

No.	A U T O R	T E X T O	EDITORIAL	AÑO PUBLICADO	No. P. P.	No. de P.P. EMPLEADAS
1	2	3	4	5	6	7
1	Aldecona Damas, Carlos.	Formulación y - Evaluación del - Proyecto para la Industrialización del Atún en Méxi- co (Lázaro Cárde- nas, Michoacán).	Tesis de Li- cenciatura. F.E. UNAM - México.	1984	134	1-134
2	Castro Tato, Ma- nuel.	Los Métodos y -- los Criterios -- Principales de - Evaluación Econó- mica de los Pro- yectos Industria- les de Cuba.	Revista de Economía y Desarrollo Juceplan- Cuba.	1983	7	400-407
3	Flores Ortíz Diana y M.a Angélica Ma- drigal Chávez.	Apuntes de Clase de la Materia Op- tativa de Evalua- ción de Proyec- tos.	Semianrio - de Desarro- llo y Plan- ificación. - 1986 F.E. - UNAM.	1986	200	1-200

No.	A U T O R	T E X T O	EDITORIAL	AÑO PUBLICADO	No. P. P.	No. de P.P. EMPLEADAS
1	2	3	4	5	6	7
4	González Casanova, Pablo.	Las Categorías del Desarrollo Económico y la Investigación en Ciencias Sociales.	(Mimeo) F.E.-UNAM.	1986	109	1-109
5	Gullén Romo, Arturo.	Planificación Económica a la Mexicana.	Nuestro Tiempo. México.	1983	185	1-185
6	ILPES.	Guía para la Presentación de Proyectos.	Siglo XXI México.	1975	230	1-150 137-168

No.	A U T O R	T E X T O	E D I T O R I A L	AÑO P U B L I C A D O	No. P. P.	No. de P.P. E M P L E A D A S
1	2	3	4	5	6	7
7	Layard, Richard.	Análisis de Bene- ficio-Costo.	Lecturas del Fondo de Cul- tura Econó- mica. No. 23 Compilación.	1978	478	7-76 79-194
8	OCDE.	Análisis Empresa- rial de Proyec- tos Industriales en Países en De- sarrollo.	CEMLA	1972	565	5-15 21-58 118-176
9	OCDE.	Estudio Social - del Costo-Bene- ficio en la Indus- tria de Países - en Desarrollo.	CEMLA.	1979	369	1-37 63-79 129-155

No.	AUTOR	TEXTO	EDITORIAL	AÑO PUBLICADO	No. P. P.	No. de P.P. EMPLEADAS
1	2	3	4	5	6	7
10	OCDE.	Métodos de Desarrollo Industrial y su Aplicación a los Países en Vías de Desarrollo.	Sagitario Madrid.	1961	265	1-220
11	ONU.	Evaluación de Proyectos en las Economías de Planificación Centralizada.	ONU.	1970	82	1-544
12	ONU-CEPAL-AAT.	Manual de Proyectos de Desarrollo Económico.	ONU-NY.	1958	264	1-260

No.	A U T O R	T E X T O	EDITORIAL	AÑO PUBLICADO	No. P. P.	No. de P.P. EMPLEADAS
1	2	3	4	5	6	7
13	ONU	Pautas para la - Evaluación de -- Proyectos. Serie Formulación y -- Evaluación de - Proyectos No. 2	ONU-NY	1972	415	1-37
14	Ramírez-Mendoza, Francisco.	Proyecto para la Instalación de - una Planta Indus- trializadora de Tiburón en Méxi- co: Chiapas (Puer- to Madero).	Tesis de Li- cenciatura F.E.-UNAM México.	1984	93	1-93
15	Rodríguez Verdes, Mauro.	Sobre la Eficien- cia de las Inver- siones Industria- les.	Revista de Economía y Desarrollo Juceplan- Cuba.	1978	33	1-33

No.	A U T O R	T E X T O	EDITORIAL	AÑO PUBLICADO	No. P. P.	Nb. de P.P. EMPLEADAS
1	2	3	4	5	6	7
16	Rumiántsev, A.	Economía Política Socialismo. Manual.	Progreso Moscú	1980	655	75-111 118-146 205-244
17	Sierra Castro, Enrique.	Política Económica, Planificación y Administración Pública.	Rev. El Trimestre Económico No. 175 México F.C.E.	1976	604 651	604-651
18	Tamames, Ramón.	Estructura Económica.	Madrid, Alianza Universidad.	1984	454	47-63

No.	A U T O R	T E X T O	EDITORIAL	AÑO PUBLICADO	No. P. P.	No. de P.P. EMPLEADAS
1	2	3	4	5	6	7
19	Zurita Campos, Jaime M.	El Método RAZ:80 de Investigación en las Ciencias Sociales. (Mimeo) 3a. y 5a. Versión.	Facultad de Economía -- UNAM	1983 y 1987	207	1-207
20	Zurita Campos, Jaime M.	Conferencia so- bre el Sistema de Planificación en Países Capi- talistas y Socia- listas y el Esta- do. (Mimeo).	Universidad de la Habana.	1968	100	1-100
21	Zurita Campos, Jaime M.	Monografía. Eva- luación de Pro- yectos Empleando el Modelo de la OCDE.	Mimeo, Fac. de Economía UNAM, Méxi- co.	1979	120	1-120

ANEXO

FE-UNAM-1982:-----

306

TABLA 1. FACTORES DE INTERES COMPUESTO AL 6%

N	FACTOR SINGULAR DE ACTUALIZACION	FACTOR DE FONDO DE AMORTIZACION	FACTOR DE VALOR ACTUAL	FACTOR DE RECUPERACION DE CAPITAL
	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{1}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n}$	$\frac{1(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$
1	0,9434	1,00000	0,943	1,06000
2	0,8900	0,48544	1,833	0,54544
3	0,8396	0,31411	2,673	0,37411
4	0,7921	0,22859	3,465	0,28859
5	0,7473	0,17740	4,212	0,23740
6	0,7050	0,14336	4,917	0,20336
7	0,6651	0,11914	5,582	0,17914
8	0,6274	0,10104	6,210	0,16104
9	0,5919	0,08702	6,802	0,14702
10	0,5584	0,07587	7,360	0,13387

TABLA 2. FACTORES DE INTERES COMPUESTO AL 8%

N	FACTOR SINGULAR DE ACTUALIZACION	FACTOR DE FONDO DE AMORTIZACION	FACTOR DE VALOR ACTUAL	FACTOR DE RECUPERACION DE CAPITAL
	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{1}{(1+i)^n-1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n}$	$\frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n-1}$
1	0,9259	1,00000	0,926	1,08000
2	0,8573	0,48077	1,783	0,56077
3	0,7938	0,30803	2,577	0,38803
4	0,7350	0,22192	3,312	0,30192
5	0,6806	0,17046	3,993	0,25046
6	0,6302	0,13632	4,623	0,21632
7	0,5835	0,11207	5,206	0,19207
8	0,5403	0,09401	5,747	0,17401
9	0,5002	0,08008	6,297	0,16008
10	0,4632	0,06903	6,710	0,14903

TABLA 3. FACTORES DE INTERES COMPUESTO AL 10%

N	FACTOR SINGULAR DE ACTUALIZACION	FACTOR DE FONDO DE AMORTIZACION	FACTOR DE VALOR ACTUAL	FACTOR DE RECUPERACION DE CAPITAL
	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{1}{(1+i)^n-1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n}$	$\frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n-1}$
1	0,9091	1,00000	0,909	1,10000
2	0,8264	0,47619	1,736	0,57619
3	0,7513	0,30211	2,487	0,40211
4	0,6830	0,21547	3,170	0,31547
5	0,6209	0,16380	3,791	0,26380
6	0,5645	0,12961	4,355	0,22961
7	0,5132	0,10541	4,868	0,20541
8	0,4665	0,08744	5,335	0,18744
9	0,4241	0,07364	5,759	0,17364
10	0,3855	0,06275	6,144	0,16275

TABLA 4. FACTORES DE INTERES COMPUESTO AL 15%

N	FACTOR SINGULAR DE ACTUALIZACION $\frac{1}{(1+i)^n}$	FACTOR DE FONDO DE AMORTIZACION $\frac{1}{(1+i)^n-1}$	FACTOR DE VALOR ACTUAL $\frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n}$	FACTOR DE RECUPERACION DE CAPITAL $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$
1	0,8695	1,00000	0,869	1,15000
2	0,7561	0,46511	1,625	0,61511
3	0,6575	0,28797	2,283	0,43797
4	0,5717	0,20026	2,854	0,35021
5	0,4971	0,14831	3,352	0,29831
6	0,4323	0,11418	3,784	0,26423
7	0,3759	0,09036	4,160	0,24036
8	0,3269	0,07285	4,487	0,22285
9	0,2842	0,05957	4,771	0,20957
10	0,2471	0,04925	5,018	0,19925

TABLA 5. FACTORES DE INTERES COMPUESTO AL 20%

N	FACTOR SINGULAR DE ACTUALIZACION	FACTOR DE FONDO DE AMORTIZACION	FACTOR DE VALOR ACTUAL	FACTOR DE RECUPERACION DE CAPITAL
	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{1}{(1+i)^n-1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{1 (1+i)^n}$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$
1	0,8333	1,00000	0,833	1,20000
2	0,6944	0,45454	1,527	0,65454
3	0,5787	0,27472	2,109	0,47403
4	0,4822	0,27173	2,588	0,38628
5	0,4018	0,13437	2,990	0,33437
6	0,3355	0,10101	3,322	0,30101
7	0,2790	0,07742	3,604	0,27742
8	0,2325	0,06060	3,837	0,26060
9	0,1938	0,04807	4,039	0,24807
10	0,1615	0,03852	4,192	0,23852

TABLA 6 . FACTORES DE INTERES COMPUESTO AL 40%

N	FACTOR SINGULAR DE ACTUALIZACION	FACTOR DE FONDO DE AMORTIZACION	FACTOR DE VALOR ACTUAL	FACTOR DE RECUPERACION DE CAPITAL
	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{1}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n}$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$
1	0,7142	1,00000	0,714	1,40000
2	0,5102	0,41666	1,224	0,81979
3	0,3644	0,22935	1,588	0,62135
4	0,2603	0,14076	1,849	0,54076
5	0,1859	0,09136	2,035	0,49136
6	0,1328	0,06126	2,168	0,46126
7	0,0948	0,04192	2,262	0,44192
8	0,0677	0,02907	2,330	0,42907
9	0,0484	0,02034	2,378	0,42034
10	0,0345	0,01432	2,413	0,41432