



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA

**EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE UNA
BENEFICIADORA DE ARROZ (*Oriza sativa*, L.) EN LOS
NARANJOS, MUNICIPIO DE TRES VALLES, VER.**



T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL DE LA RECCION ACADEMICA
PARA OBTENER EL GRADO DE: DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES
MAESTRO EN CIENCIAS OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES
EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL

P R E S E N T A :

ALVARO LOZA PEÑA



CHAPINGO, MEXICO

1991

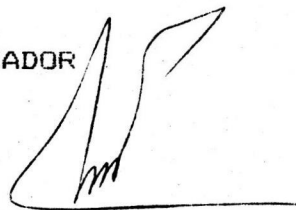
ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL
M.C. MARCOS PORTILLO VAZQUEZ Y ASESORADA POR EL
M.C. CARLOS ORTIZ PERSICHINO Y EL DR. LUIS E. CHALITA TOVAR:
HA SIDO A P R O B A D A POR EL JURADO ABAJO INDICADO Y
ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL

Chapingo, Mèx., Feb. 1991

JURADO

EXAMINADOR



PRESIDENTE:

M.C. MARCOS PORTILLO VAZQUEZ



SECRETARIO:

DR. LUIS E. CHALITA TOVAR

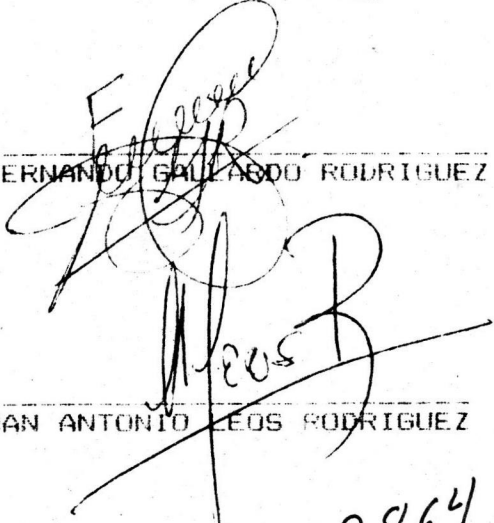


VOCAL:

M.C. DOMINGO M. HUMANTE PEREZ

REPRESENTANTE DE LA
COORDINACION GENERAL
DE POSTGRADO DE LA UACH

M.C. FERNANDO GALLARDO RODRIGUEZ



REPRESENTANTE DE LA
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE POSTGRADO DE ECONOMIA A.

DR. JUAN ANTONIO LEOS RODRIGUEZ

23864

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigadores Forestales y Agropecuarios, por todos los apoyos que me han dado y que hicieron posible la realización de mis estudios de Maestría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por la beca otorgada para realizar mis estudios de Maestría.

Al M.C. Marcos Portillo Vázquez, por su valiosa dirección del presente trabajo de tesis.

Al M.C. Carlos Ortiz Persichino, por haberme dado la oportunidad de utilizar parte de la información del proyecto que coordinó sobre el Sistema Agroindustrial de Arroz en la Cuenca del Palaloapan, para realizar mi trabajo de tesis.

Al Dr. Luis E. Chalita Tovar, al Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez y al Dr. Jorge Pérez Pérez, por sus consejos y conocimientos que de ellos he aprendido, que me han servido para culminar los estudios de Maestría.

Al M.C. Domingo Muñante Pérez y al M.C. Fernando Gallardo Rodríguez, por sus atinadas observaciones en el trabajo de tesis.

Al Centro de Cómputo del Departamento de Economía Agrícola, por el apoyo que he recibido en cuanto a la elaboración del escrito y presentación de la información.

A todas aquellas personas, que de manera desinteresada me brindaron su apoyo.

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES: Fortino Loza F.
Avelina Peña C.

A MI ESPOSA: Rosa María Hernández G. de la C.

A MIS HIJOS: Alvarito, Chelita y Rosita A.

A MIS HERMANOS: Amado y Alicia

Hernández Vergara
A LA FAMILIA: Pérez Hernández
Hernández Ayala

A LA: Universidad Autónoma Chapingo

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Antecedentes del trabajo.....	1
1.2 La inversión en el sector agropecuario.....	2
1.3 Importancia de la evaluación de proyectos.....	5
1.4 Planteamiento del problema.....	7
1.5 Objetivos.....	11
1.6 Hipòtesis.....	12
1.7 Metodología.....	13
2. MARCO TEORICO.....	15
2.1 Definición de proyectos.....	15
2.2 Enfoques de la evaluación de proyectos.....	18
2.2.1 Evaluación financiera.....	18
2.2.2 Evaluación económica.....	20
2.3 Indicadores para la evaluación de proyectos.....	24
2.4 Definición de tasas de descuento.....	31
2.4.1 Tasa de descuento financiera.....	31
2.4.2 Tasa de descuento económica.....	32
2.5 Tasa de interés simple y compuesta.....	33
2.5.1 Componentes de la tasa de interés.....	33
2.6 Sistema de pagos variables a valor presente.....	35
2.6.1 Características y metodología para la aplicación del sistema de pagos variables a valor presente.....	38
2.7 Punto de equilibrio.....	41
2.8 Analisis de sensibilidad.....	45
3. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE ARROZ PALAY.....	46
3.1 Mundial.....	46
3.2 Nacional.....	50
3.3 Estado de Veracruz.....	53
4. ESTUDIO DE MERCADO DEL ARROZ BLANCO.....	56
4.1 Internacional.....	56
4.2 Nacional.....	59
4.2.1 Demanda.....	59
4.2.2 Oferta.....	60
4.2.3 Canales de comercialización.....	61
4.3 Estado de Veracruz.....	64
4.4 Precios nacionales.....	65
4.4.1 Precios de garantía.....	65
4.4.2 Precios medios rurales.....	68

5.	LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	Pág. 70
5.1	Condiciones para definir tamaños del molino.....	70
5.2	Disponibilidad de materia prima.....	71
5.3	Análisis de la capacidad instalada en el Estado de Veracruz.....	72
5.4	Localización de la planta (molino arrocero).....	74
6.	ESTUDIO TECNICO PARA EL PROYECTO.....	74
6.1	Industrialización del arroz.....	74
6.2	Ingeniería del proyecto.....	83
6.2.1	Generalidades técnicas del producto y materia prima.....	83
6.2.2	Proceso de producción de arroz blanco pulido.....	84
6.2.2.1	Selección del sistema de molinería.....	84
6.2.2.2	Descripción del proceso productivo de arroz blanco.....	85
6.2.2.3	Características de la maquinaria y equipo a instalar.....	89
6.2.2.4	Necesidades de obra civil e instalaciones.....	92
6.2.2.5	Condiciones de instalación y operación del proyecto.....	94
7.	PRESUPUESTOS.....	99
7.1	Presupuestos de inversión.....	99
7.1.1	Para la evaluación financiera.....	99
7.1.2	Para la evaluación económica.....	105
7.2	Presupuesto de operación.....	105
7.2.1	Para la evaluación financiera.....	105
7.2.1.1	Costos variables.....	104
7.2.1.2	Costos fijos.....	109
7.2.2	Para la evaluación económica.....	111
7.3	Costos totales.....	113
7.4	Presupuesto de ingresos.....	116
7.4.1	Para la evaluación financiera.....	116
7.4.2	Para la evaluación económica.....	117
8.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	118
8.1	Evaluación financiera.....	118
8.1.1	Cálculo de los indicadores.....	118
8.1.2	Análisis de sensibilidad.....	122
8.1.3	Punto de equilibrio.....	124
8.1.4	Amortización del refaccionario bajo el SPVVP.....	128

	Pág.
8.1.5 Discusión de la evaluación del proyecto.....	129
8.1.6 Apertura comercial y la evaluación del proyecto.....	131
8.2 Evaluación económica.....	134
8.2.1 Cálculo de los indicadores.....	134
8.2.2 Otros beneficios.....	138
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	141
9.1 Conclusiones.....	141
9.2 Recomendaciones.....	142
10. RESUMEN.....	148
11. BIBLIOGRAFIA CITADA.....	158
12. ANEXOS.....	162

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes del proyecto

El presente trabajo, forma parte de los proyectos que se realizan en el Programa Interdepartamental Integración Agricultura Industria (PIIAI) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Esta idea de proyecto surge como una necesidad de los productores de arroz de la Cuenca del Papaloapan, que a su vez, canalizaron a los directivos del Patronato Cuenca del Papaloapan, que representan a 15 ejidos. El problema que se planteó, es que, en el área existen varias beneficiadoras de arroz palay del sector privado fundamentalmente, por ello, la mayoría de productores de arroz enfrentan una serie de desventajas, entre ellas, la más importante, es la venta de arroz palay que hacen a los empresarios, teniendo como efecto una disminución del ingreso de los productores.

En este sentido, se planteó como objetivo general; modificar las condiciones de comercialización del arroz en la Cuenca del Papaloapan, de manera que, los productores puedan ser beneficiados del producto de su trabajo. Además, esta transformación se podrá lograr con la conformación eficiente, competitivo y cohesionado sector social, que controle su propio

proceso de beneficiado y comercialización, que le permita competir con el sector privado.

En el contexto de lo mencionado anteriormente, en el presente trabajo se hará la evaluación financiera y económica de la idea de proyecto que los productores han manifestado, que en este caso se refiere a la instalación de un molino para procesar arroz palay, como una medida de no seguir vendiendo a los dueños de molinos privados su producto; enmarcándose entonces en un proyecto agroindustrial.

1.2 La inversión en el sector agropecuario

Dadas las condiciones económicas por las que atraviesa la Economía Mexicana, el campo mexicano ha experimentado grandes deterioros en diferentes aspectos; entre ellos se puede mencionar una gran descapitalización; en este sentido señala Calva (1989), que la inversión pública en vez de aumentar en 1989, sufrió una nueva reducción, ya que el presupuesto de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) en 1981 ascendió a 42,517 millones de pesos (a precios de 1978) y que en 1988 se había desplomado a 15,529 millones de pesos, representando este último el 36.5% del ejercido en 1981 y en 1989 representó el

15.8%. En este caso se está considerando solo la inversión pública como indicador de todo lo que puede ser la inversión en el sector, ya que si aquí se redujo, no puede ser de otra manera en el sector privado; si el sector público no invierte es porque de alguna manera la actividad no presenta niveles atractivos de rentabilidad y por lo tanto también es válido para el sector privado, en donde la rentabilidad es el punto clave para realizar inversiones; esta situación se mantuvo cuando menos toda la década de los ochenta y que si bien en algunos lados hubo inversiones en el sector, pues esto es muy poco si se habla de nuestro extenso país; por ejemplo en el noroeste con hortalizas de exportación, aquí se ha dado y se da una situación económica más dinámica.

Como consecuencia de lo anterior, entre otras cosas la producción agropecuaria no ha cubierto la demanda y por lo tanto se ha tenido que importar grandes volúmenes sobre todo de productos alimenticios que según Calva (1989), para ese año llegaría a 12 millones de toneladas representando un valor de 4000 millones de dólares.

Lo anterior es aún más grave cuando Calva (1989) dice que

del presupuesto asignado a la SARH el 80% es para gasto corriente, por lo que a duras penas el 20% puede llegar a inversión productiva en el sector agropecuario, incluso el mismo Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 reconoce que la expansión sostenida de la producción agropecuaria requerirá necesariamente de una recuperación significativa de la inversión en el sector; bajo este esquema todas las actividades productivas que se quieran apoyar en el sector es de vital importancia su evaluación desde el punto de vista financiero y de ser posible también económica, aunque, en estos momentos el criterio decisorio es el primero.

Actualmente el Gobierno Federal reconoce que la caída en la inversión en infraestructura, mantenimiento y ciencia y tecnología durante los últimos años, ha retrasado y retrasará la reacción del sector agropecuario al estímulo económico.

De acuerdo con el Banco de México e INEGI, el financiamiento a la actividad agrícola cada vez es menos, pasando del 22.5% del Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) en 1980, a 12.3% en 1988 (Cuadro 1) (DGPH, 1990).

Ante este panorama de descapitalización del sector agropecuario, el Gobierno Federal se está planteando como

objetivo general, incrementar la eficiencia de la intermediación financiera al campo, de manera que el sistema financiero contribuya al desarrollo y crecimiento sostenido de la actividad del sector agropecuario, por lo que se hace más necesario en estos momentos, la evaluación de cualquier actividad productiva, y así determinar si es o no rentable.

1.3 Importancia de la evaluación de proyectos

El proyecto según el Banco Mundial, se define como el instrumento clave del desarrollo que pone en orden los recursos de un país o región, humanos y materiales.

En casi todos los países en desarrollo, el Gobierno Nacional desempeña una función importante en la formulación y evaluación de proyectos de inversión, si bien, la proporción entre la inversión del sector privado y la del sector público varía de un país a otro; por ello, es que el Gobierno puede guiar el desarrollo del país utilizando diferentes mecanismos. Paralelamente a esta autoridad del Gobierno para controlar las inversiones nuevas, está bajo su responsabilidad perseguir políticas orientadas al interés nacional. Por consiguiente, los proyectos han de formularse y evaluarse de tal manera, que puedan

escogerse para ser ejecutados aquellos que contribuyan a los objetivos, en este caso, de los productores de una región, es decir, que tengan un impacto en la economía regional.

En este sentido, la formulación y evaluación de proyectos agroindustriales de manera específica, adquiere mayor relevancia, ahora que nuestro país requiere cada vez competir con precios, con calidad de productos en los mercados interno y externo, habrá que requerir de una mayor eficiencia en los factores productivos y, demanda la racionalización del uso de los recursos que concurren hacia las actividades agroindustriales.

En esta importante etapa se acentúa la necesidad de ponderar y evaluar cada vez con más profundidad, lo que se emprende. No puede ser suficiente la intuición y el buen juicio, es necesario complementarlos cuantitativamente para reducir las apreciaciones subjetivas.

Conviene enfatizar que por pequeño que parezca un proyecto y, por reducido que pudiera parecer la inversión necesaria para su realización, es de fundamental importancia el revisar con profundidad que el caso amerite, todos y cada uno de los renglones que comprende el proyecto mismo, y que habrán de conducir hacia su éxito o su fracaso.

Ahora más que nunca se destaca la responsabilidad de reducir en lo posible el desperdicio de los recursos empleados en la realización de los proyectos.

1.4 Planteamiento del problema

El Plan Nacional de Desarrollo (1989-1994), plantea que el objetivo fundamental para el sector agrícola es aumentar la producción y la productividad del campo; para ello, se dice que es indispensable su modernización, mediante la puesta en práctica de múltiples decisiones, entre ellas se habla de fortalecer la autonomía de gestión de los productores y sus organizaciones; sin embargo, en la actualidad se reconoce que el campo está descapitalizado, en consecuencia se han anunciado tanto a nivel nacional como regional, un plan de incentivos para la producción agropecuaria y, de manera más específica para la producción de arroz en el Estado de Veracruz, que es el caso que por ahora nos ocupa. Se anunció que la superficie y producción se incrementarán para 1992 en 130 y 160% respectivamente, con referencia a 1990, representando en 1992 el 65% de la producción de arroz a nivel nacional con 326,673 toneladas de palay.

El producir esa cantidad, implica que el Estado cuente con una capacidad instalada para el beneficiado de esa misma

cantidad; sin embargo, la capacidad instalada actualmente, es de alrededor de 200 mil toneladas, utilizándose aproximadamente el 60%, lo que significa que, la maquinaria se encuentra subutilizada u ociosa en un 40%. Tal parece que hay una contradicción cuando se menciona que no hay inversión en el campo y ahora se dice que hay una capacidad instalada mayor a la necesaria para la producción, que en su mayoría es de la iniciativa privada y, además, es la que menos puede invertir si es que no obtiene márgenes aceptables de ganancia; esta aparente contradicción se resuelve mencionando que, cuando se habla de escasa inversión y que el campo está descapitalizado, se toma como referencia fundamental el inicio de la década de los ochenta, por lo que, entonces la infraestructura que existe en cuanto a beneficiadoras de arroz, se instalaron antes de la década mencionada, esta maquinaria tiene alrededor de 15 y 20 años y, además, en los documentos se señala como una maquinaria obsoleta, esto no es del todo cierto, ya que en este sentido es poco el avance tecnológico que ahora existe, además, de que los dueños de alguna manera han incorporado los avances tecnológicos con bajos niveles de reinversión, por lo que se puede decir que, la maquinaria se encuentra en buenas condiciones. No obstante lo anterior, si se incrementa la producción, es necesario en el mediano y largo plazo aumentar esa capacidad de procesamiento de arroz palay, esto por supuesto, lo puede hacer el sector privado, que de alguna manera ya tiene un monopolio de la comercialización del arroz; sin embargo, ahora se trata de que

también participe el sector social organizado, ya que así lo indican las actuales políticas implementadas para el sector agropecuario.

En este sentido, es que se plantea el presente trabajo de evaluación, que permitirá tomar decisiones en cuanto a la viabilidad financiera y económica de la instalación de esta agroindustria, con capacidad de procesamiento de 10 mil toneladas anuales de arroz palay en la Cuenca del Papaloapan, que tiene una área de influencia de 15 ejidos, con una producción en 1989 de alrededor de 15 mil toneladas, sin considerar ejidos aledaños e incluso productores de pequeña propiedad. De ser rentable financieramente este proyecto, se beneficiarían directamente alrededor de 2000 productores, si lo es económicamente, el número de personas beneficiadas será mayor.

El problema se ha delimitado a la evaluación de un proyecto de inversión; sin embargo, si no se toman en cuenta otros aspectos de la economía, la evaluación no tiene el fundamento sólido, puesto que hay muchas variables macroeconómicas (que por ahora escaparían incluirlas todas en este análisis) que inciden a nivel microeconómico y que en la generalidad de estudios similares no se incorporan, lo que da como resultado una gran distorsión entre lo que se evalúa y lo que finalmente acontece.

Por lo anterior, se considera de vital importancia abordar el aspecto de mercado del producto que se está analizando y, no sólo el doméstico, sino que también el internacional; ya que, como se verá, estos mercados últimamente han experimentado cambios que, incluso, han modificado para el caso del arroz la estructura productiva a nivel primario y a nivel industrial en nuestro país.

De ahí que la evaluación del presente estudio tenga un soporte bastante amplio basado en esa dinámica.

Por otra parte, últimamente en la evaluación de proyectos, han surgido algunos problemas, debido fundamentalmente a las altas tasas de interés nominales, que ocasiona entre otros efectos, que los proyectos no tengan capacidad de pago; es decir, los productores, no pueden cumplir con sus erogaciones acordadas, sobre todo en lo que se refiere a créditos refaccionarios. Las razones se encuentran en que el valor del dinero aumenta por la tasa de interés elevada, entonces para comparar un monto de dinero en el tiempo, se debe quitar el efecto de la tasa de interés. Por lo regular se presenta el problema de saber a cuanto equivalen montos de dinero futuro al día de hoy, considerando la tasa de interés; esto se llama Valor Presente (VP).

Por otro lado, existe el problema del poder de compra del dinero en el tiempo, es decir, este disminuye por efecto de la inflación. Entonces, para comparar un monto de dinero en el tiempo, se debe quitar el efecto de inflación. Por lo regular se comparan valores nominales a precios constantes, o sea, a cuanto equivalen valores nominales de distintos años, a pesos de un año base (Valor Real = VR) considerando el índice de inflación.

El entendimiento de lo anterior, sirvió de base para que el Banco de México a través del Fondo Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA) implementará un sistema de evaluación para créditos agropecuarios refaccionarios, para poder recuperar lo otorgado como préstamo y, así corregir la distorsión que sobre la tabla de amortización provocan las altas tasas de interés nominal, derivadas del alto índice de inflación. Esto mismo, también provoca que un crédito refaccionario se liquide más rápidamente, es decir, el servicio de la deuda (interés más capital) se carga en los primeros años de vida útil del proyecto. Con la modificación que se hace, se pretende adecuar los pagos del crédito al período de maduración del proyecto.

1.6 Objetivo General

El objetivo general que se plantea en el presente trabajo es

el de determinar la rentabilidad de la inversión desde el punto de vista financiero y económico de la instalación y operación de una planta beneficiadora (agroindustria) de arroz palay, con capacidad de 10 mil toneladas anuales en la zona de la Cuenca del Papaloapan.

1.6.1 Objetivos Particulares

a) Estimar la rentabilidad financiera de la inversión de la instalación y operación de esta agroindustria, a través de los indicadores clásicos; relación beneficio-costos (B/C); valor actual neto (VAN); relación beneficio neto-inversión N/K y la tasa interna de rentabilidad (TIR).

b) Determinar la rentabilidad económica de la instalación y operación de la agroindustria a través de la B/C, VAN, N/K y TIR.

c) Estimar el punto de equilibrio de la planta procesadora de arroz palay.

1.6 Hipótesis

De acuerdo con los objetivos anteriores se plantean dos hipótesis:

a) La instalación y operación de una planta beneficiadora de arroz palay, con capacidad de procesamiento de 10 mil ton. anuales, es rentable desde el punto de vista financiero y aún más desde el punto de vista económico.

b) El punto de equilibrio de operación de la planta procesadora de arroz palay, se alcanza con un 60% de la capacidad instalada.

1.7 Metodología

Para realizar el presente trabajo, hubo necesidad de apoyarse en diferentes fuentes para obtener la información necesaria, tanto de manera directa como indirecta; es decir, se consultaron documentos oficiales de diferentes instituciones, así como entrevistas con funcionarios públicos y privados y con productores. De acuerdo con esto, se siguió la metodología clásica en la evaluación de proyectos de inversión, que se describe en el marco teórico, en donde se incluye el SPVVP como una modificación al sistema clásico de amortización.

Además la estructura del trabajo, también se hizo de acuerdo a una secuencia lógica para este tipo de estudios, ya que, en la evaluación de proyectos de inversión, en lo primero en que hay

que pensar es en el mercado, a este punto se le ha dado bastante énfasis, puesto que constituye el pilar fundamental de la evaluación; de otra manera, no tiene ningún sentido este tipo de trabajos. Posteriormente, va el estudio de la localización del proyecto, este es importante para evitar altos costos de transporte, por lo que se debe buscar el lugar más adecuado. En tercer lugar se hace el estudio técnico, en este punto se destaca el tipo de maquinaria que existe para este fin, tratando que sea a buen precio y que reúna características técnicas adecuadas para procesar dicha materia prima. En cuarto lugar, va el estudio de presupuestos, que se refiere a indicar todas las cotizaciones tanto del aspecto de inversión, como de los de operación y, finalmente se realiza la evaluación, que es la comparación de los costos totales con los beneficios estimados del proyecto.

2. MARCO TEORICO

En este capitulo se abordarán aspectos teóricos sobre evaluación de proyectos, que permitirán comprender de mejor manera lo que se hará en el presente trabajo.

En primer lugar, se definirá el proyecto de acuerdo a nuestros fines; ya que tomando en cuenta la bibliografía existente, hay varias acepciones de lo que se entiende por proyecto; en este sentido, gran parte de lo que aquí se menciona, será en base al instrumental teórico que emplea el Banco Mundial de acuerdo con Gittinger, (1983).

2.1 Definición de Proyecto

La preparación y evaluación de proyectos busca recopilar, crear y analizar en forma sistemática, aspectos económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa (Sapag y Sapag, 1989).

La definición de proyecto ha evolucionado, cubriendo cada vez más actividades; en este sentido, un proyecto puede ser una

inversión de miles de millones de dólares en: una presa hidroeléctrica, en una central de energía, en construir un ferrocarril nacional, en una empresa de telecomunicaciones, en programas de industrialización, en extensión agrícola, en planes de educación en general, en mejorar una carretera, en construcción de clínicas de salud, en programas de información y enseñanza para promover la planificación de la familia (Banco Mundial).

Para Gittinger (1983), un proyecto se define como la comparación de una corriente de inversión y de costos de producción de una empresa agrícola con el flujo de beneficios que produce; es decir, un proyecto es una actividad en la que se invertirá dinero con la esperanza de obtener un rendimiento y que desde un punto de vista lógico, se presta a su planificación, financiamiento y ejecución como una unidad. El proyecto constituye el elemento operativo más pequeño preparado y ejecutado como una unidad independiente de un plan o programa nacional de desarrollo agrícola.

El proyecto tiene una secuencia bien definida de actividades de inversión y producción, y un conjunto específico de beneficios que se pueden identificar, cuantificar y usualmente en proyectos agrícolas, determinar un valor monetario para ellos.

Como se acaba de ver, en su acepción mas general la palabra proyecto, denota una idea global, a priori, sobre la realización de una actividad cualquiera que esta sea. Actividad en que se pretende realizar una inversión de recursos con la finalidad de obtener un beneficio.

Es común que un Plan de Desarrollo Nacional, Regional o Local, contemple varias líneas de acción, las cuales a su vez desembocarán en la elaboración y presentación, de uno o más proyectos de inversión, que deben ser sometidos a la consideración de las instituciones financieras o a los beneficiarios de los mismos.

En este caso, el análisis de los proyectos pone su atención en las ventajas y desventajas de la , o , las propuestas.

No obstante lo anterior, el presente estudio se apoyará en la siguiente definición dada por Gittinger (1983), que dice: la evaluación de proyectos es la comparación adecuada de los beneficios y costos que arroja un proyecto, y sirve para determinar la viabilidad del mismo, esto es si el proyecto debe realizarse o no; ya que, esto es el caso que por ahora nos ocupa en el presente trabajo de investigación, agregando que se trata de un proyecto agroindustrial.

Generalmente la evaluación de proyectos, se realiza en forma previa a la realización de la actividad de la inversión, denominándose evaluación ex-ante, este es el entorno en el cual se encuentra el proyecto que se evaluará.

2.2 Enfoques de evaluación de proyectos

Para realizar la evaluación de un proyecto de inversión, puede hacerse bajo dos enfoques: 1) el financiero o privado y 2) el económico o social.

Lo acostumbrado para este tipo de estudios es que se inicie, utilizando el enfoque financiero y luego se complementa introduciéndole los ajustes necesarios para convertirlo en una evaluación económica, en este sentido, enseguida se explican ambos enfoques.

2.2.1 Evaluación financiera

La evaluación financiera trata de un análisis eminentemente microeconómico, donde la cuantificación de los ingresos y egresos se hace con base en las sumas de dinero que el inversionista privado recibe, entrega o deja de recibir (Infante 1988).

Por otro lado, también se puede decir que la evaluación financiera persigue como objetivo, la determinación de la rentabilidad que obtiene el empresario como producto de la inversión realizada. Así se determina, si un proyecto es capaz de generar las ganancias suficientes, que permitan solventar los compromisos que sean adquiridos para que funcione la producción (Gittinger, 1983).

El autor anterior señala además que, la evaluación financiera se caracteriza por utilizar:

- a) Precios de mercado para insumos, productos y bienes de capital.
- b) Considera a los impuestos e intereses como costos.
- c) Los subsidios se consideran como ingresos.
- d) Se toma en cuenta la tasa de interés del mercado.

Los precios de mercado o costos de oportunidad de cada inversionista, no expresan necesariamente las oportunidades socioeconómicas de toda la colectividad, este precio de mercado se emplea tanto para los insumos como para los productos de manera general.

Los impuestos son cargos, usualmente en dinero que impone

con fines públicos una autoridad gubernamental, a las personas que poseen determinadas propiedades, y los intereses son un pago que se hace por el uso de dinero, expresado en general como un porcentaje del monto principal tomado en préstamo.

En cuanto a los subsidios, son una transferencia que hace la sociedad para tal o cual actividad, referido a cualquier proyecto; por lo tanto, entra como un beneficio para el proyecto.

Para calcular el servicio de la deuda, se toma en cuenta la tasa de interés del mercado, ya que existen otras tasas de interés que en este análisis no se consideran.

2.2.2 Evaluación económica

Los aspectos económicos de la preparación y análisis de proyectos, exigen que se determine la probabilidad de que un proyecto propuesto contribuya en grado significativo, al desarrollo de la economía en su conjunto y, además, que su contribución sea lo bastante grande como para justificar la utilización de los escasos recursos que se necesitan. El punto de vista que se adopta en el análisis económico es el de la sociedad como un todo (Gittinger, 1983).

Por otro lado, la evaluación social es pertinente para los proyectos del sector público y parcialmente pertinente para los del sector privado; es decir, sólo para aquellos a los que se exija probar su bondad a fin de recibir un apoyo estatal. Y su máxima utilidad se obtiene cuando dicho análisis se aplica como parte de un sistema nacional de planificación, en un preciso contexto de política económica y con claras definiciones de las metas a alcanzar y de las prioridades sectoriales y regionales.

Cuando se trata de medir la bondad de un proyecto desde el punto de vista de toda la colectividad, es preciso utilizar un enfoque macroeconómico que implica: a) Introducir ajustes para corregir las distorsiones primordialmente producidas por los impuestos y los subsidios, ya que estos constituyen transferencias internas entre sectores de la economía, y b) Revisar los costos y beneficios del proyecto para incluir aquellos elementos que tienen impacto en toda la comunidad, pero que no afectan al inversionista directamente (Infante, 1988).

Por otra parte, como no todos los costos y beneficios afectan directamente al inversionista, ocurre con frecuencia que pasan desapercibidos, por ejemplo, el bienestar que reciben los consumidores por tener una mayor disponibilidad del buen servicio que produce el proyecto. Otro ejemplo, es que ante un aumento de oferta puede incidir en el precio haciéndolo bajar, lo cual es un beneficio para los consumidores ; otro aspecto son las

externalidades, entre lo que destaca la polución ambiental y el consumo de recursos muy escasos que no son renovables.

Si una inversión es atractiva para un individuo (criterio financiero), generalmente resulta ser aun más atractiva para toda la comunidad (criterio económico). También puede darse el caso de inversiones que no son aconsejables para un inversionista, pero que si lo son para toda la colectividad (Infante, 1988).

De acuerdo con lo que se ha dicho de evaluación económica, se pueden distinguir los siguientes aspectos:

- a) Se considera el precio sombra o precio cuenta para insumos y producto, así, como para bienes de capital.
- b) Los impuestos e intereses se computan como un beneficio.
- c) Los subsidios se consideran como un costo.
- d) Se considera una tasa de interés social.

El precio de cuenta, es un precio calculado con el objetivo de maximizar el crecimiento económico, el mejoramiento de la balanza de pagos y la promoción de oportunidades de empleo, y que a la vez sea compatible con las políticas de desarrollo y la dotación de recursos del país. En esa forma el precio de cuenta

de un bien o servicio es una medida de su contribución a esos objetivos (BID y NAFINSA, 1986).

Un concepto medular del sistema de precios de cuenta, son las oportunidades que el comercio internacional ofrece a un país, constituyendo la base para calcular el valor económico, tanto de su producción interna, como de los factores productivos de la economía nacional; sin embargo, el hecho de que se empleen las posibilidades de participación en el comercio internacional, como punto de partida para calcular los precios de cuenta, no quiere decir que dicho sistema de precios esté basado en el concepto de libre comercio, ni tampoco que los precios de los bienes y servicios que se comercian internacionalmente, estén libres de distorsiones. Lo que se intenta con ese criterio, es reflejar la opinión de que el comercio internacional ofrece a un país oportunidades de comprar y vender mercancías y que esas oportunidades deben tenerse en cuenta.

Finalmente el precio de cuenta, es el cambio que sufre el precio de mercado de cualquier bien o servicio con objeto de presentar más exacto el costo de oportunidad para la sociedad. En otras palabras, un precio de cuenta es todo aquel que no es un precio de mercado, pero usualmente el término también lleva una connotación de que es una estimación del valor económico del bien o servicio en cuestión, tal vez ponderado a fin de que refleje

los objetivos de distribución del ingreso y de ahorro (Gittinger, 1983).

Los pagos de transferencia directos, son pagos que representan no la utilización de recursos reales, sino sólo la transferencia de derechos a recursos reales de una persona de la sociedad a otra. En los proyectos agrícolas, los pagos de transferencia más comunes son impuestos, subsidios directos y transacciones crediticias que incluyen préstamos, recibos, reembolsos del principal y pago de intereses.

Muchos subsidios en la agricultura, operan no por medio de pagos directos, sino a través de mecanismos que cambian los precios de mercado. Estos subsidios no son subsidios directos tratados como pago de transferencias directas, sino que más bien son subsidios indirectos.

2.3 Indicadores para la evaluación de proyectos

Los indicadores para la evaluación de proyectos, son conceptos valorizados que expresan el rendimiento financiero y económico de la inversión, y en base a estos valores se puede

tomar la decisión de aceptar o rechazar la realización de un proyecto.

Existen dos grandes grupos de indicadores para el análisis de proyectos. Un grupo son aquellos que no consideran el valor del dinero en el tiempo y que por esa característica en el presente trabajo no son de utilidad. El segundo grupo, que es en el que se apoyará esta evaluación, tanto para el análisis financiero como para el económico, considera el valor del dinero en el tiempo, éstos son: valor actual neto, relación beneficio-costos, relación beneficio neto-inversión y la tasa interna de retorno (Muñante, 1988).

a) Valor actual neto (VAN)*

Llamado también "Valor Presente Neto" (VPN), se define como la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios, menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada. También se puede definir como la sumatoria del flujo de fondos actualizados o beneficios netos actualizados.

* La expresión matemática se encuentra en el anexo.

El VAN se interpreta como el valor actual de la corriente de ingresos generada por una inversión, o lo que es lo mismo, los beneficios netos totales que se recibirán durante toda la vida útil del proyecto. Si el VAN es negativo, quiere decir que habrá pérdidas o que a la tasa supuesta de actualización, el valor actual de la corriente de beneficios es menor que el valor actual de la corriente de los costos.

El criterio formal de selección para este indicador, es aceptar todos los proyectos independientes cuyo VAN sea igual o mayor que cero.

b) Relación beneficio-costos (B/C)*

Se define como el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios, entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada.

La B/C expresa los beneficios obtenidos por unidad monetaria total invertida durante la vida útil del proyecto; si el valor es menor que uno, indicará que la corriente de beneficios es menor que la corriente de costos y, por tanto, indicará las pérdidas por unidad monetaria invertida.

* Expresión matemática en anexo.

La B/C, también puede expresarse en forma porcentual, restándole al valor obtenido la unidad y multiplicándolo por cien*, el valor que se obtenga, indicará el porcentaje de utilidad sobre los costos y además, hasta que porcentaje podría incrementarse estos costos a fin de que se igualen a los beneficios, tomando el recíproco de la B/C, sustrayéndolo de uno y multiplicándolo por cien**. El valor que se obtenga, indicará hasta que porcentaje podrían disminuir los beneficios a fin de que se igualen a los costos.

La selección en base a este criterio, es aceptar todos los proyectos independientes cuya B/C sea igual o mayor que uno.

c) Relación beneficio neto-inversión (N/K)***

Se define como el cociente que resulta de dividir el valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos, en los años después de que esta corriente se ha vuelto positiva, entre el valor actual de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto en que esa corriente es negativa, a una tasa de actualización determinada.

* $[(B/C) - 1]100$

** $[1 - (1/(B/C))]100$

***La expresión matemática en anexo.

Pudiera ocurrir que, después de que el flujo de fondos se hizo positivo, se presente un valor del flujo de fondos negativo para un año determinado. Para calcular el N/K, en este caso, se deberá considerar que este valor negativo del flujo de fondos afectará, en ese valor, al valor actual de la corriente de flujo de fondos positivo, la razón para calcular la N/K de esta manera, es porque nos interesa contar con una medida de inversión que seleccione los proyectos sobre la base del rendimiento de la inversión inicial. Un valor negativo ocurrido algo después de que la corriente del flujo de fondos se ha vuelto positiva, no incrementará el capital que se necesite durante la fase inicial del proyecto.

El N/K expresa los beneficios netos obtenidos por unidad de inversión inicial realizada. Si el valor es menor que uno, indicará que los beneficios netos al final del proyecto, van a ser menores que la inversión inicial y por lo tanto indicará pérdidas.

La N/K, puede expresarse en forma porcentual, restandole el valor obtenido a la unidad y multiplicándolo por cien*, el valor obtenido indicará el porcentaje en beneficios netos sobre la inversión inicial y además hasta que porcentaje se podría incrementar ésta, a fin de que se igualen a los beneficios netos,

* $((N/K) - 1) 100$

tomando el recíproco de la N/K , sustrayéndolo de uno y multiplicándolo por cien*, el valor obtenido indica el porcentaje en que los beneficios netos podrá descender a fin de que se igualen a la inversión inicial.

El criterio formal de selección a través de este indicador, es aceptar todos los proyectos independientes cuya N/K sea mayor o igual a uno.

d) Tasa interna de retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno, es el interés que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios, se iguale al valor actualizado de la corriente de costos. También puede definirse como la tasa de interés en que el valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos se iguala a cero.

La TIR expresa el interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos monetarios utilizados, una vez recuperados los costos de inversión y operación. En otras palabras, la TIR representa la rentabilidad del dinero invertido en el proyecto.

* $((1 - (1/(N/K)))100)$

**La expresión matemática está en el anexo.

El criterio formal de aceptación, es aprobar todos los proyectos independientes que tienen una TIR igual o mayor que el costo del capital en el análisis financiero, o mayor o igual que el costo de oportunidad del capital en el análisis económico.

El cálculo de la TIR, sólo puede hacerse cuando en el flujo de fondos se presenta por lo menos un valor negativo; si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización podrá hacer que el valor actual del flujo de fondos sea igual a cero.

El cálculo de la TIR se determina por tanteo e interpolación, buscándose tasas de actualización que traten de igualar a cero el flujo actualizado de fondos, hasta encontrar los dos flujos de fondos actualizados que más se acerque a cero, debiendo ser uno positivo y el otro negativo, y la diferencia entre las tasas debiera ser de cinco puntos porcentuales como máximo, con el objeto de que el resultado tenga un mínimo de error. Una vez obtenida estas tasas se realiza la interpolación, aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = I1 + (I2 - I1) \frac{FFA1}{FFA1 + FFA2}$$

Donde: I1 = Tasa menor de actualización

I2 = Tasa mayor de actualización

FFA1 = Flujo de fondos actualizados a la
tasa menor.

FFA2 = Flujo de fondos actualizados a la
tasa mayor.

La TIR interpolada, ofrece un resultado superior al del verdadero rendimiento; esto se debe a que la técnica lineal de interpolación, parte del supuesto implícito de que a medida que se pasa de una tasa de actualización a otra, la TIR cambia siguiendo una función curvilínea cóncava, el error introducido es pequeño y desaparece cuando el resultado se redondea al punto porcentual más próximo.

2.4 Definición de la tasa de descuento

2.4.1 Tasas de descuento financiera

La tasa de descuento usada en el análisis financiero, se conoce por muchos nombres. Entre ellos: tasa de interés*, costo de capital, tasa de capitalización, tasa alterna, tasa guía, costo de oportunidad, tasa mínima aceptable de rentabilidad y tasa límite (Gunter y Haney, 1984).

La tasa de descuento puede definirse como la tasa de rentabilidad mínima aceptable que se espera obtener de un proyecto (García, 1983).

Dado que constituye una expresión de valor en el tiempo, también puede definirse como el precio de alquiler (expresada como un porcentaje) pagado a prestamistas por los prestatarios,

*Es el nombre más comunmente empleado en las actividades financieras.

para usar un período de tiempo (generalmente un año) el dinero de los primeros (Gunter y Haney, 1984).

2.4.2 Tasa de descuento económica

Para el análisis económico, en el que se utilicen precios de eficiencia, hay tres tasas que pudieran elegirse. La primera es la tasa de actualización o de rentabilidad aceptable, que es el costo de oportunidad del capital. Esta dará por resultado que todo el capital de la economía se utilice y se emprendan todas las inversiones posibles que rindan cuando menos esa rentabilidad; sin embargo, en la práctica es difícil aplicar el costo de oportunidad del capital, ya que nadie sabe que es ese costo. Se menciona que en la mayoría de los países en desarrollo, se da por supuesto que fluctúa entre 8 y 15% en términos reales, por ello una elección común es usar el 12%. Una segunda tasa de actualización que pudiera elegirse para el análisis económico es la tasa de endeudamiento que la nación debe pagar a fin de financiar el proyecto. Esta es la que se toma más comúnmente para proyectos de inversión. La tercera es la tasa de preferencia temporal de la sociedad que es diferente a la que usaría un individuo; es decir, es una tasa más baja (Gittinger, 1983).

2.5 Tasa de interés simple y compuesto

El interés simple se paga anualmente con pagos basados en el principal original solamente. El interés compuesto resulta cuando los intereses son pagados sobre los intereses acumulados, en adición al pago sobre el principal inicial. El interés compuesto debe ser usado en el análisis de alternativas de inversión con una vida mayor a un año; puesto que existen diferentes oportunidades de rentabilidad, por ejemplo, el ahorro, bonos de gobierno, etc. Este concepto se conoce como costo de oportunidad (Gunter y Haney, 1984).

2.5.1 Componentes de la tasa de interés

De acuerdo con Habegger y Jenkins (1987), la tasa de descuento nominal se compone al menos de tres elementos, (r) que es la tasa de descuento real o apropiada, o sea la preferencia de tiempo para prestar dinero o invertir, (R) que es el riesgo que se corre al prestar o invertir dinero y un elemento que compensa la pérdida esperada en el poder de compra real del préstamo, debido a la tasa esperada de inflación (gpe). Por lo tanto, la tasa de descuento nominal o de mercado puede expresarse como:

$$i = r + R + (1 + r + R) gpe \quad (1)$$

Suponiendo que no existe riesgo ni inflación, entonces $i=r$; de tal forma que la tasa de descuento nominal sería igual a la tasa de descuento real.

Chalita y Torres (1987), señalan que, si el riesgo es mínimo, la tasa de descuento real sería igual a la tasa de descuento nominal, menos la tasa de inflación, o sea que:

$$r = i - (1 + r) \text{ gpe} \quad (2)$$

Por lo que si $(1 + r) \text{ gpe} = a$, en donde (a) es la tasa de inflación, entonces:

$$r = i - a \quad (3)$$

Que es la fórmula más usada en la práctica según los autores anteriores; sin embargo, la que se empleará en el presente trabajo es la que a continuación se deduce:

$$(1 + i) = (1 + r) (1 + a) \quad (4)$$

Donde: i = Tasa de descuento nominal

a = Tasa de inflación

r = Tasa de descuento real

Resolviendo la ecuación (4) para "r", se tiene:

$$(1 + r) = \frac{(1 + i)}{(1 + a)}$$
$$r = \frac{(1 + i)}{(1 + a)} - 1 \quad (5)$$

Igualmente, la tasa de descuento real mostrada en (5) se puede expresar como:

$$r = \frac{(i - a)}{(1 + a)} \quad (6)$$

2.6 Sistema de pagos variables a valor presente

En la actualidad, la evaluación de proyectos en general presenta algunos problemas, fundamentalmente por el efecto de las altas tasas de interés y de inflación que se presentan en nuestro país. Esta situación obligó a algunas instituciones modificar su sistema de evaluación, en el sentido que debe corresponder al desarrollo del proyecto, dando respuesta a las restricciones de liquidez en los primeros años producto de un interés e inflación

elevados (Maydon, 1988).

La respuesta más específica a la problemática antes referida se le conoce con el nombre de Sistema de Pagos Variables a Valor Presente (SPVVP), que para el caso de evaluación de proyectos de inversión en la agricultura, empezó a utilizar el Fideicomiso Instituido en relación con la Agricultura (FIRA) (FIRA, 1984).

El SPVVP tiende a cubrir los siguientes objetivos:

- a) Resolver problemas de liquidez de las primeras etapas de los proyectos.
- b) Aprovechar el potencial completo de capacidad de pagos de los proyectos.
- c) Reducir las necesidades de otorgar márgenes de subsidios.
- d) Evitar el rechazo de proyectos productivos.

El problema se deriva de la concentración de las amortizaciones en los primeros periodos del plazo de liquidación de un crédito, concentración a la que en términos reales, obliga la inflación cuando se utilizan los sistemas tradicionales de

pago, los que, por su parte, fijan las amortizaciones en términos nominales. La distribución de los pagos reales, cargada hacia los vencimientos inmediatos, significa dificultades graves de liquidez para los deudores y posibilidades de quiebra y de rechazo de los proyectos de inversión.

Al establecerse pagos constantes a valor presente, se puede obtener un patrón de desembolsos del deudor, aproximadamente constantes en términos reales (o con variaciones ligeras, dependiendo de la tasa de interés real) (FIRA, 1984).

En la fórmula de pagos constantes a valor presente, se especifican dichos pagos como iguales, siempre a un pago base, que es igual al monto del crédito dividido entre el número de años en que se liquida el préstamo. A partir del mismo se puede conocer el valor nominal que hay que desembolsar en cada período, al hacer una capitalización a la tasa de interés correspondiente y según el tiempo que haya transcurrido.

De esta manera, el pago de cualquier año en particular es igual a:

$$P_t = P_{t-1} (1 + i_t)$$

$$\text{A partir de } P_0 = \frac{C}{n} \text{ se tiene:}$$

$$P_1 = P_0 (1 + it)$$

$$P_2 = P_1 (1 + it)$$

.

$$P_t = P_{t-1} (1 + it)$$

Donde: P_0 = Es el pago base a valor presente (igual en todos los periodos).

P_t = Pagos nominales en cada periodo

C = El monto del crédito original, a precios corrientes.

n = Plazo de liquidación

it = Tasas vigentes en cada periodo

t = El subíndice del periodo respectivo

Por otro lado, el proceso de maduración del proyecto normalmente brinda menores posibilidades de pago al principio, y una mayor capacidad en etapas posteriores. El reconocimiento de esta situación exige adoptar un sistema de pagos variables a valor presente, que sea compatible con la curva de maduración del proyecto.

2.6.1 Características y metodología para la aplicación del SPVVP.

En el sistema de pagos variables a valor presente, se

introduce el concepto de "Valor Presente" en las proyecciones financieras, con la finalidad de lograr una mejor compatibilidad entre la capacidad real de pago de las empresas y el valor real de los pagos (FIRA, 1984).

Debe tomarse en cuenta que los valores presentes se calculan con la tasa de interés y los valores reales con la de inflación, de tal forma que cuando la tasa de interés es igual a la tasa de inflación, los valores presentes son iguales a los valores reales.

Los pagos a valor presente pueden seguir cualquier patrón, ya que, se tiene implícito un mecanismo de financiamiento de intereses, para los casos en que dichos intereses no puedan ser cubiertos con el pago establecido para un periodo en particular.

La suma de los pagos a valor presente debe ser igual al valor presente del crédito ejercido.

Se utiliza el criterio de proyectos autofinanciables, de manera que no se requiera apoyar los pagos con ingresos de otras fuentes.

Se parte de los datos de evaluación, necesidades de inversión y capacidad potencial de pago, en la forma tradicional,

a precios constantes (valores reales). Estos datos deben ser el resultado neto de aplicar o deducir márgenes de seguridad que cubran todos los riesgos "no financieros" del proyecto, como son: de ingeniería, de mercado, precios relativos, condiciones climatológicas, capacidad empresarial, relaciones laborales, etc.; por otro lado, la capacidad de pago se definirá normalmente en función de los beneficios que genere el proyecto de manera que sea autofinanciable.

Se establece un techo de pagos máximos a valor presente (techo financiero), para así prever un margen de capacidad de pago que sea suficiente tanto para cubrir la tasa real esperada de intereses, como las desviaciones no esperadas, pero posibles, en la misma. Este techo es igual a la capacidad potencial de pago cuando la tasa de interés es igual a la inflación y no existe incertidumbre respecto a dicha situación. Dicho techo financiero o capacidad de pago modificada, se obtiene como si se actualizaran los valores reales utilizando el margen de seguridad mencionado.

Se define el plan de pagos a valor presente, a partir del crédito de manera que su suma sea igual al mismo. Dicho plan debe ser compatible con la capacidad de pago a valor presente, pudiendo guardar diversas relaciones con la misma, con la condición de que no sea superior en ningún período.

Se establece el compromiso contractual de que los pagos serán en términos nominales, sobre la base de liquidación del crédito efectivamente desembolsado, a la tasa pactada. De esta manera, en cada período, cada pago nominal se calculará en términos de valor presente, capitalizando a la tasa de interés como sigue:

PERIODO	PATRON DE PAGOS (C + i) A VALOR NOMINAL
1	$VN_1 = VP_1 (1 + i_1)$
2	$VN_2 = VP_2 (1 + i_1) (1 + i_2)$
3	$VN_3 = VP_3 (1 + i_1) (1 + i_2) (1 + i_3)$
4	$VN_4 = VP_4 (1 + i_1) (1 + i_2) (1 + i_3) (1 + i_4)$
.	.
.	.
.	.
n	$VN_n = VP_n (1+i_1) (1+i_2) (1+i_3) (1+i_4)...(1+i_n)$

Donde: VN = Valor nominal

VP = Valor presente

i = Tasa nominal de interés

i...n = Subíndice del período respectivo

2.7 Punto de equilibrio

En el estudio de un proyecto industrial, es importante

determinar el volumen de producción al que debe trabajar la planta, para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades, para una combinación dada de precios de adquisición de los insumos y precios de venta de los productos. Al punto en el cual los ingresos son iguales a los egresos se le denomina punto de equilibrio y al nivel de producción en que se obtiene este equilibrio se le llama capacidad mínima económica de operación (Soto, 1978).

El autor anterior también señala que para determinar el punto de equilibrio se utilizan dos métodos, el gráfico y el analítico.

Para determinar con el método gráfico el punto de equilibrio entre ingresos y egresos, se procede a agrupar los costos en variables y fijos, y calcular éstos para una capacidad de operación igual al 100% de la capacidad instalada.

Después se procede a graficar los egresos, para lo cual se traza una línea paralela al eje de las abscisas al nivel de los costos fijos y, luego se une el punto donde ésta línea corta al eje de las ordenadas con el punto determinado por la ordenada que es la capacidad instalada y la abscisa que marca la suma de los costos fijos y los costos variables resultantes al operar a esta

capacidad. Posteriormente, se grafican los ingresos trazando una línea recta que una el punto determinado por los ingresos obtenibles al vender toda la producción alcanzable al operar la planta.

En el punto donde se intersectan la línea de egresos y la línea de ingresos, se encuentra localizado el punto de equilibrio económico. La abscisa correspondiente a este punto de equilibrio es la capacidad mínima económica de operación. A la izquierda de este punto se obtendrían pérdidas y a la derecha utilidades. (Gráfica en anexo).

En el caso de método analítico para deducir la ecuación que permite determinar el punto de equilibrio de una planta industrial, se parte de las ecuaciones de ingresos y egresos.

$$\text{Si, Ingresos} = I = PV \quad (1)$$

$$\text{Egresos} = E = Cf + cvU \quad (2)$$

En donde:

P = Precio de venta

V = Volumen de operación

Cf = Costos fijos totales

cvU=Costos variables unitarios

En el punto de equilibrio los ingresos y los egresos se igualan, de tal manera que al igualar las ecuaciones (1) y (2) y despejar el volumen de operación, se obtiene la capacidad mínima económica.

$$V_m = \frac{C_f}{P - cvU} \quad (3)$$

Con lo cual queda determinada la abscisa del punto de equilibrio. Al substituir el valor resultante de la ecuación (3), en cualquiera de las ecuaciones (1) y (2) se obtiene la ordenada, con lo cual queda localizado el punto de equilibrio de la planta industrial en estudio.

Otra forma de expresar el punto de equilibrio es en ventas; la cual se define de la siguiente manera y, es la que se aplicará en este trabajo.

$$PE = \frac{C_f}{1 - \frac{cvU}{p}} .$$

2.8 Análisis de sensibilidad

Una de las ventajas reales del análisis cuidadoso económico y financiero de un proyecto, es que puede utilizarse para comprobar lo que ocurre con su rentabilidad, si los acontecimientos difieren de las conjeturas hechas acerca de ellos en el curso de la planificación; es decir, hasta que punto es sensible el valor neto actual de un proyecto, a los precios financieros y a los valores económicos, o a su tasa de rendimiento financiero y económico, o la relación beneficio neto-inversión, a los mayores costos de construcción, o a una prolongación del periodo de ejecución, o a una baja en los precios. El elaborar de nuevo un análisis para ver qué sucede en esas circunstancias cambiadas, se denomina análisis de sensibilidad, y es un medio de señalar la atención a una realidad fundamental del análisis de proyectos (Gittinger, 1983).

3. DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE ARROZ PALAY

3.1 Mundial

La superficie cosechada mundialmente de arroz palay cuando menos de 1979 a 1987, no se ha alterado significativamente, se puede decir que, en promedio se ha mantenido con una superficie de 143 millones 776 mil hectàreas (Cuadro 2).

Como se puede observar en las estadísticas, si bien la superficie no se ha incrementado, el rendimiento si lo ha hecho en 2.0% en el mismo período, lo que ha tenido un impacto en la producción de una tasa de crecimiento de 1.7%. Pero si se considera la producción de 1989 que ascendió a 485 millones 200 mil toneladas, la tasa de crecimiento de 1979-1989 fue de 2.6%. (Cuadro 3). Estos cambios de manera general no se consideran significativos puesto que sus variaciones son pequeñas.

Si se hace una división mundial por grandes regiones, en donde se considere Africa, Norte y Centro América, Sudamérica, Asia, Europa y otros países (con fines de hablar del arroz), se ve el comportamiento siguiente en el período 1979-1987. La superficie en Africa se ha incrementado en 1.4%, Sudamérica 0.32%, Asia 0.3%, Europa 1.6%, mientras que Norte y Centroamérica la superficie ha disminuido en 3.0% y la agrupación de otros

países han bajado la superficie en 0.85%. Estos aumentos y decrementos por regiones, han mantenido en equilibrio la superficie cosechada de arroz palay a nivel mundial, como se ha señalado arriba (Cuadro 4).

En cuanto al rendimiento, África lo ha incrementado en 0.43% de 1979-1987, aunque esto es una proporción menor que para el caso de la superficie. El rendimiento en Norte y Centroamérica ha experimentado el proceso contrario respecto al de la superficie, ya que el rendimiento ha evolucionado a una tasa de crecimiento promedio de 1.5% y, en general, tanto Sudamérica como Asia y Europa han mantenido una tendencia a incrementar el rendimiento, lo han logrado en 2.0, 2.0 y 0.37% respectivamente, los otros países su disminución ha sido muy pequeña, ya que, solo fue de 0.1% en el mismo periodo que se está considerando (Cuadro 5).

En lo que se refiere a la producción, aunque no hay grandes impactos en el crecimiento de la superficie como se ha indicado, se ha incrementado la producción con tasas pequeñas, ya que África ha crecido en 1.8%, Sudamérica en 2.3%, Asia 1.8%, Europa 2.0%, otros países en 0.03% y la excepción en este sentido fue Norte y Centroamérica que se redujo su producción en 1.6% (Cuadro 6).

Tomando en cuenta estas grandes regiones se hablará de cada una de ellas de los países que sobresalen en cuanto a superficie, rendimiento y producción.

El Norte y Centroamérica en 1987 solo dos países USA y México cubrían el 69.0% de la superficie cosechada de esa región. Así mismo, por rendimiento destacan la República Dominicana, Haití, Puerto Rico y USA con 4204, 5143, 8857 y 6143 Kg/ha en promedio; no obstante, estos altos rendimientos, la superficie destinada al arroz es muy baja, a excepción de USA, que también en superficie es importante (Cuadro 7).

Por el lado de la producción sobresalen nuevamente USA y México, ya que, en conjunto producen el 79.0% de la producción total de la región antes indicada.

Para el caso de los países de Africa, los que destacan por superficie son: Cote Divoire, Egipto, Guinea, Madagascar y Nigeria que en conjunto representa el 69.0% de la total de ese continente. En el aspecto de rendimiento sobresalen Cameroon, Egipto, Mauritius, Morocco y Swaziland con 5348, 5714, 5469, 5333 y 7500 Kg/ha respectivamente, y en cuanto a producción Egipto, Madagascar y Nigeria cubren el 61.0% de la total de Africa (Cuadro 8).

En cuanto a los países de Sudamérica, solamente un país, Brasil cubre el 80% de la superficie cosechada de esa región, aunque por rendimiento, destacan Colombia, Perú y Uruguay con 4833, 5051 y 4267 Kg/ha respectivamente; mientras que, Brasil y Colombia, producen el 77.0% del arroz palay de Sudamérica (Cuadro 9).

En Asia debido a que produce el 91.3% del total mundial de arroz y, representa el 88.8% de la superficie cosechada, son muchos los países que participan en la producción de arroz palay, en este sentido, los que sobresalen por superficie como por producción: son Bangladesh, China, India, Indonesia, Tailandia y Vietnam, que en conjunto cubren el 84.0% en ambos aspectos, aunque no necesariamente son éstos los que registran los mayores rendimientos, ya que ellos son: China, Japón, Korea Democrática, Korea República y Turkey con 5413, 6186, 7086, 6019 y 5283 Kg/ha respectivamente (Cuadro 10).

La producción de arroz en Europa es insignificante; Italia cosecha 190 mil hectáreas que cubre el 46.0%, el 48.0% de la producción total de Europa; aunque, Grecia y España son las que obtienen los mayores rendimientos con 6368 y 6364 Kg/ha consecuentemente (Cuadro 11).

3.2 Nacional

De acuerdo con Castañeda (1990), en México sólo tres Estados producen el 70% del arroz palay, ellos son: Sinaloa, Campeche y Veracruz; sin embargo, cuando se habla del cultivo de arroz en general también se incluye el Estado de Morelos, debido a su gran importancia histórica que ha mantenido, ya que es una zona de mayor tradición en la producción de arroz y la calidad es única en el país (Cuadro 12).

A principios de la década de los sesenta, los años 1962, 1963 y 1964 fueron particularmente malos, pues las cantidades producidas representaron 11.8, 9.6 y 16.3% menos que la producción de 1960 respectivamente.

Entre 1966 a 1976 a pesar de que la producción de granos básicos en su conjunto disminuyó a partir de 1968, la producción se mantuvo en una dinámica de crecimiento aunque de manera lenta, ésta fue de 3.8% (Cuadro 13).

De 1976 a 1981, el cultivo del arroz y su producción continuó con su lenta dinámica de crecimiento, en este periodo la tasa promedio de crecimiento fue de 6.2% anual. Desde 1982 a la fecha, predominan las tasas negativas de crecimiento, a partir de

entonces los años en que los incrementos en la producción han sido significativos fueron solamente 1984 y 1985 donde las tasas de crecimiento fueron de 16.5 y 66.8% respectivamente, el resto de los años se caracteriza por signos negativos en sus tasas de crecimiento anual. Así, en 1986 la cantidad producida decayó en 32.4% y en 1987 sólo creció en 6.0%.

Para 1988, la situación de la producción fue crítica, a pesar de que la superficie cosechada aumentó, la producción cayó en 24.2%, debido fundamentalmente a las condiciones climáticas adversas.

Los aspectos que han determinado los incrementos en la producción son el aumento de la superficie cosechada y los rendimientos por hectárea. En el caso de la superficie a su vez está determinada por: a) El crédito destinado a este cultivo; b) Las disminuciones en la disponibilidad de agua almacenada en las presas del país; c) Los precios del cereal; d) La rentabilidad, si disminuye hay una sustitución por otros cultivos y e) Los grados de siniestrabilidad, sobre todo cuando es de temporal.

Los rendimientos que han aumentado es debido al uso cada vez más intensivo de: fertilizantes químicos, semillas mejoradas, uso de maquinaria moderna, de insecticidas y herbicidas, entre otros, como por las condiciones climatológicas favorables o

desfavorables en las zonas productoras del país (Cuadro 15).

Por otra parte de 1965 a 1975, la superficie cosechada de arroz creció en promedio 7.4%. Este crecimiento se prolongó hasta 1981.

De 1982 a la fecha, a excepción de 1985, todas las tasas de crecimiento fueron negativas; por ello la producción de arroz se desploma.

En 1988, la superficie cosechada se incrementó en un 6.7%, sin embargo, a diferencia de otros años este incremento no significó de igual manera un incremento en la producción, pues los grados de siniestrabilidad aumentaron (Cuadro 14).

De 1960-1964, los rendimientos cayeron en un 5% y de 1966 a 1977 se mantuvieron estables, aunque con pequeñas variaciones y de 1977 a la fecha, se nota una tendencia de crecimiento de manera lenta.

Particularmente, los últimos cinco años han sido difíciles para los rendimientos por los daños que han causado los fenómenos climatológicos adversos para la agricultura y, más específico para el arroz, 1988 rompió con la tendencia creciente al

registrar una disminución del 30.5%, en los rendimientos por hectàrea.

Es a partir de 1977, cuando de manera general se observa que en el campo mexicano se empiezan a usar los insumos con precios subsidiados, sobre todo fertilizantes químicos y semillas mejoradas que junto con la mayor integración de la maquinaria y equipo agrícola, se ve incrementada la productividad en el campo (Cuadro 15).

Los incrementos en la producción tienen dos orígenes: 1) Por ampliaciones en la superficie cultivada, y 2) Incremento en los rendimientos por hectàrea (Cuadro 16).

3.3 Estado de Veracruz

En términos de producción de arroz palay, Veracruz ocupa el tercer lugar después de Campeche y Sinaloa. Esta producción en el Estado se ha mantenido más o menos constante, aunque, con una ligera tendencia a la reducción; es decir, muestra una situación más estable que los otros estados. Desde 1960 produce alrededor del 11.0% de la producción total nacional. Sus años más críticos fueron 1976 cuando la producción cayó en un 40.0% respecto al año anterior, sin embargo, a pesar de esta reducción, no se contrajo

su participación en la producción nacional, porque la superficie nacional cosechada y con ella la producción nacional cayeron en un 38.0 y 35.0% respectivamente; 1983, fue otro año malo para la producción en el Estado de Veracruz, ya que se contrajo en un 43.0% respecto a 1982, en esa ocasión se redujo su participación nacional hasta un 8.7%. En 1985 fue para Veracruz su mejor año en su historia, pues la producción se incrementó en un 131.0%, mucho más del doble del año anterior, logrando en este año su más alto punto.

La superficie cosechada de arroz a partir de 1976, presenta una tendencia a la reducción hasta 1981, para recuperarse en 1982 y 1984. En 1985 la superficie cosechada se incrementó de manera considerable, registrando una tasa de 108.0%, sin embargo a pesar de ese incremento, sólo el 68.0% de la superficie cosechada en 1970 y un porcentaje aún menor comparada con la de 1975. A partir de 1986 la tendencia creciente de la superficie cosechada siguió su curso en Veracruz.

Los rendimientos por hectárea en Veracruz, presentaron de manera natural una tendencia lenta al crecimiento, sobre todo a partir de 1979, cuando se incrementa el uso de fertilizantes químicos, en 1982 los rendimientos decrecieron porque también lo hizo el uso de fertilizantes en el Estado. En 1983 de nuevo caen, ahora por las condiciones climatológicas adversas, para

recuperarse en 1984 y 1985.

Veracruz está sujeto a frecuentes siniestros en la producción, por lo que en algunos años se registran reducciones; por ejemplo, los años de 1988-1989 existieron altos índices de siniestralidad.

4. ESTUDIO DE MERCADO DE ARROZ BLANCO

4.1 Internacional

Como se ha visto, el arroz palay a nivel mundial se produce en los países asiáticos, cubriendo el 90.0% principalmente por China (40% de la producción mundial) e India, países que también son los principales consumidores, razón por la cual no tienen mayor participación en el mercado internacional (Cuadro 17). Entre 1983/84 y 1987/88 solamente 4.0% de la producción mundial, igual a 12.4 millones de toneladas, fueron comercializadas en el mercado internacional. Tailandia y los Estados Unidos de Norteamérica son los principales exportadores con cerca del 50% del total, produciendo en el caso de EE.UU. solamente el 2.0% del total mundial (Cuadro 18).

El mercado mundial de arroz se caracteriza por ser inestable y riesgoso debido a la incertidumbre climática, la concentración de las exportaciones en pocos países y el reducido volumen comercializado. Por estas razones el mercado mundial es inherentemente inestable con respecto a precios, demanda y oferta.

Estas características han hecho que los gobiernos intervengan en su mercado interno para asegurar una oferta

adecuada y precios políticamente favorable (Childs and Lin, 1989).

La mayoría del arroz comercializado mundialmente, es el tipo "Indica" (grano largo), el cual es producido principalmente en regiones tropicales y cálidas en China, y el Sur y Sureste de Asia (Tailandia y Vietnam), Brasil y el Sur de los EE.UU.

El papel de los EE.UU. en el mercado internacional de arroz es decisivo aun cuando su producción sea insignificante, debido principalmente a la estabilidad de la oferta, en un mercado caracterizado por lo contrario en el comportamiento de la oferta, debido a que toda la producción es irrigada, no está sujeta a las precipitaciones, y además, es fertilizada en un 100.0%, lo cual explica sus altos rendimientos; más de 6.0 toneladas por hectàrea (Salasi, et al. 1990) (Cuadro 19)

El caso de Tailandia se caracteriza por ser el principal producto agrícola (60.0% de la superficie agrícola, más del 25.0% del producto agrícola y más del 20.0% de los ingresos de exportación de productos agrícolas) y ocupa desde 1981 el primer lugar como exportador mundial de arroz (Cuadro 20)

El éxito en el programa de exportaciones es debido

principalmente a los siguientes factores; según la FAO (1989).

a) Bajos costos de producción, que se explican por las características de las prácticas de cultivo en donde la tecnología moderna no desempeña un papel significativo. El empleo de plaguicidas y fertilizantes es relativamente y se estima que en 1985 sólo se aplicaron en promedio 62 Kg. de fertilizantes por hectárea. Los costos de producción por tonelada están en un 50% por debajo del de los E.E.U.U. (175 US\$) en los EE.UU. frente a los US\$ 95 de Tailandia en 1985).

b) Los subsidios aplicados a los insumos, que aunque no es mucho representa US\$ 20 por tonelada.

c) Otro elemento fundamental en los bajos costos es el reducido valor de la fuerza de trabajo.

d) También existen facilidades fiscales para las exportaciones (en 1986 se eliminaron los aranceles y las primas a las exportaciones).

e) La reducción en el consumo interno.

4.2 Nacional

4.2.1 Demanda

Actualmente el arroz constituye un alimento básico en la dieta alimenticia de los mexicanos, junto con el maíz, trigo y frijol; sin embargo su consumo es ciudadano.

Existen tres maneras de consumir el arroz que son:

- a) Consumo humano (representa el 91% del total)
- b) Consumo animal (3.5%)
- c) Consumo como semilla (2.4%)

En México el consumo per cápita de arroz es de 5 Kg, aunque esta cantidad es mayor en las ciudades y menor en el medio rural, es por esto que también los centros fundamentales de consumo los constituyen las grandes ciudades. En este sentido se distinguen dos grandes Centros de consumo de arroz pulido, que son: el Valle de México y la región del Bajío donde se concentra más del 60% del consumo.

México cuenta con más de 80 millones de habitantes para satisfacer la demanda de esa población, se requiere de 400,000 toneladas de arroz pulido, es decir, poco más de 600,000

toneladas de palay, cifra que solo fue alcanzada en 1985, 1981 y 1975.

A partir de 1979 se ha tenido que importar distintas cantidades para satisfacer la demanda. En los últimos cinco años México ha logrado producir aproximadamente el 66% del arroz que demanda, de tal manera que ha tenido que importar una tercera parte.

4.2.2 Oferta

La oferta nacional de arroz pulido ha sido deficitaria respecto a su demanda y se ha complementado con importaciones.

Las características que ha presentado la oferta de arroces blancos, han sido las siguientes:

a) Se distinguen dos tipos de empresas ofertantes: por un lado, las empresas del sector público como CONASUPO, tiendas sindicales, IMPECSA, etc., y por otro lado, las empresas privadas como grandes cadenas comerciales, centros de autoservicio, abarrotes, mercados, tianguis, etc.

Al mismo tiempo, se notan algunas diferencias entre estos

dos tipos de ofertantes. El arroz subsidiado y de menor calidad (15, 25 y hasta 45%) lo ofrecen los centros oficiales, mientras que los de mayor calidad y mejor presentación se encuentran en las grandes cadenas comerciales privadas.

b) La comercialización tradicionalmente lo realizó más de 40 marcas registradas y con distintas presentaciones que van desde cajas de 750 gr y 1 Kg a bolsas de polietileno de 1 y 2 Kg para la venta al detalle.

Las distintas marcas y presentaciones han estado íntimamente relacionadas con el precio y con el nivel de calidad del grano. Hasta hace poco tiempo, se distinguían en el mercado nacional tres tipos fundamentales de arroz: el Morelos, el Milagro Filipino y el Sinaloa.

4.2.3 Canales de comercialización

La comercialización de los pulidos se inicia en los molinos beneficiadores, los cuales hasta hace algunos meses contaban con las siguientes opciones (Ortiz, *et al.* 1990).

a) Vender a empresas empacadoras privadas el arroz pulido a granel, las cuales seleccionaban, mezclaban y envasaban con sus propias marcas.

b) Integrar el proceso de envasado del producto y con marca propia distribuirlo al mercado mayorista y detallista.

c) Vender o maquilar a CONASUPO que a su vez se encargaba del envasado y distribución a través de sus filiales.

d) A través de PROMOTORA CONASUPO, la cual se encargaba del financiamiento de los molinos del sector social. En la actualidad, ha desaparecido el programa de promotora.

Por otra parte, con la reestructuración de CONASUPO la tendencia es que se eliminen las tiendas distribuidoras en las ciudades y las rurales. En la gerencia de comercialización de CONASUPO se plantea realizar la distribución a través de su sistema con arroces de calidad inferior, o sea, económico.

Sin embargo en el primer trimestre de 1990 la participación de CONASUPO sigue siendo importante porque vende a través de sus filiales y de IMPECSA, con lo cual compite con el arroz nacional en la medida en que el arroz importado es más barato y además CONASUPO subsidia con un 20%.

De esta manera, se subsidia el arroz importado y por otra parte los abarroteros venden a "precio liberado" dicho arroz, con lo cual el subsidio no llega al consumidor.

Las importaciones de CONASUPO fueron: año 1989, 164,721 toneladas de blancos de E.E.U.U. de calidad 5, 15 y 20%; precio ponderado puesto en frontera: US\$ 327 + gastos de internación, (dólares controlados), para el año 90 (primer trimestre): 20 000 toneladas (iguales condiciones).

Los volúmenes que maneja CONASUPO se incluyen las cifras correspondientes: año 1988, 226,541 toneladas; 1989, 251,882 toneladas y en 1990, 241,032 toneladas.

La gerencia de comercialización de arroz de CONASUPO está diseñando un programa de apoyo a los molinos del sector social, que consiste en financiar la compra de palay (el costo financiero aún no se ha determinado), funcionando como un anticipo del 50% sobre la compra de blancos (los molinos reembolsarían el crédito con arroces blancos, exclusivamente 15 y 20%) ya que CONASUPO no va a comprar 5%. El problema principal va a ser, que el precio de los blancos estará determinado por el precio controlado de la SECOFI y, por otro lado las opciones de compra de CONASUPO en el exterior (tienen ofertas de blancos 15 y 20% de 900 mil pesos). Dadas las condiciones que oferta CONASUPO: 965 \$ hasta el mes de abril y 1050 en el mes de mayo (autorizado por SECOFI), y estimado en \$ 1200 para el presente ciclo agrícola, los precios de oferta de Veracruz no pueden competir con estos niveles.

4.3 Veracruz

La política de comercialización sobre todo en el Estado de Veracruz deberá estar centrada para el caso que nos ocupa, en la venta de arroz super-extra 5%, ya sea a fraccionadores o a mayoristas y supermercados. En este sentido, hay que considerar que la entrada a un mercado ya conformado y muy competido no será nada fácil. Por otra, no se excluye la posibilidad de vender otras calidades, además de los subproductos.

Debido a la buena calidad de arroz en la región de los naranjos, el molino proyectado debe tratar de salir con una marca propia que asegure calidad. De esta manera, si bien estará centrado en producir buen producto, también deberá estar en condiciones de diversificar el producto, teniendo la flexibilidad de vender buena calidad y además calidades inferiores. Por ello se ha considerado que de instalarse el molino se tendría que vender el arroz blanco super-extra a \$ 1700.00 por kilogramo como mínimo, este precio se justifica por la calidad como se ha mencionado. Así mismo se investigaron los precios de los subproductos: el arroz con 1/2 de quebrados y el granillo se vendería a 600.00 por kilogramo, la harina a 100.00 y la cascarilla molida a 300.00 por kilogramo.

La diversificación también se refiere a los compradores, de manera que se pueda vender tanto a fraccionadores mayoristas,

supermercados y CONASUPO.

Con relación a la posibilidad de vender a CONASUPO, si bien no está bien definida su política con relación al arroz, mediante convenios puede colocarse la producción del molino de menor calidad.

Si bien en las actuales condiciones es difícil pensar en exportar, hay que considerar que los precios actuales son los menores de la década pasada y, que todos los documentos de la FAO, pronóstican un buen futuro para la producción de arroz.

Otro aspecto fundamental en la comercialización es que las condiciones de dura competencia, hace esperable un periodo relativamente largo de venta de la producción, lo cual tienen su repercusión en los costos financieros del capital operativo.

Las mismas condiciones de competencia, hacen que el personal de ventas sean profesionales con experiencia en el ramo, porque es el aspecto decisivo en el futuro de la empresa en su programa de ventas.

4.4 Los precios

4.4.1 Precios de garantía

El arroz palay al igual que otros granos como el maíz, el

frijol, el trigo, etc., han estado sujetos al precio de garantía durante muchos años, este precio constituye el mínimo al que ha de venderse la cosecha, pudiendo ser mayor más no menor, por otro lado, también se sujetan a un precio tope de venta al consumidor, lo que ha llevado al Gobierno a subsidiar el consumo de tales alimentos.

De manera particular, para este cereal, desde el año anterior no se fija precio de garantía, más bien han prevalecido precios medios rurales en las distintas zonas productoras, los cuales se fijan de acuerdo al mercado, de la misma forma para este año no se fijó precio para la cosecha que actualmente se levanta (1990).

Recientemente, el Gobierno anunció que en el presente sexenio, ya no regirán los precios de garantía para los cultivos básicos, salvo para el maíz y frijol. Por tal razón, los precios para el arroz y otros productos básicos, se establecerán con referencia a los precios en el mercado mundial. Particularmente, se plantea establecer los precios de los productos agrícolas en una banda que va del 90 al 105% de los precios internacionales, en el mediano y corto plazo se propone establecer un "precio pacto", el cual estaría fijado por la industria, el gobierno y los productores.

Dejar que los precios de este cereal y de otros granos se

fijen de acuerdo a un precio que prevalezca en un mercado que es secuentemente inestable como el mercado mundial de alimentos, implica desproteger aún más a un sector que en la situación actual podría jugar un papel fundamental en la búsqueda de salidas a la crisis, por los efectos secundarios y en cadena protegidos, además de que invalida todo discurso sobre la soberanía nacional.

Un aspecto importante en la problemática agrícola y en especial en el sistema agroindustrial del arroz, lo constituye la política que en el sector aplique el gobierno, de manera específica, la política de precios, ya que, la que está aplicando aplicando en el arroz no ha sido muy benéfica.

Los precios de garantía del arroz desde 1976 han disminuido en términos reales, reducción que se presenta de forma más drástica a partir de 1982, pues de 1981 a 1982, los precios de garantía de este cereal, sufrieron un descenso del 35%.

El precio de 1987 apenas representó el 43% del precio de 1975 en términos reales a pesos de 1978, es decir, menos de la mitad, esta situación significa que los productores del arroz, en la actualidad reciben por sus cosechas un 50% a menos de los que recibían en 1975.

4.4.2 Precios medios rurales

El precio real que prevalece en los Estados productores es el precio medio rural. La fijación de este no se realiza a nivel nacional, sino que en cada entidad los productores, los industriales y el gobierno se encargan de fijarlo y, por los sistemas de producción en que se incurre, los precios son distintos en las zonas productoras.

En Campeche, por ser el último estado abierto a este cultivo no existe precio medio rural, el precio de venta que rige en el mercado, es el precio de garantía.

En Morelos, los precios medios rurales, hasta 1983 fueron los más altos, esta situación se da por el sistema de transporte usado y por elevados costos de producción, además de que en este estado se produce el arroz de mejor calidad.

En Sinaloa, los precios han sido altos comparados con los de Campeche y Veracruz, llegando a rebasar incluso al precio de Morelos a partir de 1984, la situación de los precios en Sinaloa, se debe a:

a) Costos de producción elevados por el uso de riego y la mecanización.

b) Organización de productores buena.

c) Por la amplia demanda que representan los 26 molinos en ese Estado.

Veracruz es el estado que ha mantenido los precios del arroz más bajos, inclusive en algunos años, estos se ubican en niveles inferiores al precio de garantía.

Así se puede concluir que el estado de Sinaloa es el que, desde el punto de vista de precios, ha conservado una mejor posición, lo que no coincide con el desplazamiento de la producción de arroz del noroeste al sureste, siendo esta región en términos de precios, la más castigada.

5. LOCALIZACION DEL PROYECTO

5.1 Condiciones para definir tamaño del molino

Las condiciones que prevalecen en el mercado de arroces blancos en México se pueden considerar como desfavorables, ya que existe una gran competencia por la colocación del producto dentro del mismo. Lo anterior se refleja en la gran cantidad de marcas nacionales como extranjeras) que es posible encontrar en los expendios comerciales de los principales centros de consumo del país.

El origen de lo anterior, se enmarca en la liberación que se dió al precio de arroz blanco pulido en calidad super-extra (5% máximo de arroz quebrado) a nivel nacional, así como en la libre importación de arroz pulido.

Considerando el incremento de la población, el cual está estrechamente relacionado con el crecimiento de la demanda y dado que con la producción nacional de arroz pulido solamente se alcanza a cubrir el 66%, las perspectivas de incursionar en el mercado de arroz blanco super-extra compitiendo con buena calidad y precio son viables.

Bajo este marco de referencia, se puede concluir que tomando en cuenta el factor mercado, el tamaño proyectado de la planta a instalar debe ser estimado con un criterio conservador.

5.2 Disponibilidad de materia prima para el tamaño

En el Distrito 008 Cd. Alemán en el ciclo primavera-verano 89/89 la superficie arrocerá sembrada fue de 18 808 ha, de las cuales se cosecharon 15 320 ha, obteniéndose una producción de 54840 toneladas de arroz palay. La unión de Ejidos "Los Naranjos", del total producido en el Distrito, con una superficie sembrada de 4009 ha y 3808 ha cosechadas (para el ciclo PV 89/89), obtuvo 13 320 toneladas de arroz palay, lo anterior representa el 21% de superficie sembrada en todo el distrito, el 25% de la cosechada y el 24% de la producción de arroz palay.

Los datos anteriores muestran que, por el lado de disponibilidad de materia prima, es factible pensar e instalar un molino de mediano tamaño.

Considerando que en el peor de los casos el 50% de la producción de arroz palay de la Unión se comercialice a través del molino proyectado (aproximadamente 6500 toneladas arroz palay), ya que solamente la mitad de los ejidos miembros de la

misma participan activamente, aunado a que 6 ejidos de la Unión se encuentran con cartera vencida, se podría pensar en una reducción considerable del volumen de producción de palay de la Unión; sin embargo, considerando que al instalarse el molino se constituirá una organización de segundo orden (ARIC) con la participación de los pequeños propietarios y que se piensa entrar a la competencia en el mercado de materia prima (captar arroz palay de productores ajenos a la Unión), se tendría capacidad de captar el resto de arroz palay necesario para un molino de pequeño a mediano tamaño. Es decir, pensando en que se fuese a instalar un molino con capacidad de 10000 toneladas anuales se tendría que captar alrededor de 5000 toneladas de el 76% restante de la producción del distrito 008 (41678 toneladas).

De lo anterior, se deduce que el molino a instalar no puede tener una elevada capacidad, por lo cual sólo se está en condiciones de instalar un molino con una capacidad entre lo que se considera pequeña y mediana capacidad.

5.3 Análisis de la capacidad instalada en el Estado de Veracruz

En el Estado de Veracruz existen en operación 10 molinos arroceros, de los cuales 8 son de propiedad privada (Localizados la mayoría en Córdoba, Ver., 5 del total).

Los 10 molinos arroceros del Estado de Veracruz, más el silverio ubicado en Oaxaca, aglutinan una capacidad instalada total de alrededor de las 200 000 toneladas de arroz palay por año.

Tomando en cuenta que la producción de arroz palay del Estado de Veracruz de acuerdo con las estadísticas oficiales se ha establecido en el nivel de las 100 000 toneladas (con un nivel máximo en 1985 de 124 000 toneladas) y considerando que en el Estado de Oaxaca, el nivel de producción se ha mantenido en promedio en 5000 toneladas (alcanzó su nivel máximo en los últimos años de 11 000 en 1985), se puede decir que la industria molinera de arroz cuenta de manera global, con una capacidad instalada ociosa del 47.5%.

De ello se desprende que se tienen bajos niveles de capacidad utilizada; sin embargo esto no se da de manera equitativa, sino que hay algunos molinos que han llegado a trabajar por arriba de su capacidad instalada (sector privado) y otros (los del sector social principalmente) que operan con niveles bajos de capacidad utilizada. Aunado a esto si se considera que en el Estado de Campeche los molinos arroceros también se encuentran trabajando por abajo de su capacidad instalada, resulta obvio pensar que la instalación de un nuevo molino de gran capacidad no tiene justificante, ya que la

capacidad instalada es mucho mayor a la producción agrícola de toda la región, pero si se toma en cuenta que se puede incrementar la producción agrícola, la instalación de un molino del sector social con una pequeña capacidad sería razonable.

Hay que tomar en cuenta que los industriales privados del Estado de Veracruz cuentan con gran capacidad financiera, al formar parte de grupos industriales bien consolidados (no sólo en el ámbito arrocero), que se encuentran fuertemente organizados y llegan a ejercer un fuerte control del mercado de arroz palay y que los industriales fijan los precios de compra del palay.

Por lo tanto, al considerar que el arroz palay es la principal materia prima de la industria molinera de arroz, se desataría una gran competencia (expresada en precios de compra de palay) por el acaparamiento de la producción de arroz.

5.4 Localización de la planta

Considerando que la planta se piensa localizar en el seno de la zona productora de arroz de los Naranjos, Ver., y que las variaciones de costos de transporte son poco significativas, la determinación de la localización tentativa estuvo en función de factores un tanto cualitativos, pero no menos importantes.

La ubicación de la planta en los Naranjos permitiría acopiar la producción de la parte Noroeste de la superficie productora de arroz de la Unión de Ejidos con más facilidad. Con la capacidad de 10 000 ton/año de palay a procesar como ya se mencionó, ocuparía el terreno de (4-00 ha. de superficie) que ha destinado la Unión para tal efecto a la salida del pueblo de los Naranjos, Ver., ya que presenta una buena comunicación con la zona (cuenta con carreteras pavimentadas y terracería), no presenta inconvenientes en la obtención de energía eléctrica ni insumos (diesel), se encuentra cerca del Centro de población del Ejido (obtención de mano de obra) y, se encuentra ubicado aproximadamente en el Centro de la zona productora de arroz.

La instalación del proyecto en el Centro de población los Naranjos permite además, por su buena comunicación, asegurar una rápida y eficiente comercialización del producto terminado.

Una limitación de los Naranjos es que no puede instalar una espuela de ferrocarril porque la distancia de la línea férrea excede los 5 Km.

6. ESTUDIO TECNICO PARA EL PROYECTO

6.1 Industrialización del arroz

La industria beneficiadora del arroz mantiene cierto grado de concentración, gran parte de los molinos arroceros se concentran en los Estado de Sinaloa y Veracruz, de un total de 71 molinos en el país, Sinaloa tiene 26 o sea el 37%, mientras que Veracruz tiene 12, lo que representa el 17%, los dos Estados juntos cuentan con el 54% del total de molinos. En cambio en el Estado de Campeche sólo existen tres molinos, esto plantea el problema de que al existir una caída considerable de la producción hay el peligro de la paralización de la industria, porque no se puede importar arroz palay, donde los Estados más afectados serían Sinaloa y Veracruz y más aún la situación se tomaría más grave si consideramos que buena parte de la industria es propiedad del Sector Social, es decir de los ejidatarios. Posiblemente por esta situación los productores de Sinaloa están buscando mantener el nivel de producción que les permita tener activa la industria, incluso están por su cuenta experimentando con nuevas técnicas de secado y están intentando industrializar variedades que son rendidoras en el campo, pero no en la industria, enfrentándose a la política de organismos como la SARH que se enfoca a la reducción de la superficie sembrada de este cereal.

La maquinaria que constituyen los molinos beneficiadores de arroz en México, es en buena parte vieja, tiene entre 15 y 20

años de funcionamiento, es a partir de 1985 que se le han introducido cambios significativos en las distintas fases de industrialización. Modernizar la industria es una necesidad, pues además de que simplificaría el proceso aún más, se reducirían los costos del beneficiado y se obtendrían mayores cantidades de arroz entero.

El arroz palay comunmente se cosecha entre un 16 y 25% de humedad, cuando el punto óptimo es entre un 25 y un 27%, pudiendo cosecharse hasta con un 30%; así el arroz es transportado muy húmedo al molino, de tal manera que si esta maniobra no se realizará rápidamente se pueden presentar problemas de fermentación y de manchado del grano.

En este sentido, cabe señalar que no existen estímulos de ningún tipo al productor por concepto de calidad, los aspectos que se toman en cuenta al recibir el grano, son solamente el grado de humedad y de impurezas, aunque existen otros aspectos que deben de tomarse en cuenta para la calidad del palay definidos por la Dirección General de Normas (DGN), tales como los granos dañados, el arroz rojo o de cutícula fuertemente colorida, los granos rotos, los granos yesosos, el arroz de clase no contrastante, el olor y el color. Por lo que el productor no se preocupa de llevar al molino grano de alta calidad, sino que lo único que le interesa es el peso y el volumen. Una vez depositado el arroz en el molino, el productor concluye su

participación en el proceso, ahora el problema es estrictamente de la industria.

El arroz palay requiere una reducción en su grado de humedad, es decir, establecerse en un 14% como máxima, antes de ser descascarillado, este proceso se lleva a cabo circulando el grano en una corriente de aire caliente (entre 35 y 93 C) para evaporar el agua del grano de manera paulatina para evitar el estrellamiento del arroz.

La tecnología del secado maneja que después de cada etapa del secado, el palay debe depositarse en un silo de reposo, donde se estabiliza su temperatura y, para evitar el estrellamiento posterior. Esta maniobra muchos molinos no la implementan; secan el arroz de primera fase y lo llevan a la segunda etapa inmediatamente, lo cual aumenta al final del proceso el porcentaje de grano quebrado.

Actualmente de una tonelada de palay seco (entre 13 y 14%) se esperan los siguientes resultados:

Arroz blanco entero.....	55.0%
Arroz blanco quebrado.....	6.0%
Arroz blanco granillo.....	6.0%
Salvado.....	11.0%
Cascarilla.....	22.0%

En la industrialización de palay, el porcentaje de arroz entero baja hasta un 38%, porcentaje muy bajo que repercute en la reducción de los beneficios industriales.

Algunos industriales mantienen que el problema de los rendimientos industriales tienen mucho que ver con las técnicas de secado y es precisamente aquí donde hoy se intentan cambios.

Una vez que el palay ha sido secado, se almacenan para posteriormente ir al molino, el almacenamiento generalmente es en almacenes contruidos o en silos metálicos donde el grano permanecerá por un período de 6-8 meses para luego pasar a ser beneficiado, durante la etapa de almacenamiento, el palay debe conservar una humedad menor al 14% y una temperatura menor a 30 grados centígrados, lo que se logra con el uso de un sistema eficiente de aireación.

En este proceso se da lo siguiente:

a) Separación magnética. Consiste en eliminar cualquier material metálico que pueda traer el palay.

b) Limpieza. Se eliminan las impurezas del palay.

c) Descascarillado. Consiste en eliminar la lema y la palea que son las capas que cubren al grano de arroz, se realiza a través de ficción.

d) Separación de la cascarilla. Se separa la cascarilla del arroz moreno a través de una criba y una corriente de aire.

e) Envase de cascarilla. La cascarilla que se usa en la preparación de alimentos balanceados, en la fabricación de abrasivos y en la elaboración de ladrillos para la construcción es envasada en sacos de 50 kilos.

f) Blanqueado y pulido. Aquí el arroz moreno o integral se somete al blanqueado, donde se eliminan las capas de superficie del grano o cariopside, eliminando capas de células del pericarpio, así como también los tegumentos seminales y las capas de aleurona, que es donde se encuentra la riqueza nutritiva del grano.

g) Separación del granillo. Consiste en separar a través de cribas de grano pulido de un cuarto a menos del tamaño normal del grano de arroz.

h) Clasificación de arroces blancos. Se separa el arroz pulido de acuerdo a su tamaño en grano entero, tres cuartos de grano y un medio grano.

1) Envasado. Finalmente se envasa o se encostala el arroz blanco mezclado, de acuerdo a sus normas establecidas por la DGN.

En el proceso de beneficio, el prolema que se ve de manera clara, es el relacionado a la productividad, provocado por los procesos utilizados.

En términos generales, existen tres sistemas básicos de acuerdo a los tipos de procesos que se utilizan en el blanqueo y pulido de arroz estos son:

1. El Sistema Europeo Internacional
2. El Sistema Oriental Tradicional
3. El Sistema "Remo" Convencional (de reciente creación).

El Sistema Europeo es el más utilizado en México que es el que trabaja en base a blanqueadora, pulidora de tipo de cono con manejo del grano en forma mayoritariamente mecánica.

El Sistema Oriental funciona con blanqueadora de tipo rotor horizontal cubierta por una criba metálica y el manejo del grano es también mecánico. Este sistema casi no se utiliza en México.

El Sistema Remo es el más nuevo en molinos arroceros, se basa en blanqueadora pulidora de tipo vertijet y el manejo del

grano se realiza en forma neumática, o sea, por corrientes de aire, cuenta además con báscula mecánica, voladores hidráulicos, equipo de laboratorio para la medición de la humedad, de la temperatura, etc., y en general todas sus pequeñas etapas están totalmente tecnificadas.

El Sistema Remo es de reciente creación y el que promete mayor productividad. Con este sistema se podrá incrementar el porcentaje de arroz entero, además, de que simplificaría el proceso de la industrialización con lo que se reducirían los costos del beneficiado y por tanto se aumentaría la rentabilidad de la industria.

La calidad del arroz.

Actualmente existen cuatro grados de calidad definidos por la DGN f-20-1969 que son:

1. Arroz pulido número 1 o superior
2. Arroz pulido número 2 o extra
3. Arroz pulido número 3 o arroz de primera
4. Arroz pulido número 4 o arroz de segunda

El problema con este aspecto, es que en el mercado en cuanto a precios, casi no existe diferencia entre estos grados de

calidad, la mayor parte del arroz se vende como si fuera de los grados más altos, es más en los últimos años se han sacado al mercado para su consumo cantidades considerables de arroz casi totalmente manchado proveniente en lo fundamental del sureste del país, este arroz no se ubica en ninguno de los grados de calidad definidos, lo cual constituye una violación constante a las normas establecidas en perjuicio exclusivo de los consumidores, pues el arroz super y el extra son muy caros, siendo accesibles únicamente para los grupos de altos ingresos, mientras que los arroces de menor grado de calidad, incluso aquellos que se salen de las normas, son los que consumen los grupos de bajos ingresos.

6.2 Ingeniería del proyecto

6.2.1 Generalidades técnicas del producto y la materia prima

El arroz blanco se obtendrá de acuerdo con la NOM de calidad de arroz pulido México número 1 o super-extra. Dicho arroz contendrá como máximo un 5% de grano quebrado, además de encontrarse dentro de la norma oficial en los demás aspectos que marca la misma.

En la planta se procesará arroz palay que se encuentre dentro de los rangos establecidos de calidad por las normas oficiales de CONASUPO para la comercialización del mismo.

Se recibirá principalmente arroz palay de la variedad milagro filipino, ya que cuenta con buena aceptación en los grandes centros de consumo de arroz blanco en el país, por su gran parecido en calidad con el arroz Morelos.

En la zona de los naranjos el arroz palay se entrega a los molinos con un promedio de entre 22 a 24% de humedad y en ocasiones llega hasta 26 ó 27%.

6.2.2 Proceso de producción de Arroz Blanco Pulido

6.2.2.1 Selección de sistema de molinería

Dadas las condiciones que se presentan actualmente en el mercado de arroz blanco en nuestro país, donde la competencia se expresa en precios y calidad, es necesario que la nueva instalación de plantas incluya la reducción de costos de operación, sin afectar la calidad obtenida del producto para incrementar la productividad de la misma.

Ante esta situación, el sistema REMO que es una tecnología reciente, ofrece buenas perspectivas dado que se tienen bajos costos de operación sin sacrificar la calidad del producto obtenido. Este sistema de molinería se basa en la blanqueadora

pulidora tipo vertijet, en este sistema el manejo de los granos se realiza de manera neumática, es decir, por medio de corrientes de aire, lo cual repercute en una reducción del porcentaje de granos quebrados obtenidos a través del proceso.

6.2.2.2 Descripción del proceso productivo del arroz blanco

Etapa de recepción

Esta etapa consiste fundamentalmente en muestrear el arroz palay que llega del campo con el fin de determinar su calidad; en seguida se procede a descargarlo y después se pesa; antes de pasar a secado se le hace una prelimpia (se eliminan algunas piedras, basura y polvos).

Etapa de secado

El arroz palay limpio tiene que ser secado reduciendo su humedad desde un 20 ó 23% hasta un 14% máximo; el secado se realiza haciendo circular a contracorriente y a través del grano aire caliente. La temperatura del aire caliente varía entre 50 y 60 C.

Etapas de almacenamiento y conservación

Una vez que el arroz palay sale de la secadora con una humedad no mayor de 14%, se procede a almacenarlo en las bodegas o silos metálicos, donde permanecerá hasta 6 u 8 meses, esperando su turno para ser beneficiado.

Etapas de beneficio

-Separación magnética. Por medio de un imán se eliminan todos los objetivos metálicos que pudiera contener la masa de arroz palay.

-Limpia. Se hace una operación similar a la de antes del secado, con el objeto de separar las impurezas más grandes y, más pequeñas que el grano de arroz, así mismo se separan los granos vanos.

-Descascarillado. Esta operación consiste en separar las glumelas o cascarilla del grano de arroz; la separación se realiza al hacer pasar el arroz entre dos rodillos de plástico que giran a diferentes velocidades.

-Separación de cascarilla. De la operación anterior se obtiene una mezcla de tres productos: cascarilla, arroz moreno y

arroz palay sin descascarar por medio de una corriente de aire que separa la cascarilla suelta del arroz.

-Envasado de cascarilla. La cascarilla obtenida se acumula en un recolector neumático sometiéndola a una operación de molienda para posteriormente ser envasada en sacos de 50 kilos, la cascarilla encuentra usos importantes en la elaboración de alimentos balanceados.

-Separación de palay. Dado que en la operación de descascarillado no todos los granos de palay se descasaran, se procede a separar éstos por medio de un separador densimétrico llamado comunmente mesas paddy.

-Blanqueado y pulido. Una vez descascarado el arroz moreno o arroz integral se somete a la operación de blanqueo, la cual tiene la finalidad de eliminar la superficie de grano de arroz o cariosside, las diferentes capas de células del pericarpio, así como también los tegumentos seminales y la capa de aleurona; el blanqueo completo se logra tan pronto como el albumen es puesto al descubierto en su totalidad.

A la máquina que realiza dicha operación se le conoce como blanqueadora-pulidora tipo Vertijet.

De este proceso se obtiene arroz blanco pulido y salvado.

-Envasado de pulido. Al obtener el salvado en la operación anterior, se procede a pasarlo a la llenadora de sacos quedando el producto listo para comercializarse.

-Separación de granillo. Esta se realiza haciendo pasar los arroces blancos provenientes de las blanqueadoras pulidores, a través de una serie de cribas animadas de movimiento vibratorio; como resultado de esta operación se obtiene por un lado granillo y por otro granos enteros o fraccionados no menores de $1/4$ del tamaño normal del grano. El granillo después se envasa en sacos de 50 kilos.

-Clasificación de arroces blancos. Se lleva a cabo la separación del arroz en $1/2$ grano, granillo y grano entero.

-Empaque. Al arroz blanco se procede a envasarlo en costales de 50 kilos de acuerdo con la presentación que demande el mercado. Además de envasar en costales de 50 Kg se piensa fraccionar arroz en bolsas de 1 kg., con el fin de incursionar en el mercado con una marca propia.

6.2.2.3 Características de la maquinaria y equipo a instalar

Equipo de recepción y laboratorio

Recepción. Como el arroz palay no se transporta en trailers sino que sólo en tortons y camiones más pequeños, se requiere instalar una báscula con capacidad de 50 toneladas.

En la medida en que se requiere ser ágil en la recepción del palay, se recomienda instalar un volcador hidráulico con capacidad de 50-60 toneladas.

Laboratorio. Aquí se necesita contar con un termómetro industrial, una báscula de precisión (granatoria), un medidor de humedad del tipo motomeo (con sus tablas), muestradores (caladores de 10 alveolos y caladores de mano, homogenizador, juego de cribas para arroz, balanza para determinaciones de peso específico y mesas de trabajo.

Equipo y maquinaria de proceso a instalar

Area de recepción y secado. en esta parte se incluye el equipo de limpieza con todas sus partes, como son: una cribadora, aspiradora, recolector de polvo, juego de tubería,

elevador sencillo, rosca transportadora sencilla con todos sus tramos bien especificados, silo de alimentación, entre otros.

Asimismo, se requiere instalar dos silos de espera con capacidad total entre ambos de 700 toneladas, los cuales deben de contar con sistema de aireación.

En lo que a secado se refiere, es necesario instalar secadoras del tipo vertical con movimiento del grano; se necesita una secadora con capacidad para secar 350 toneladas de arroz palay por día, trabajando tres turnos de 8 toneladas cada uno.

La capacidad de secado antes mencionada, se cubre al instalar un lote de maquinaria de prelimpia y secado del arroz palay con una capacidad de secado de 15 toneladas por pasada; sin embargo, dada la competencia con los industriales privados en la captación de materia prima, la recepción y secado del arroz palay debe ser realizada de manera rápida y eficiente, es por ello que se recomienda instalar dos líneas de secado (de la capacidad antes mencionada) que permitirán agilizar las maniobras de recepción del palay.

Area de beneficiado del palay. Primeramente aquí se necesita contar con un silo de día con capacidad para almacenar 120 toneladas de arroz palay a 14% de humedad. En segundo lugar,

en esta parte del proceso se requiere instalar el equipo, maquinaria y accesorios necesarios para conjuntar una planta beneficiadora de arroz, integrada y neumática, con capacidad para procesar de 4000 a 5000 Kg/hora de arroz palay. De acuerdo con las especificaciones de la empresa REMO el modelo de molino que se ajusta a dichas necesidades es el "NEUCO V" RICE MILL.

Area de molienda de cascarilla. Aquí se necesita un molino de cascarilla con una capacidad máxima de molienda diaria de 20 toneladas; con todos sus accesorios para el manejo de la misma. Dichas necesidades se cubren con la instalación de un molino de martillos con pastillas de carburo de tungsteno y blindajes de tipo cambiable.

Area de empaque de arroz pulido. Aquí es necesario instalar una máquina empacadora que produzca bolsas en la presentación de 1 Kg., a razón de 40 a 45 bolsas por minuto en promedio, lo cual nos permitirá ser eficientes en las operaciones de empaques y distribución del producto terminado (facilidad de satisfacer pedidos extras).

Equipo para carga de producto terminado. Se requiere de un montacarga del tipo de combustión interna con capacidad media de carga de 2 toneladas y altura máxima de carga y descarga de 4.5 m, donde el operador se encuentre sentado.

6.2.2.4 Necesidades de obra civil e instalaciones

Zonas de recepción y secado

Esta zona debe ocupar un área de 900 m², está compuesta por dos edificios y un patio de maniobras. El primer edificio será el de la oficina de recepción y laboratorio. Está construido en 36 m², dividido en dos secciones: la de recepción y la de laboratorio. En el área de recepción tienen los controles para un volcador de 50-60 toneladas que se ubica precisamente frente a este edificio. En el área de laboratorio se tiene el equipo necesario para analizar las muestras de arroz palay y determinar la calidad del mismo. Este edificio será de 6X6X3m de altura libre, construido de muros de tabique y techo plano de concreto.

El segundo edificio, es una nave industrial de 450 m², 15 X 30 X 6 m de altura libre, con cubierta a dos aguas. En ésta se aloja una tolva subterránea para recibir el arroz palay descargado de los camiones con capacidad de 60 toneladas, dicha tolva se recomienda sea del tipo de pirámide invertida para su fácil descarga con el sólo uso de la fuerza de gravedad; se tendrán dos máquinas cribadoras aspiradoras para separar ramas grandes y aspirar polvo, para cada una de las torres de secado propuestas. Las torres están apoyadas en una cimentación de concreto armado para soportar un peso de 30 toneladas sobre un

Área de 24 m². La nave tiene un volado hacia el frente para cubrir la rampa hidráulica de descarga automática de camiones.

Zona de almacenamiento de arroz palay seco

El almacenamiento de arroz palay seco, se hará en silos cilíndricos con capacidad para 2500 toneladas, fabricados en lámina corrugada de acero galvanizado, cimentados sobre columnas sólidas de acero, ancladas en una losa de concreto armado de 0.30 m de espesor. Cuentan con un sistema de alimentación en la parte superior del silo y con un sistema de aereación y control de temperatura.

Lo anterior, se recomienda por la facilidad que esto permite en el manejo del grano para la buena operación del molino arrocerero.

Existen otras alternativas de almacenamiento, como son el almacenamiento en bodegas o silos de concreto, pero las primeras tienen la desventaja de que no permiten almacenar diferentes calidades de grano (poca facilidad de manejo de grano) y los segundos, la desventaja que tienen es su alto costo en comparación con los de lámina (tres veces más que los de lámina en promedio), aunque implican menores gastos de mantenimiento. Es por todo lo anterior, que se eligió instalar silos de lámina.

Zona de beneficio del grano de arroz palay

Esta zona se localiza entre la de almacenamiento de arroz palay y la bodega de producto terminado. A la primera está interconectada por medio de gusanos transportadores semi-subterráneos que conducen al grano desde cada uno de los silos hasta las tolvas que inicia el proceso de beneficio. A la bodega de producto terminado se interconecta por un pasillo que permite el transporte del grano beneficiado usando montacargas. La nave industrial que contiene la maquinaria es de forma rectangular de 15 X 40 m X 9.10 m de altura libre.

La cimentación de los separadores de palay se resolverá mediante una estructura de concreto armado para soportar un peso de 2.4 ton., sobre un área de 3.75 m². Finalmente, la cimentación de la estructura del molino se hará a base de zapatas aisladas de concreto armado en las seis columnas de que consta.

En esta área, además de la maquinaria de beneficio se piensa incluir una máquina envasadora de arroz blanco pulido en bolsas de 1 Kg a razón de 40 a 45 bolsas por minuto en promedio, así mismo, se piensa instalar un molino para cascarilla.

Zona de almacenamiento de producto terminado

Esta zona consiste en una nave industrial de 40 X 40 m y 6 m

de altura libre. Se localiza entre la nave de beneficio y la zona de oficinas. Ocupa una superficie de 1600 m², suficientes para almacenar 3000 toneladas de producto terminado. El almacenamiento se hará en costales de polipropileno de trama ancha, estirados sobre tarimas de madera para que puedan ser manejados por medio de montacargas.

Como en toda industria, además de lo antes mencionado se tiene necesidad de instalaciones para oficinas, caseta de vigilancia, vestidores, baños y comedor, etc., por lo cual se plantea, de manera general, una superficie de alrededor de los 1700 m², aproximadamente.

Zonas de servicios auxiliares

Aquí se requiere en primer término una subestación eléctrica con capacidad de 350 KVA, tableros de control y arrancadores de motores. Se cotizó lo que costaría un proyecto eléctrico de esta naturaleza.

Además se necesita un tanque para almacenar diesel con una capacidad de 40 000 litros.

En lo que al agua se refiere, las necesidades, de este

servicio sólo son para uso de recurso humano de la planta, ya que en el proceso no se utiliza.

6.2.2.5 Condiciones de instalación y operación del proyecto

Recepción esperada diaria de arroz palay

Debido a la estacionalidad de la producción del arroz palay en los meses de Octubre y Noviembre (se concentra más en Octubre), se espera captar diariamente 350 ton/día en promedio (trabajando tres turnos las secadoras), para lograr tener en silos de almacenamiento al término de la cosecha las 10 000 ton., de palay que se han planteado como capacidad anual del proyecto.

El arroz palay se recibirá a granel en camiones tortons o más pequeños.

Áreas de proceso

Limpieza y secado. Aquí es necesario instalar las secadoras con sus respectivos equipos de prelimpia, las cuales en conjunto nos dan una capacidad total de secado diaria de 700 ton., a razón de una capacidad de 15 toneladas por pasada en cada secadora (cada pasada se lleva en promedio 1 hora; lo anterior es

considerando que el arroz palay que se reciba se encuentre en condiciones de humedad normales).

Las secadoras trabajarán individualmente, lo cual nos ofrece la posibilidad de que un caso de descompostura de una recepción del palay no se detenga, es decir, se va a trabajar por lotes, buscando como fin primordial preservar la calidad molinera del arroz palay.

Aunado a lo anterior, el instalar dos secadoras nos permite agilizar la recepción de palay, ya que la capacidad necesaria de secado para el molino proyectado es de 350 ton., por día y con la instalación de dos, esta se incrementa al doble, lo que da la pauta para que en un futuro se pudiera ampliar la capacidad de molienda sin grandes cambios en la capacidad de secado.

Beneficio del palay. En esta área dada la tecnología disponible se requiere instalar la maquinaria y equipo para lograr una capacidad de beneficiado de palay de 4-5 ton/hora, lo cual ante las características del proyecto estaría un tanto sub-utilizada, ya que, con solo trabajar dos turnos durante dos meses y el resto del año con un turno se logra procesar las 10 000 toneladas de palay que se plantean como capacidad anual del proyecto.

Lo anterior, conduce a que si se pensara ampliar la capacidad

de beneficiado del proyecto no sería necesario instalar nueva maquinaria, sino que con solo incrementar el número de turnos se lograría incrementar casi el doble.

Almacenamiento de producto terminado. Esta área se diseñó para almacenar una cantidad de producto equivalente a 30 días de trabajo el molino a su máxima capacidad, por lo cual considerando que en el proyecto no se planea trabajar con tres turnos, se tiene una holgura para el caso de que se quisiera ampliar la capacidad del proyecto.

Almacenamiento de palay. En esta área se pretende instalar 4 silos de 2 500 toneladas de capacidad cada uno, lo cual en conjunto nos daría un total de 10 000 ton., de palay a procesar durante el año.

En el área de silos se deja espacio para tener la opción de incrementar la capacidad de almacenamiento en un futuro. Para ello se consideró necesario tomar en cuenta instalaciones de flechas y motores de los andenes de carga y descarga, con capacidad mayor a la necesaria para que en caso de querer doblar la capacidad de almacenamiento, sólo sería necesario instalar los nuevos silos con sus respectivos andenes de carga y descarga sin necesidad de reformar los ya establecidos.

7. PRESUPUESTOS

De acuerdo con los antecedentes, tanto de la localización del proyecto como del estudio técnico se estructuraron los presupuestos de inversión y operación siguientes:

7.1 Presupuestos de Inversión

7.1.1 Para la evaluación financiera

Desglose del presupuesto por rubros (miles de pesos).

1. Terrenos y Mejoras	12,000.00
-----------------------	-----------

Predio ejidal de 4-00-00 Ha. ubicado en la parte noreste de la zona del poblado "Los Naranjos", Municipio de Tres Valles, Ver.

2. Obra civil	4'483,817.50
---------------	--------------

2.1 Recepción	<u>517,358.6</u>
---------------	------------------

-Patio de maniobras	74,312.1
---------------------	----------

-Oficinas, y laboratorios	44,106.7
---------------------------	----------

-Tolva de recepción	53,419.4
---------------------	----------

-Nave Industrial para recepción y secado	318,150.4
---	-----------

-Cimentación de torre
de secado 27 370.0

2.2 Almacenamiento 1 777 539.9

-Cuatro silos de
lámina galvanizada
con capacidad de
2,500 ton c/u con
diámetro de 15m.,
con altura útil
del silo 12 m. 1,000,000.0

-Sistema de aireado
para silos de almace-
namiento de palay. 145,613.7

-Sistema de control de
temperatura para los
silos de almacenamien-
to de palay. 63,586.0

-Una pasarela sobre los
silos de almacenamiento
para montar transporta-
dor de cadena. 112,245.4

-Tres silos de espera
(dos para secado y uno
para beneficio) de 240

toneladas c/u.	280,371.0	
-Dos sistemas de aireación para dos silos de espera en secado.	43,128.8	
-Equipo de control de temperatura para los silos de almacenamiento.	60,000.0	
2.3 Nave industrial para molino de arroz.	<u>532,492.8</u>	
2.4 Nave industrial para almacenar producto terminado.	<u>1,190,827.2</u>	
2.5 Area de personal, obras complementarias y sistemas de protección.	<u>465,608.0</u>	
3. Maquinaria y equipo		2'459,133.0
3.1 Maquinaria de proceso	<u>1,634,137.98</u>	
-Maquinaria para prelimpia y secado de arroz palay con capacidad de 15 ton/pasada, extrayendo de 2 a 4 puntos de humedad en cada pasada		

(dos tandens de maqui-- naria.	356,146.98
-Equipo de maquinaria y accesorios para un moli- no arrocerero compacto tipo NEUCO V, con elevadores de cubilete, con capaci-- dad de 4 a 5 ton/hora de trabajo continuo e ininte- rrumpido.	626,173.2
-Molino alta finura marca DDS, modelo MMRSS-3, para trabajo extrapesado, mar- tillos con pastillas de carburo de tungsteno.	140,046.3
-Màquina empacadora con ca- pacidad de 45-50 bolsas por minuto.	53,000.0
-Màquina cosedora de sacos	2,100.5
-Sistema transportador de granos.	456,671.0

- 3.2 Volcador hidráulico con
capacidad de 50-60 ton. 70,878.02
- 3.3 Báscula mecánica con ca-
pacidad de 50 ton. 47,486.0
- 3.4 Montacargas marca toyota
con capacidad de carga de
2.5 ton., con una eleva-
ción máxima de orquillas
de 3.65 m. 46,009.0
- 3.5 Equipo de laboratorio,
incluyendo un determina-
dor de once alveòlos, ca-
ladores manuales, dos jgos.
de cribas, balanza para pe-
so específico, una balanza
gravatoria y termómetro. 13,584.0
- 3.6 Sistema eléctrico (arran-
cadores, banco de capaci-
tadores, proyecto, subes-
tación, trámites, mate-
riales e instalación y
asesoría (Com. Fed. de --
Electricidad). 587,038.0

3.7 Equipo de oficina	<u>60,000.0</u>	
4. Servicios auxiliares		675,000.00
4.1 Tanque de combustible de 40,000 litros.	<u>30,000.0</u>	
4.2 Equipo de transporte	<u>65,000.0</u>	
4.3 Subestación eléctrica	<u>580,000.0</u>	
5. Gastos de constitución puesta en marcha		300,000.00
5.1 Puesta en marcha	<u>200,000.0</u>	
5.2 Gastos de constitución y organización.	<u>100,000.0</u>	
6. Imprevistos (10% de la suma de 1,2,3,4 y 5)		792,995.05

En el anexo se presenta un resumen de este presupuesto (Cuadro 21).

Así mismo en el Cuadro 22, se muestra el calendario que se requiere para realizar la inversión; en este tipo de proyectos se necesita alrededor de un año para poder instalar el molino arrocero, de ahí que en la evaluación se considere año cero.

7.1.2 Para la evaluación económica

Para estimar los presupuestos que se consideran en la evaluación económica, se hizo en base a los criterios establecidos en el marco teórico. En este sentido, los conceptos de costos de inversión que se modifican en base a este sistema de evaluación en relación con la evaluación financiera, son fundamentalmente maquinaria y equipo que según expertos su precio sombra es del 10.0% más bajo que el precio de mercado, también se modifica el aspecto de organización y puesta en marcha debido a que la evaluación económica se considera el precio sombra de la mano de obra especializada, generalmente este tipo de técnicos se contratan en el extranjero, por lo cual se incrementa este rubro en un 50.0%; los demás conceptos del presupuesto de inversión quedan igual que el precio de mercado que se usa en la evaluación financiera, debido a que son bienes no comercializables, por lo tanto, los presupuestos de inversión quedan como se muestran en el Cuadro 23, y en el Cuadro 24 se presenta al igual que en la evaluación financiera el calendario de inversiones.

7.2 Presupuestos de operación

7.2.1 Para la evaluación financiera

El presupuesto de operación está en función de la capacidad

de funcionamiento de la empresa, en este sentido se parte del hecho de que, los dos primeros años se funcionará al 80% de la capacidad instalada y del año 3 al 10 se ha considerado cubrir el 100% de funcionamiento, lo cual implica que se incurran en mayores costos de operación en este último periodo, por lo tanto, a continuación se describen esos costos.

Para ello es necesario clasificar los costos en variables (CV) y fijos (CF); los primeros son aquellos que varían con el nivel de producción y los segundos son independientes del nivel que se produzca.

Para realizar la evaluación, en los C.V. se han incluido los siguientes conceptos: Materia Prima, Mano de Obra Directa, Energía Eléctrica, Combustible y Lubricantes, Maniobras, Fumigantes, Costales, Gastos de Venta e Imprevistos. En los C.F. se ha considerado administración y supervisión, gastos de oficina, mantenimiento y seguros (Cuadro 25).

7.2.1.1 Costos Variables

a) Materia Prima

Se está suponiendo que el año 1 y 2 se capte solo el 80% de

arroz palay, que equivale a 8,000 ton a un precio de 530 mil pesos la tonelada, éste se definió de acuerdo con los precios internos y externos; es decir, ese precio fue el pronóstico como resultado de los nuevos lineamientos de política agrícola. No obstante, el año pasado 1989 el arroz se pagó a 600 mil pesos la ton., y en la presente cosecha de 1990 se está pagando 500 mil pesos por tonelada.

Entonces, multiplicando 530,000 por 8,000 ton., se obtiene un valor de 4,240 millones de pesos anuales por ese concepto y, del año 3 al 10 asciende a 5,300 millones de pesos.

b) Mano de Obra Directa

Para estimar este aspecto se consideró un costo por tonelada recibida de \$18,600.00, lo cual implica que para el año 1 y 2 el costo anual asciende a 149 millones de pesos y del año 3 a 10 en que se procesarán anualmente 10,000 ton., el costo por mano de obra llega a 186 millones de pesos. La estimación anterior se hizo en base a costos obtenidos en otros molinos en funcionamiento.

c) Energía Eléctrica

En el caso de energía eléctrica, se ha considerado un costo

de 66 millones por año en los dos primeros y los restantes 76 millones. También aquí se estimaron en función del costo registrado por tonelada de un molino en funcionamiento.

d) Combustibles y Lubricantes

De igual manera que el anterior, en los dos primeros años el costo se ha calculado en 54 millones de pesos por año y los restantes 70 millones.

e) Maniobras

El costo de maniobras calculado fue de 24 millones anuales en los años 1 y 2, los restantes fueron de 27 millones anuales.

f) Fumigantes

En el caso de fumigantes, el costo ascendió a 16 y 21 millones anuales de acuerdo con el 80% y 100% de funcionamiento, respectivamente.

g) Costales

Para estos materiales, se estimó un costo de 24 millones

para el año 1 y 2, y 31 millones para los años restantes.

h) Gastos de Venta

También para los dos primeros años el costo anual fue de 196 millones de pesos, mientras que para los años del 3 al 10 fue de 340 millones de pesos.

i) Diversos (impuestos)

Finalmente se ha incluido ese concepto con la finalidad de cubrir cualquier eventualidad en los otros gastos, incluyendo además aspectos que hubiesen escapado en la lista de costos variables, además, hay alrededor de un 5.0% de los otros costos variables por impuestos.

En el año 1 y 2 se consideró un costo de 296 millones de pesos y del 3 al 10 340 millones.

7.2.1.2 Costos Fijos

Se puede decir, que al igual que con los costos variables la

fuelle de estimación estuvo basada en costos efectuados por un molino en funcionamiento ubicado en el Estado de Sinaloa.

a) Administración y supervisión

En este punto se incluyen los gastos por un gerente, contador, jefe de producción, almacenista y secretarias. En este sentido se ha calculado un costo de 221 millones anuales del año 1 al 10.

b) Gastos de Oficina

Así mismo, en los gastos de oficina se considera correos, telégrafos, papelería, energía eléctrica y teléfono, para esto se estimó una cantidad de 25 millones de pesos anuales.

c) Mantenimiento

Aquí se ha calculado una erogación de 150 millones de pesos anuales.

d) Seguros

En este punto se tomó en cuenta el 5% del valor total del activo, que es de 8 913 millones de pesos, por lo que el pago de seguro ascendería a 446 millones de pesos anuales (Cuadro 25).

De la suma de todos los conceptos anteriores se estimó el costo financiero, en términos reales, mismo que se le agregó al total de esos costos (Cuadros 26 y 27).

7.2.2 Para la evaluación económica

Sin duda en este tipo de proyectos el concepto más importante en los costos de operación es el que se refiere a la materia prima; para su estimación se procedió de la siguiente manera: Tailandia produce arroz palay con un costo de producción de 95\$/ton. si a esto se le agrega un 17.0% de ganancia media para el productor (misma que obtienen los agricultores de Estados Unidos) entonces lo anterior asciende a 111.15\$ más los gastos de internación que puede alcanzar un 50.0%, sumando todo esto se estaría hablando de 166.725\$/ton. de arroz palay, lo que equivale a 478,000.00 en moneda nacional tomando en cuenta el tipo de cambio*.

* Tipo de cambio del 9 de julio de 1990 1\$ = 2867.00 en casas de cambio.

Ahora partiendo del precio del mercado de Chicago que es de 177.09\$/ton. de arroz palay*, más un 25.0% de gastos para que llegue a la industria mexicana, su precio puesto aquí, es de 634,646.00 en moneda nacional, por lo que entonces estimando un promedio de éste y el de Tailandia, da un valor de 556,523.00 por ton. de arroz palay que fue el precio considerado en la evaluación económica.

Otro concepto de los costos de operación que se modificó en relación a lo considerado para la evaluación financiera, es el costo de la mano de obra, que en general también incluye maniobras, para ello se consideró un precio sombra de cero. En el caso de los fumigantes se fijó el precio sombra en un 20.0% menor al precio del mercado; por lo tanto, los demás conceptos tanto de costos variables como de costos fijos quedan igual que para el análisis financiero, como se muestra en el Cuadro 28 excepto el costo financiero de todos los conceptos anteriores, que en este caso se aplicó el 9.0% de interés anual con un periodo de 10 meses para su amortización (Cuadros 29 y 30).

* Reportado por el Periódico el Financiero del día 11 de julio de 1990.

7.3 Costos Totales

Para estimar los costos totales y realizar la evaluación se consideraron los costos de inversión, costos de operación y los costos financieros del crédito para la operación, que en este caso es igual al monto de los costos de operación sin incluir, por supuesto, el costo financiero. Los costos financieros se calcularon tomando en cuenta las características de esta agroindustria y se definió que el crédito al que antes se hizo referencia necesita un plazo de amortización de diez meses, empezando a pagar intereses a partir del 5to. mes y del 6to. en adelante se incluye la amortización del principal, utilizándose el método de pagos constantes al principal.

El interés considerado aquí fue en términos reales, calculado de la siguiente manera: para crédito en general en las líneas que maneja el FIRA, éste fija las tasas de interés en función de los CETES. En créditos de avío se aplica una tasa que es igual al 98% de los CETES y en créditos refaccionarios es el 96% de los mismos. El valor de los CETES que se consideró en este trabajo, fue el promedio ponderado reportado en el mes de julio* de 1990 que es de 30.3%, aplicando el 98% la tasa de interés nominal anual es de 29.7% ($0.303 \times 0.98 = 0.29694$). Así mismo, la inflación que se consideró fue la anualizada de acuerdo a la tasa reportada en el primer semestre** de 1990 que es de 26.0%.

* Periódico El Financiero 18 de julio de 1990.

** Periódico El Financiero 19 de julio de 1990.

Como se necesita una tasa de interés mensual y una tasa de inflación de igual manera, se transformaron a tasas mensuales, con estos valores se realizó en cuadro de amortización para el capital operativo, mediante pagos constantes al principal.

La tasa de interés nominal anual se transformó a una tasa de interés nominal mensual de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$i_m = (1 + i_E)^{1/12} - 1$$

Donde:

i_m = Tasa de interés mensual nominal

i_E = Tasa efectiva anual

Sustituyendo:

$$i_m = (1 + 0.297)^{1/12} - 1$$

$$i_m = 2.2\%$$

Por lo tanto 2.2% es la tasa de interés mensual nominal.

De similar manera se procedió a estimar la tasa de inflación mensual.

$$T_m = (1 + T_a)^{1/12} - 1$$

Donde:

T_m = Tasa de inflación mensual

T_a = Tasa de inflación anual

Sustituyendo:

$$T_m = (1 + 0.26)^{1/12} - 1$$

$$T_m = 1.9$$

por lo tanto la tasa de inflación mensual es de 1.9%.

Para calcular el costo financiero del capital de operación en términos reales, se puede hacer mediante dos procedimientos:

1) En el cuadro de amortización mediante pagos constantes al principal se calculan los intereses reales para cada mes, aplicando la tasa de interés real mensual y 2) En este segundo se hace utilizando la tasa de interés nominal mensual y la amortización total se descuenta con la tasa de inflación mensual

en cada pago, que es como finalmente se hizo y la diferencia de la sumatoria de los pagos reales menos el saldo inicial es el costo financiero en términos reales del capital operativo.

7.4 Presupuesto de ingreso

7.4.1 Para la evaluación financiera

La fuente principal de ingresos en este caso es la venta del producto principal que es arroz 5% y en segundo lugar están los subproductos del arroz, que también se investigaron los precios a que se pueden vender en las cervecerías y en las granjas de aves que ambos existen en la región, es por ello que se investigaron los diferentes coeficientes de transformación para estimar los volúmenes de cada uno y multiplicarlos por sus precios respectivos. EN este aspecto también hay que considerar que en los años 1 y 2 sólo se procesarán 8,000 ton anuales y del tres al diez, 10 mil ton. por año, con esto se hizo una proyección de ingresos o de beneficios brutos (Cuadros 31 y 32).

Con fines de evaluación también se considera como beneficio el valor residual que queda después del periodo de evaluación el equipo, maquinaria, obra civil, etc., esto se incluye en último año y que para su estimación se utilizaron los porcentajes recomendados por el FIRA (Cuadro 33).

7.4.2. Para la evaluación económica

Los ingresos estimados en la evaluación económica se hizo similarmente al de la evaluación financiera, con la única diferencia que el precio que el producto final principal fue el que se modificó, calculándose en función de lo que están pagando los importadores de arroz blanco, el precio se consideró puesto en planta industrial, en este sentido ascendió a 1'215,000 pesos/ton.

Los subproductos no sufrieron cambios en sus precios, ya que, como son bienes no comercializables el precio de mercado es igual al precio sombra, por lo tanto los ingresos por este concepto quedan tal cual que para el análisis financiero (cuadros 34 y 35).

8. RESULTADOS Y DISCUSION

8.1 Evaluación Financiera

8.1.1 Cálculo de los indicadores

De acuerdo con lo establecido en el marco teórico y en el capítulo de presupuestos en cuanto a costos y beneficios de acuerdo al Cuadro 36, se procedió en primer lugar a estimar los indicadores de rentabilidad financiera; para ello se aplicaron tres tasas de actualización: 12.0, 15.0 y 20.0% con la finalidad de tener un margen de movimiento de las tasas de interés y que ello va a depender de la estabilidad o inestabilidad (incertidumbre) de la economía del país. Así se estimaron bajo la primer tasa de descuento los indicadores de rentabilidad, considerando para ello el año cero o periodo cero, puesto que en este tipo de proyectos se requiere todo un año para instalar el molino arrocero y, por lo tanto no existen beneficios en ese periodo, si no que estos se obtienen apartir del periodo uno, por lo que la evaluación comprende nueve periodos de beneficios (Cuadro 37), este periodo total es lo recomendable para la evaluación de estos proyectos según especialistas de proyectos (Carvallo, 1975), aunque en algunos casos suele suceder que las evaluaciones de esta naturaleza se hacen a 14 periodos de beneficios (15 en total con el periodo cero).

Los indicadores calculados son: 1.12 para la Relación Beneficio Costo (B/C), siendo este valor mayor que uno aquí se puede decir que el proyecto evaluado se acepta, incluso en algunos casos cuando es igual a uno también no se rechaza, no es así, si ese indicador es menor que la unidad. Ese indicador estimado muestra que bajo la misma situación los beneficios totales obtenidos son mayores en un 12.0% a los costos totales del proyecto.

El Valor Actual Neto (VAN) calculado con la tasa de descuento de 12.0% es de 5,373.00 millones de pesos, éste nos indica la ganancia total en términos actuales del proyecto de todo el período considerando en esta evaluación que es de 10. La condición necesaria para aceptar proyectos bajo este indicador, es que los valores sean positivos, o incluso siendo iguales a cero.

La Relación Beneficio Neto-Inversión (N/I) calculada con la tasa de descuento con que se han estimado los indicadores anteriores, es de 1.6, lo cual significa que los beneficios netos totales es un 60.0% mayor en relación con la inversión. El presente indicador muestra que el proyecto es rentable, ya que con este indicador se aceptan aquellos proyectos cuyo valor es mayor que uno o incluso igual a uno y, se rechazan aquellos que tengan un valor menor que uno.

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) calculada es de 24.1% que es el porcentaje de ganancia durante todo el periodo evaluado. El criterio de aceptación de proyectos de acuerdo con éste, es que, el valor sea mayor que el Costo Porcentual Promedio (CPP); se ha tomado como referencia un valor de 33.05% anual* en términos nominales y si ésta se transforma a términos reales el CPP es de 5.6% anual que comparada con el 24.1% se puede decir que el proyecto tiene un nivel muy bueno de rentabilidad, ya que hay una diferencia de 18.5% para cubrir el riesgo y por supuesto alcanzar una ganancia (Cuadro 37).

No obstante lo anterior, cuando el CPP en términos reales es muy bajo, deja de ser el costo de oportunidad del dinero en la inversión de proyectos, ya que entonces ese recurso tiene un costo de oportunidad más alto en el extranjero, por lo tanto, la comparación se hace con la tasa prima que es alrededor del 10%.

Otra manera de ver la tasa de rentabilidad es transformándola a una tasa nominal, que se hace de acuerdo a la fórmula que se definió en el marco teórico y que se expresa de la siguiente forma:

$$i = r + ra + r$$

Sustituyendo ($r = 24.1\%$ y $a = 26.0\%$)

$$i = 0.241 + (0.241) (0.26) + 0.26$$

$$i = 0.56366$$

* Reportada por el periódico El Financiero el día 19 de julio de 1990.

Por lo tanto la tasa de rentabilidad financiera en términos nominales es de 56.37%.

Así mismo se estimaron los indicadores de rentabilidad con las otras dos tasas de descuento que se mencionaron, no obstante que son tasas más elevadas, aún así los indicadores muestran niveles buenos de rentabilidad sobre todo la B/C, VAN y la N/K, ya que, la tasa de rentabilidad financiera es solo una para cualquier proyecto evaluado; los indicadores que varían son los otros tres, porque ellos dependen de la tasa de descuento utilizada.

Con el 15.0% de tasa de actualización se obtuvo una B/C de 1.09, un VAN de 3634.0 millones de pesos y una N/K de 1.4 (Cuadro 38) y aplicando el 20.0% como tasa de actualización los indicadores anteriores disminuyen, sin embargo, el proyecto sigue mostrando que es rentable. La B/C fue de 1.04, el VAN de 1540 millones de pesos y la N/K es de 1.17 (Cuadro 39).

Los indicadores de rentabilidad financiera señalados anteriormente se muestran en el cuadro siguiente:

INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

INDICADOR	T A S A S D E D E S C U E N T O		
	12.0%	15.0%	20.0%
B/C	1.12	1.09	1.04
VAN*	5373.0	3634	1540
N/K	1.6	1.4	1.17
TIR	24.1	24.1	24.1

* Los valores de este indicador son millones de pesos.

8.1.2 Análisis de sensibilidad

Así como se calcularon los indicadores anteriores, a diferentes tasas de descuento, también se realizó el análisis de sensibilidad, que consistió en incrementar los costos totales en un 20% en primer lugar, en seguida se incrementaron en 10.0% y finalmente se redujeron los beneficios en un 10.0%, con estas modificaciones se procedió a estimar los indicadores de rentabilidad con solo una tasa de descuento que fue de 12.0% (Cuadros 40, 41 y 42).

Los indicadores calculados con 20.0% de incremento en los costos totales son: para la B/C su valor es de 0.93, el cual

significa que el proyecto no es rentable; el VAN resultó de -3,612.0 millones de pesos, este valor negativo se interpreta al igual que el indicador anterior que no es rentable bajo esta situación; la N/K también va en el mismo sentido que los dos indicadores anteriores, da un valor de 0.66; es decir, no se acepta el proyecto. Finalmente la TIR es de 4.6% que comparada con el 5.6% como CPP en términos reales, es menor aquel valor, lo que muestra la no viabilidad del proyecto financieramente.

De lo anterior se puede afirmar que el proyecto es altamente sensible a un incremento de los costos del 20.0% y por lo tanto bajo esta situación los productores perderían.

Haciendo lo mismo que se ha señalado, pero ahora con un incremento de costos del 10.0%, resulta que todos los indicadores de rentabilidad son aceptables; es decir que aseguran un nivel de ganancia. La B/C es de 1.02, el VAN fue de 883.0 millones de pesos, la N/K es de 1.09 y la TIR de 13.93%. En conjunto estos muestran que el proyecto no es sensible a un incremento de costos de 10.0%, o sea que, aún así los productores pueden obtener ganancias aceptables, aunque éstas son menores que la situación inicial, sin embargo, el proyecto sigue siendo rentable.

Cuando los beneficios se reducen en un 10.0% de la situación inicial, como posible consecuencia de una baja en los precios de esa misma magnitud, los indicadores calculados son: 1.0076, 344.00 millones de pesos, 1.038 y 12.86% para la B/C, VAN, N/K y

la TIR respectivamente, los cuales muestran que el proyecto aguanta, o no es sensible a una baja en los precios del 10.0%. Estos valores se presentan en el cuadro que sigue:

ANALISIS DE SENSIBILIDAD*

INDICADORES	SITUACION	INCREMENTOS DE COSTOS		DISMINUCION DE
	INICIAL	20.0%	10.0%	LOS BENEFICIOS EN 10.0%
B/C	1.12	0.93	1.02	1.0076
VAN**	5373.0	-3612.0	883.0	344.0
N/K	1.6	0.66	1.09	1.038
TIR	24.1	4.6	13.93	12.86

*La tasa de descuento aplicada en los cuatro casos fue del 12.0%

** Los valores de éste son millones de pesos.

Bajo estas tres modificaciones se puede afirmar que el proyecto acepta modificaciones del 10.0% en los costos hacia arriba, y de los beneficios hacia abajo con niveles de rentabilidad buenos. No así para cuando se considera el 20.0% de incremento en los costos.

8.1.3 Punto de equilibrio

Como ya se mencionó en el marco teórico la fórmula para estimar el punto de equilibrio en ventas es:

$$PE. = \frac{CFT}{1 - \frac{CVP}{P}}$$

Se estimó un costo fijo total (CFT) de 1,869.7 millones de pesos que incluye los costos fijos de operación, más el costo financiero del capital operativo total, más la depreciación de toda la maquinaria, equipo y las instalaciones considerando diez años de vida útil en que todo se agota.

Para el costo variable promedio se procedió a dividir el costo variable total (CVT) que fue de 6,159 millones de pesos entre el número de unidades producidas; aquí se presentó el problema para determinar esas unidades, ya que no solo se genera el producto principal, sino que existen otros productos (subproductos) que representan el 26% de unidades si se considera el producto principal. Por lo tanto esos subproductos se transformaron a las unidades equivalentes del producto principal. Así en vez de producir 4'500,000 Kg de arroz blanco 5%, se asume que se producirán 5'700,000 Kg de ese mismo arroz. Entonces, el costo variable promedio fue de 1080.5 pesos por Kg., es decir $CVP = 6\,159'000,000 / 5'700,000 = 1080.5$ pesos/kg y el precio como ya se indicó es de 1700 pesos/Kg; por lo que el punto de equilibrio en ventas es:

$$PE = \frac{2\,869'700,000}{1080.5} - \frac{1}{1700.0}$$

$$PE = \frac{2\,869'700,000}{0.36441176}$$

$$PE = 5\,130.7 \text{ millones de pesos}$$

El punto de equilibrio en función de la capacidad instalada se estima mediante el siguiente procedimiento:

$$PE = \frac{C F T}{P - CVP}$$

Sustituyendo:

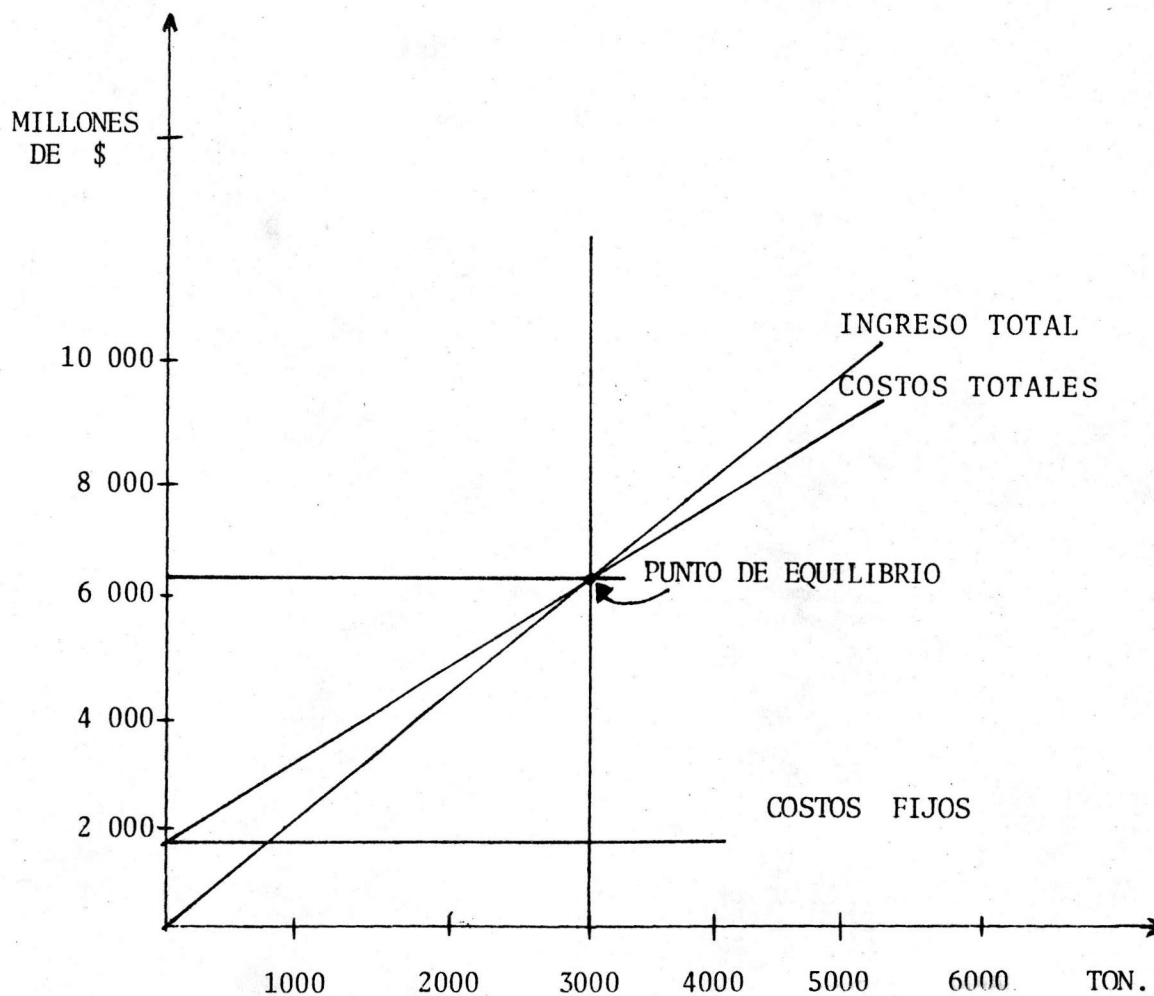
$$PE = \frac{1\,869'700,000}{1700 - 1080.5}$$

PE = 3'018,079.0 Kg de arroz blanco, asumiendo el supuesto de la transformación de los subproductos a unidades equivalentes, por lo que la cantidad anterior no refleja que sea arroz 5%, sino que solo es el 73% y el restante es de subproductos.

Dividiendo la cantidad anterior que es expresada en kilogramos entre el total de unidades producidas, que es toda la capacidad instalada, se obtiene el porcentaje al cual debe operar el molino para estar en equilibrio; es decir: $3'018,079/5'700,000 = 53.0\%$, con este porcentaje no existen ni

pérdidas ni ganancias y gráficamente se representa de la siguiente manera:

PUNTO DE EQUILIBRIO GRAFICO



8.1.4 Amortización del crédito de inversión bajo el SPVVP

De acuerdo con lo visto en el marco teórico, se realizó la amortización del crédito refaccionario (inversión) que es de 8,913 millones de pesos; se estructuró de tal manera que se amortizaría en 10 años), así mismo, se determinó la capacidad de pago de acuerdo con lo que propone (FIRA, 1984) y que se presenta en el Cuadro 43.

Por otro lado se hace el plan de pagos a valor presente, considerando un factor de actualización del 8% para tener un margen de seguridad de 5.3%, ya que la metodología establece que en tanto no se perfeccionen opciones metodológicas, el techo financiero (capacidad de pago modificada) podrá calcularse descontando la capacidad real del pago a una tasa que podrá variar entre 0 y 10%. Este margen de seguridad puede interpretarse en términos de disminuir el riesgo de que los pagos reales fueran superiores a los programados a valor presente; o sea, que se pueda cubrir una tasa real de interés mayor que la esperada (Cuadro 44).

Finalmente en el Cuadro 45, se presenta entre otras cosas los refinanciamientos automáticos en cada periodo y que parte del plan de pagos a valor presente.

8.1.5 Discusión de la evaluación del proyecto

La evaluación técnica, de mercado y financiera para la instalación y operación de un molino arrocero en los Naranjos Veracruz, indica que la actividad tiene niveles aceptables de rentabilidad; sin embargo, presenta un nivel de alto riesgo, en tanto no se definan adecuadamente las políticas para este grano; en este sentido la protección juega un papel muy importante, que México debería considerar esencialmente, ya que en otros países como Estados Unidos por ejemplo, que es el principal exportador de arroz blanco hacia México, tienen altos niveles de protección al cultivo (60.0% de subsidio), con lo cual puede competir fácilmente en cualquier mercado, lo que perjudica fuertemente a México, ya que dada la apertura comercial, nuestro país ahora tiene amplias desventajas para poder competir. Además de la protección que da Estados Unidos da a sus agricultores arroceros, los costos de producción comparativamente con México son más bajos, lo cual implica una mayor eficiencia y productividad en ese país; ante ello las industrias pueden adquirir ya sea arroz palay o arroz blanco a un precio mucho menor que el vigente en nuestro país. Así no se demandaría lo producido y procesado en México.

Lo anterior, solo hablando de Estados Unidos; sin embargo, Tailandia es el país principal exportador de arroz blanco y, además tiene costos de producción de arroz palay muy bajos, 95

dólares por tonelada contra 175 en Estados Unidos y en el caso de México es más de 200 dólares/Ton. Por esta razón, si la política no es la adecuada, fácilmente se puede inundar nuestro mercado de arroz con precios más bajos, que irían en contra de los productores primarios del país. Ya que la libre importación de arroz blanco con un arancel del 10.0% en un momento en que además de lo dicho anteriormente, los precios internacionales son de los más bajos en 10 años e inferiores a los pagados por equivalente en palay en el Estado de Veracruz.

Los problemas de riesgo se explican porque con la apertura externa, los precios pasan a ser afectados por la producción mundial (determinada a su vez por condiciones climáticas en el Este y Sudeste de Asia), y reservas (desconocidas para el caso de China y Vietnam). En el caso de precios internacionales bajos se han incrementado las importaciones con la cual las ventas del arroz en la región se van a reducir, repercutiendo en los costos financieros por el palay almacenado. De esta manera se pagaría el palay a los costos de importación, con lo cual, el productor resultaría perjudicado y reduciría su producción; sin embargo, los productores se han dado cuenta que los precios del arroz palay de E.U. está subsidiado, por lo tanto recientemente han negociado con el Gobierno Estatal y Federal un subsidio directo de alrededor de 100,000.00 pesos por tonelada, aceptado por las autoridades, para la cosecha 1990-1991, pero los productores quieren el equivalente a 50 dólares/ton.

Lo señalado hasta aquí debe tomarse muy en cuenta debido a que los molinos privados que ya poseen una capacidad instalada tienen la flexibilidad de realizar importaciones de arroz de varias calidades, de esta manera mejoran su presentación, fraccionan para vender productos diversificados (buena calidad, mezclas, inferior calidad) obteniendo una serie de ventajas, sobre todo en la reducción de costos.

Si bien las condiciones actuales son críticas para los productores de arroz, aun se pueden generar las condiciones para superar esta situación; entre ellas se pueden mencionar que las posibilidades de competir y sobre vivir en esas condiciones de mercado, deben basarse en producir arroz de calidad, posibilidad que puede darse sobre la base de la producción existente que en el caso de la zona de estudio es de buena calidad para el consumidor de la vertiente del golfo y del centro del país en la medida que se priorice el esfuerzo, en desarrollar nuevas variedades que conservan los aspectos favorables del Milagro Filipino semejanza con el tipo Morelos que lo beneficia con un sobre-precio.

8.1.6 Apertura comercial y la evaluación del proyecto

La política de modernización para el caso del arroz, se ha traducido en dos medidas importantes: en lo interno liberación de

precios para la calidad super-extra (5% de granos quebrados); en lo externo libre importación de arroz con un arancel del 10.0% como ya se dijo.

Con la liberación del precio del arroz super-extra se pretendió diferenciar al producto en cuanto a calidad y precios, con lo cual solo los estratos de altos ingresos podrían consumir dicho producto, mientras que las calidades inferiores quedarían con precios controlados y al alcance de los sectores de menores ingresos. A corto plazo, la medida tendría que reordenar el abasto, ya que, el arroz 5% había desaparecido del mercado a fines de 1989 por los bajos precios. Efectivamente luego de un período de escasez de arroz super-extra, al liberarse su precio a principios de año reapareció con un precio triplicado (de 800 a 2400 pesos por Kilogramo), pero por debajo del precio de especulación que sobrepasó los 3 000 pesos por kilogramo.

En cuanto a la apertura externa, la perspectiva se presentaba sin muchos problemas, ya que, los organismos oficiales registraban precios internacionales (considerando el arroz de E.U. de donde tradicionalmente se importó) por arriba de los nacionales en casi un 50.0% (antes de la liberación del super-extra). De esta manera en los documentos oficiales de (1989 y 1990) se mencionan posibilidades de desabasto de arroz en el mercado interno ante el diferencial de precios que podría alentar las exportaciones. Ante esta situación se decía que se

aplicarían aranceles a la exportación para evitar el desabasto.

Sin embargo, es importante destacar que los cálculos oficiales en ningún momento consideran el arroz de Tailandia, ni sus precios ante la eventualidad de la apertura externa. Con esto de la noche a mañana para el caso del arroz se generó una serie de desajustes en las condiciones de producción, industrialización y de comercialización.

La libre importación de arroz en condiciones en que: los precios internacionales están en los niveles más bajos de los últimos diez años, el precio interno del super-extra se triplicó, se hace posible la importación de arroz de Tailandia que es más barato que el de E.U. y finalmente que el arroz de E.U., tienen un subsidio de 60.0%, puede ocasionar de manera drástica entre otras cosas una masiva importación de arroces a precios internos que están por debajo de los precios ajustados, estancamiento en la venta de arroz nacional, etc.

Con esta situación, el precio nacional se determinará por el precio internacional, el cual es muy impredecible, por el comportamiento errático de la producción reservas y precios.

En base a todo lo anterior, las importaciones dejan de tener

el papel de complementario y se convierten en el regulador fundamental del mercado.

Lo antes mencionado, constituye el marco de algunas condiciones macroeconómicas como se señaló en el planteamiento del problema, que deben considerarse a nivel microeconómico y de manera más específica en la evaluación de cualquier proyecto; que si bien el aquí evaluado presenta un nivel de rentabilidad atractivo para los productores, lo que se ha indicado podría modificar fuertemente aquel nivel de rentabilidad, sin embargo esto puede ser amortiguado si el gobierno cambia de política y establece controles a la libre importación, que bien puede ser un arancel de 20.0%, con ello se estaría casi en igualdad de precios con otros países que exportan arroz, además, con ello los productores se verían en la necesidad imprescindible de incrementar su productividad, la cual ahora es baja y con ello lógicamente ganarían más.

8.2 Evaluación económica

8.2.1 Cálculo de los indicadores

Al igual que en la evaluación financiera, en la evaluación económica se estimaron los mismos indicadores de rentabilidad, con las consideraciones planteadas en el marco teórico y en la estructura de presupuestos en cuanto a los precios sombra de la

materia prima, del producto final, mano de obra directa no calificada según Chalita (1987), impuestos, seguros e intereses. Con todo esto se procedió a calcular la B/C, VAN, N/K y la TIR, tomando en cuenta las tres tasas de descuento aplicadas en la evaluación financiera que son: 12, 15 y 20%.

De esta manera con la tasa del 12% de la B/C resultó de 1.105, el VAN de 4,325, la N/K de 1.5 y la TIR económica fue de 22.5%. De acuerdo con ello se puede decir que bajo este tipo de evaluación el proyecto es rentable (Cuadro 46).

Con la tasa de descuento del 15%, se obtienen los siguientes indicadores: $B/C = 1.07$, $VAN = 2,736$, $N/K = 1.31$ y la TIR económica = 22.5%. Lo anterior significa que aun con esta tasa de actualización el proyecto sigue manteniendo un nivel de rentabilidad aceptable. (Cuadro 47).

Finalmente con una tasa de actualización del 20% como se muestra en el Cuadro 48 y 49 la rentabilidad del proyecto disminuye, ya que la $B/C = 1.026$, el $VAN = 869$ millones de pesos, la $N/K = 1.1$ y la TIR económica sigue siendo de 22.5%; sin embargo, a este nivel el proyecto se hace más riesgoso, ya que, la diferencia entre el costo del dinero y la TIR es muy pequeña, apenas 2.5%; aunque también cabe señalar que alcanzar una tasa de actualización del 20% como costo real del dinero es muy remoto,

ya que, en este la comparación se hace con el costo de oportunidad del capital que para los países en desarrollo es de alrededor del 12%. Por lo tanto, cuando se actualiza al 12%, ésta sería la evaluación más acorde con la realidad y en ese sentido se puede mencionar que hay una diferencia de 10.5% que representa una ganancia, pero también existe un riesgo, de esta manera solo se puede decir que el proyecto tiene un nivel aceptable de rentabilidad en términos cuantitativos, tal y como se muestra en el cuadro siguiente:

INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONOMICA

INDICADOR	T A S A S D E D E S C U E N T O		
	12%	15%	20%
B/C	1.105	1.07	1.026
VAN	4325	2736	869
N/K	1.5	1.31	1.1
TIR	22.5	22.5	22.5

De acuerdo con los resultados anteriores, se observa que los indicadores bajo la evaluación económica son más bajos en relación con los de la evaluación financiera; de aquí se puede aseverar que en las evaluaciones económicas de proyectos de inversiones, los indicadores son bastante similares a la evaluación financiera en términos cuantitativos, aunque existen otros beneficios que por ahora no es posible cuantificarlos, ya

que considerándolos el proyecto es más viable desde el punto de vista económico que financiero. Aquí también es importante dejar claro que en la actualidad los proyectos que no sean rentables financieramente, no reciben el apoyo requerido por las instancias gubernamentales sobre todo crediticias, aunque lo sean desde el punto de vista económico en el sentido de generar muchos beneficios secundarios.

Finalmente tomando en consideración las tres tasas de descuento aplicadas a los dos tipos de evaluación, se hace una comparación de los cuatro indicadores, que permitirán corroborar lo señalado más arriba.

COMPARACION DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD

INDICADORES	TD	12%	TD	15%	TD	20%
	IF	IE	IF	IE	IF	IE
B/C	1.12	1.105	1.09	1.07	1.04	1.026
VAN*	5373	4325	3634	2736	1540	869
N/K	1.6	1.5	1.4	1.31	1.17	1.1
TIR	24.1	22.5	24.1	22.5	24.1	22.5

TD = Tasa de descuento

IF = Indicador financiero

IE = Indicador económico

* Expresado en millones de pesos.

Como los resultados cuantitativos en ambas evaluaciones son muy parecidos, ya no se hizo el análisis de sensibilidad para el económico, porque en ese sentido resultarían casi igual al del análisis financiero.

8.2.2 Otros beneficios

Este proyecto beneficiará alrededor de 2 000 productores de bajos ingresos que cultivan arroz en la región; si bien no se puede influir o modificar condiciones del mercado como para fijar altos precios a los productores, puede jugar un papel de competidores en la iniciativa privada, dando como resultado cuando menos un mejor trato en los productores, reduciendo una serie de pagos indebidos de los agricultores.

Al cambiar las condiciones anteriores, los productores incrementarían su beneficio neto.

Por otro lado, esta misma planta jugaría un papel de no especulación con los arroces como lo hace ahora la iniciativa privada que controla en buena parte desde la producción hasta la venta de blancos, manipulando los precios sobre todo al consumidor final en perjuicio de este último.

Dado que sería la primera agroindustria que se instalaría en la región de los Naranjos, con esto se da inicio al proceso de industrialización del área que es característico de mayor crecimiento económico, en este caso del sector rural y por supuesto también de un mayor desarrollo del mismo. Además, cabe mencionar que es una industria limpia, es decir, no contamina el medio ambiente y su función principal es procesar materia prima de la región. En otras palabras es un proceso industrial integrado que puede ser considerado como el despegue de instalar más industrias que transforman otros productos y, que por supuesto serían en beneficio de una mejor economía regional.

Con todo lo anterior, se ve que es necesaria la capacitación cada vez mayor de la mano de obra requerida para la agroindustria ya que el caso que por ahora nos ocupa necesita 38 peones mensuales, generando un total de 465 jornales anuales de mano de obra indirecta que, sumada a la directa da un total de 681 jornales ocupados por la industria.

También hay que señalar que con el proyecto se puede ahorrar divisas en el mediano plazo por concepto de sustitución de importación y también se aportan impuestos al fisco.

Desde el punto de vista regional la planta se justifica, dados los anuncios de que se incrementará en el mediano plazo la

producción de arroz en el estado de Veracruz, por lo que entonces es relativo hablar de una capacidad instalada u ociosa, incluso con esas metas de producción aún es necesario instalar una mayor capacidad a la que ahora existe y que se encuentra sub-utilizada.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. El proyecto evaluado desde el punto de vista financiero es rentable, ya que se obtuvo una B/C, que varía del 1.12 a 1.04 dependiendo de la tasa de actualización utilizada de 12 a 20%; el VAN también varía de 5,373 a 1,540 millones de pesos de acuerdo con el mismo rango en las tasas de actualización; y la N/K va de 1.6 a 1.17 actualizando con tasas que se encuentren en el rango ya mencionado.

2. Considerando a la TIR como el criterio de mayor importancia en este tipo de estudios, esta fue de 24.1%, lo cual implica que está por arriba del costo del capital en términos reales y transformada en términos por arriba del costo del dinero considerado en este proyecto.

3. De acuerdo con el análisis de sensibilidad que se hizo, el proyecto no es sensible a un incremento de los costos en 10% y

a una disminución de los beneficios del 10% actualizando al 12%; aunque si bien es cierto que bajo esas situaciones se logran reducir los indicadores, se obtiene una ganancia, no así cuando se modifican los costos con 20% de incremento, de esta manera todos los indicadores son rechazados.

4. En cuanto al punto de equilibrio estimado, este se alcanza con el 53.0% de funcionamiento de la capacidad instalada para un año normal de trabajo; ya que por arriba de ese porcentaje se trabajaría con ganancias, mientras que por abajo de ese 53% se estaría perdiendo.

5. El estudio también mostró que el sistema de pagos variables a valor presente, se ajustó de acuerdo como va madurando el proyecto, para poder realizar los pagos del crédito refaccionario requerido para la inversión.

6. Los indicadores estimados para la evaluación económica son: 1.105, 1.07 y 1.026 para la B/C actualizada al 12,15 y 20% respectivamente, y muestran que el proyecto es rentable; el VAN es de 4325, 2736 y 869 millones de pesos y la N/K es de 1.5, 1.31 y 1.1 considerando las tasas de descuento ya indicadas la TIR económica es de 22.5 que comparada con el costo de oportunidad del 12%, rentable.

7. La TIR en la evaluación financiera es ligeramente mayor que la TIR económica cuantitativamente; sin embargo, en esta última TIR hay que agregar otros beneficios que no fue posible cuantificar por su naturaleza y, solo quedan a nivel descriptivo tales como generación de empleo, se daría un proceso de industrialización de productos agropecuarios, mayor desarrollo económico regional, etc.

8. En la evaluación de este proyecto de inversión, en términos cuantitativos todos los indicadores casi coinciden en ambos tipos de evaluaciones, debido a que tanto los costos como los beneficios en su mayoría están muy bien identificados; sin embargo, cabe agregar que en la actualidad se da prioridad a los proyectos que muestren una buena rentabilidad financiera dejando de lado el aspecto económico.

9. El proyecto puede beneficiar a más de 2000 productores de bajos ingresos que cultivan arroz en la región de la Cuenca del Papaloapan; ya que, si bien con este proyecto no se pueden modificar las condiciones de mercado para fijar precios, si puede jugar un papel de competidor con la iniciativa privada cuando menos un mejor trato a los productores.

10. La beneficiadora jugaría un papel de no especulación

con los arroces como lo hace la iniciativa privada que controla y ha controlado en buen parte desde la producción hasta la venta de arroz blanco, manipulando los precios sobre todo al consumidor final.

11. El estudio de mercado tanto internacional como nacional muestra que: con la liberación del precio interno del arroz super-extra se pretendió diferenciar al producto en cuanto a calidad y precios, con lo cual solo los estratos e altos ingresos podrían consumir dicho producto, mientras que las calidades inferiores quedarían con precios controlados y al alcance de los sectores de menores ingresos. El mercado internacional México lo veía sin problema alguno, ya que solo consideraba el de E.U., en el que efectivamente se registraban precios por arriba del precio interno, sin embargo, el arroz de Tailandia es mucho más barato que el de E.U.

12. Los aspectos anteriores, constituyen el marco de algunas condiciones macroeconómicas que si bien, el proyecto evaluado presenta un nivel aceptable de rentabilidad para los productores, lo que se ha indicado puede modificar el nivel de rentabilidad, que bien puede ser amortiguado si el gobierno cambia de política y establece controles a la libre importación que bien puede ser un arancel del 20%, o dando un subsidio

directo a los productores equivalente al de E.U.*

13. Con todo lo anterior, si bien el proyecto es rentable existe un riesgo mientras no queden bien definidas las políticas en este sentido, sobre todo por la apertura externa y que los precios son afectados por la producción mundial determinada por condiciones climáticas y reservas desconocidas.

14.- Los niveles de rentabilidad se explican debido a los bajos precios de los arroces de importación, que vienen de países que subsidian a su agricultura; y por las elevadas tasas de interés vigentes en el mercado.

* Tal parece que en estos momentos el gobierno federal esta preocupado por esta situación, ya que ahora se habla de una política de compensación para el arroz, lo cual implica que el gobierno se ha retractado de su política con 10% de arancel y además, sino ha dado el subsidio directo equivalente al de E.U. se ha comprometido a dar 100 000.00 por tonelada adicionales a 500 000.00; esto en términos del proyecto lo beneficia.

9.2 Recomendaciones

1. La recomendación más importante y global en este trabajo es que, se deben considerar más aspectos a nivel macroeconómico que lo señalado en este documento, ya que, sin ellos la evaluación no tiene sentido alguno, puesto que la variación de una variable macro afecta todo el esquema a nivel microeconómico como es el caso de este proyecto.

2. Para que el proyecto tenga éxito en las actuales condiciones del mercado, los productores deben basarse en producir arroz de calidad, posibilidad que puede darse sobre la base de la producción existente, que en el caso de la Cuenca baja del Papaloapan es de buena calidad para el consumidor de la vertiente del golfo y del centro del país, en la medida que se priorice el esfuerzo en desarrollar nuevas variedades.

3. Se requiere que el gobierno rectifique la política del 10% de arancel a un mínimo de 20%, lo cual está acorde con la misma orientación de la apertura que acepta como mecanismo de regulación el arancelario. Esta medida es necesaria para no modificar bruscamente el sistema agroindustrial del arroz.

4. Por otro lado, puede acelerar su programa de ajuste

agropecuario que se ha comentado en algunos medios informativos recientemente, en que se habla de un programa de compensaciones para algunos productos, incluido el arroz, que tendría como objetivo igualar los precios internos con los externos.

10. RESUMEN

El Plan Nacional de Desarrollo (1989), plantea que el objetivo fundamental para el sector agrícola, es aumentar la producción y la productividad del campo; para ello se dice que es indispensable su modernización mediante la puesta en práctica de múltiples decisiones, entre ellas se habla de fortalecer la autonomía de gestión de los productores y sus organizaciones; sin embargo, en la actualidad se reconoce que el campo está descapitalizado, en consecuencia, se han anunciado tanto a nivel nacional como regional un plan de incentivos para la producción agropecuaria y de manera más específica para la producción de arroz (Oriza sativa, L.) en el estado de Veracruz, que es el caso que por ahora nos ocupa. Se anunció que la superficie y producción se incrementarán para 1992 en un 130 y 160% respectivamente, con referencia a 1990, representando en 1992 el 65 % de la producción de arroz a nivel nacional con 326,673 ton. de palay.

El producir esa cantidad, implica que el Estado cuente con una capacidad instalada para el beneficiado de esa misma cantidad; sin embargo, actualmente la capacidad instalada es de alrededor de 200 mil tons. utilizándose aproximadamente el 60 %, lo que significa que, la maquinaria se encuentra subutilizada en un 40 %. No obstante lo anterior, si se incrementa la producción es necesario en el mediano y largo plazo aumentar esa capacidad

de procesamiento de arroz palay, esto por supuesto, lo puede hacer el sector privado, que de alguna manera ya tiene un monopolio de la comercialización del arroz; sin embargo, ahora se trata de que también participe el sector social organizado, ya que, así lo indican las actuales políticas implementadas para el sector agropecuario (PND, 1989).

En este sentido, es que se plantea el presente trabajo de evaluación que, permitirá tomar decisiones en cuanto a la viabilidad financiera y económica de la instalación y operación de esta agroindustria, con capacidad de procesamiento de 10 mil ton. anuales de arroz palay en la cuenca del Papaloapan.

El objetivo general que se plantea en el presente trabajo es, determinar a través de los indicadores clásicos : Relación Beneficio Costo (B/C), Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio Neto Inversión (N/K) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), la rentabilidad de la inversión desde el punto de vista financiero y económico de la instalación y operación de una planta beneficiadora de arroz palay, con capacidad de 10 mil ton. anuales en los Naranjos, Veracruz, que pertenece a la Cuenca del Papaploapan.

En relación a lo anterior, se presentó la siguiente

hipótesis: la instalación y operación de una planta beneficiadora de arroz palay en la cuenca del Papaloapan, es rentable desde el punto de vista financiero y aún más desde el punto de vista económico, por lo cual este proyecto justifica su implementación.

Sapag y Sapag (1989), consignan que la preparación y evaluación de proyectos busca recopilar, crear y analizar en forma sistemática aspectos económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa.

A su vez, el Banco Mundial señala que la definición de proyecto ha evolucionado, cubriendo cada vez más actividades; en este sentido un proyecto puede ser una inversión de miles de millones de dólares en : una presa hidroeléctrica, en una central de energía, en construir un ferrocarril nacional, en una empresa de telecomunicaciones, en programas de industrialización, en extensión agrícola, en planes de educación en general, en mejorar una carretera, en construcción de clínicas de salud, en programas de información y enseñanza para promover la planificación familiar.

Para Gittinger (1983), un proyecto se define como la comparación de una corriente de inversión y de costos de

producción de una empresa agrícola, con el flujo de beneficios que produce; es decir, un proyecto es una actividad en la que se invertirá dinero con la esperanza de obtener un rendimiento y que, desde un punto de vista lógico se presta a su planificación, financiamiento y ejecución como una unidad. El proyecto constituye el elemento operativo más pequeño preparado y ejecutado como una unidad independiente de un Plan o Programa Nacional de Desarrollo Agrícola.

Por otra parte, Gittinger (1983) e Infante (1988), mencionan que, para realizar la evaluación de un proyecto de inversión, puede hacerse mediante dos enfoques: 1) El financiero o privado y 2) El económico o Social. El primero se trata de un análisis eminentemente microeconómico, donde la cuantificación de los ingresos y egresos se hace con base en las sumas de dinero que el inversionista privado recibe, entrega o deja de recibir. El segundo enfoque exige que se determine la probabilidad de que un proyecto propuesto contribuya en grado significativo al desarrollo de la economía en su conjunto y además que su contribución sea lo bastante grande como para justificar la utilización de los escasos recursos que se necesitan. El punto de vista que se adopta en el análisis económico es de la sociedad como un todo.

En la evaluación de proyectos, en ambos enfoques se utilizan

una tasa de descuento, que para el caso del análisis financiero según Gunter y Haney (1984), se conoce como tasa de interés, costo de capital, tasa de capitalización, tasa alterna, tasa guía, costo de oportunidad, tasa mínima de rentabilidad y tasa límite. En el análisis económico la tasa de descuento es el costo de oportunidad del capital; sin embargo, en la práctica es difícil aplicar el costo de oportunidad del capital ya que nadie sabe ese costo. Se menciona que en la mayoría de los países en desarrollo se da por supuesto que fluctúa entre 8 % y 15 % en términos reales, por ello una elección común es usar el 12 %.

Para realizar el presente trabajo, hubo necesidad de apoyarse en diferentes fuentes para obtener la información necesaria, tanto de manera directa como indirecta; es decir, se consultaron documentos oficiales de diferentes instituciones, así como, entrevistas con funcionarios públicos y privados relacionados con el sector agrícola y en particular con la producción y beneficiado de arroz, así también con productores de la zona de estudio. De acuerdo con esto, se siguió la metodología clásica en la evaluación de proyectos de inversión, que empieza con el estudio de mercado, tanto de abasto de materia prima como del producto final, a esto se le dió bastante énfasis; posteriormente se consideró el estudio de localización del proyecto, en tercer lugar se abordó el estudio técnico, en cuarto lugar el estudio de presupuestos y finalmente se hizo la evaluación, que es la parte central de este trabajo. Para ello se

usaron los criterios clásicos en la evaluación de proyectos, tanto para la financiera como para la económica que considera el valor del dinero en el tiempo, que según Gittinger (1983), son: Relación Beneficio Costo (B/C) que se define como el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios, entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada. Si el valor obtenido es menor que uno, indicará que la corriente de beneficios es menor en comparación con los costos, por lo tanto, el proyecto no se acepta, en cambio, el resultado es igual o mayor que UNO el proyecto se acepta.

El Valor Actual Neto (VAN), se define como la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada. Si el VAN es negativo, quiere decir que habrá pérdidas o, que a la tasa supuesta de actualización, el valor actual de la corriente de beneficios es menor que el valor actual de la corriente de los costos. El criterio formal de selección para este indicador, es aceptar todos los proyectos independientes cuyo VAN sea igual o mayor que CERO.

La Relación Beneficio Neto - Inversión (N/K), se define como el cociente que resulta de dividir el valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos en los años después de

que esta corriente se ha vuelto positiva, entre el valor actual de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto en esa corriente es negativa, a una tasa de actualización determinada. Si el valor es menor que UNO, indicará que los beneficios netos al final del proyecto van a ser menores que la inversión inicial y por lo tanto indicará pérdidas. El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos independientes cuya N/K sea mayor o igual a UNO.

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), es el interés que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios, se iguale al valor actualizado de la corriente de costos. También puede definirse como la tasa de interés en que el valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos se iguala a CERO. El criterio formal de aceptación es aprobar todos los proyectos independientes que tienen una TIR igual o mayor que el costo del capital en el análisis financiero, o mayor o igual que el costo de oportunidad del capital en el análisis económico.

De acuerdo con los aspectos de presupuesto, en cuanto a costos y beneficios, se procedió en primer lugar a estimar los indicadores de rentabilidad financiera; para ello se aplicaron tres tasas de actualización: 12, 15 y 20%, con la finalidad de tener un margen amplio de movimiento de las tasas de interés y

que ello va a depender de la estabilidad o inestabilidad (incertidumbre) de la economía del país.

Bajo las tres tasas de descuento antes señaladas, se estimaron los indicadores de rentabilidad ya definidos, considerando para ello el año o el período CERO, puesto que en este tipo de proyectos se requiere todo un año para instalar el molino arrocero (beneficiadora) y por lo tanto no existen beneficios en el primer período, sino que estos se obtienen a partir del período UNO; por lo que la evaluación comprende nueve períodos de beneficios (Carvallo, 1975).

En el cuadro siguiente, se presentan los indicadores estimados para la evaluación financiera.

INDICADORES	DE	RENTABILIDAD	FINANCIERA
INDICADOR	TASAS	DE	DESCUENTO
	12 %	15 %	20 %
B/C	1.12	1.09	1.04
VAN*	5373.00	3634.00	1540.00
N/K	1.6	1.4	1.17
TIR	24.1	24.1	24.1

* Los valores de este indicador son millones de pesos.

Los valores anteriores indican que el proyecto es rentable, tomando en cuenta las tasas de descuento señaladas. En el caso de

la TIR se tiene que decir que, es en términos reales; sin embargo, se puede transformar a términos nominales para compararse con el costo del dinero en ese mismo sentido. Para esto se hace con la fórmula siguiente :

$$i = r + ra + a$$

donde: i = tasa de interés nominal; r = tasa de interés real y a = tasa de inflación (se considerò el 26 % pronosticada en junio para 1990).

Sustituyendo: $i = 0.241 + 0.241(0.26) + 0.26 = 0.56366$, por lo tanto la tasa interna de rentabilidad financiera en términos nominales es de : 56.37 %.

Por otro lado la evaluación económica diò los siguientes resultados.

INDICADORES	DE	RENTABILIDAD	ECONOMICA
INDICADOR	TASAS	DE	DESCUENTO
	12 %	15 %	20 %
B/C	1.105	1.07	1.026
VAN*	4325.000	2736.000	869.000
N/K	1.5	1.31	1.1
TIR	22.5	22.5	22.5

* Estos valores representan millones de pesos.

Los resultados del cuadro anterior muestran que la instalación y operación de la beneficiadora de arroz, es rentable, ya que, cada valor cumple con el requisito establecido para ello. Sin embargo, los valores de la evaluación financiera son más altos que los de la evaluación económica y además se puede decir que, el proyecto aún con un costo del capital o con un costo de oportunidad del 20 % para el análisis financiero y económico sigue siendo rentable.

11. BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BID Y NAFINSA, 1986. Los precios de cuenta en México.
2. CALVA, J.L. 1988. Crisis agrícola y Crisis Alimentaria en México 1982-1988 Ed. Fontamara México 1988.
3. ——— 1989. Información obtenida de varias pláticas.
4. CHALITA T., L.E. 1987. El precio sombra de la mano de obra no calificada. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Chapingo Montecillos, México. 11p.
5. ——— y TORRES Q., E. 1987. Tasas nominales o reales en los proyectos de inversión. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados Chapingo Montecillos México 8p.
6. CHILDS, N.W. and LIN, W. 1989. Arroz: Background for 1990 farm legislation. Commodity economics division, economic Research, U.S. Departamento of Agriculture. Staff report No. AGES 89-49.75 p.
7. CASTANEDA, L.N. 1990. El desarrollo agrícola y el sistema agroindustrial de arroz situación nacional y los estados de Campeche, Morelos, Sinaloa y Veracruz. Tesis Profesional

Departamento de Economía Agrícola UACH Chapingo, México p 166.

8. DGPH. México 1990. Resumen ejecutivo: Precios de garantía y granos 18 p.
9. D.G.P.H. México 1990. Resumen ejecutivo: Sistema financiero 20 p.
- 10.FAO, 1989. La política arroceras en Tailandia: Cambios recientes. Comité de problemas de productos básicos grupo intergubernamental sobre el arroz 32: Reunión Roma 1989.p. 16.
- 11.CARVALLO, G.S. 1975. Aplicaciones de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios FIRA.
- 12.FIRA. 1984. Sistema de pagos variables a valor presente. Boletín informativo No. 162 Vol. XVII. 49 p.
- 13.GARCIA, M.A. 1983. Las inversiones a largo plazo y su financiamiento CELSA México 111 p.
- 14.GITTENGER, J.P. 1987. Análisis económico de proyectos agrícolas. Segunda reimpresión 1987 de la segunda edición completamente revisada y ampliada. Instituto de Desarrollo No. Económico del Banco Mundial. Editorial Tecnos, S.A. Madrid, España 532 p.

15. GUNTER, E.J. Y HANEY, L.R. 1984. Essentials of forestry investment analysis. Library of congress catalog. 337 p.
16. HABERGER, C.A. Y JENKINS, P.G. 1987. Cost-benefit analysis of investment decisions. Mimeo versión, University of Chicago.
17. HERRERA, C. Y MEDINA, J. 1990. Periódico el Financiero del 23 de abril.
18. INFANTE, V.A. 1988. Evaluación financiera de proyectos de inversión. Editorial Norma 400 p.
19. MAYDON, G.M. 1988. El crédito agropecuario en tiempos de inflación. Revista de Comercio Exterior Vol. 38. núm. 7. pp 593-605.
20. MEXICO, 1989. Lineamientos para la modernización del campo. Documento preliminar de discusión. INCA-Rural 49 p.
21. MUNANTE, P.D. 1988. Apuntes: indicadores para la evaluación económica de proyectos: VAN, B/C, N/C Y TIR. Definición, cálculo e interpretación. DEA, UACH. Chapingo, Mex.
22. ORTIZ, P.C. ET AL 1990. Sistema agroindustrial para la Cuenca del Papaloapan. 5 tomos Chapingo, México.
23. PND. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989-1994. Poder ejecutivo Federal. México 143 p.

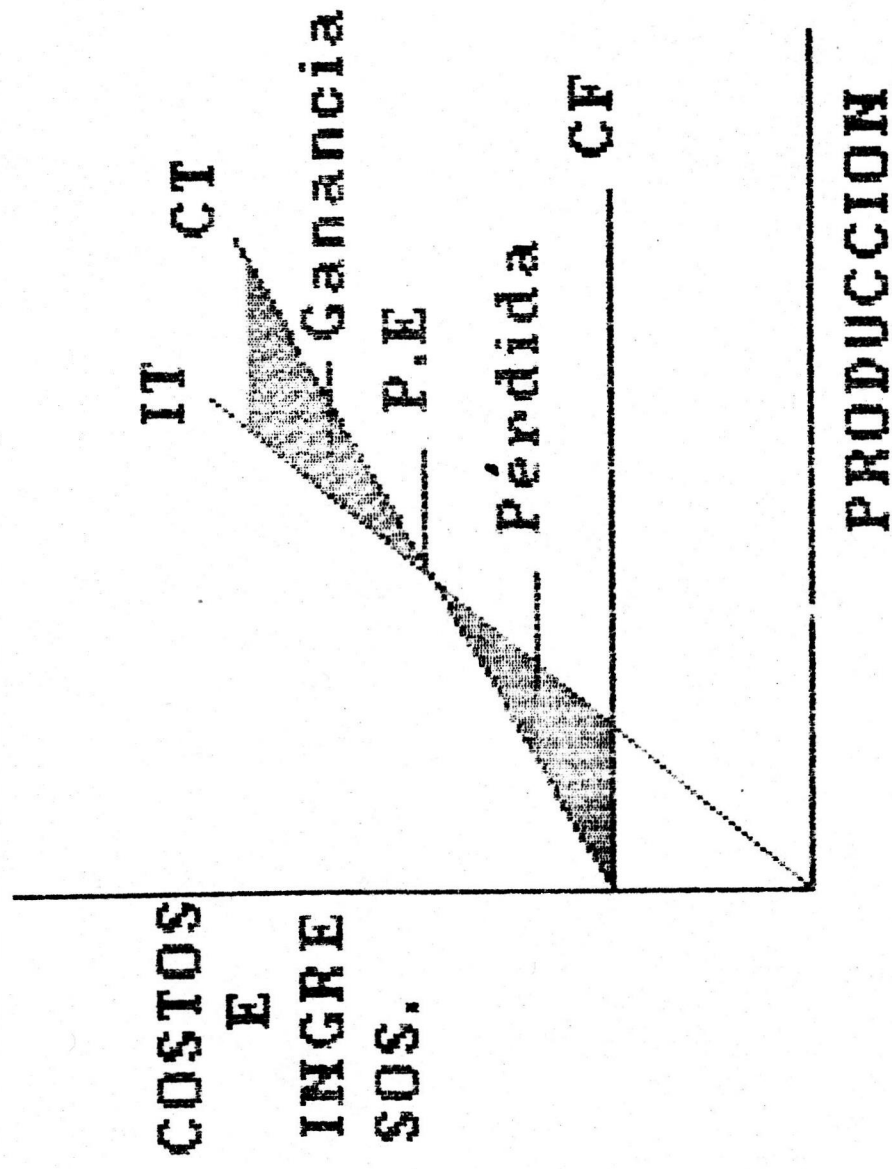
24.SAPAG, Ch. N. Y SAPAG, Ch. R 1989. Preparación y evaluación de proyectos. Segunda edición. McGraw-Hill 390 p.

25.SALASI, M. EI AL 1990. Efectos of government programs o rice production costos and returns, 1988. Economic research service. US. Department of agriculture. Agriculture information bolletin number 597 9 p.

26.SOTO, R. H. EI AL 1978. La formulación y evaluación tècnico econòmica de proyectos industriales. Segunda reimpression Editovisual Ceneti. Mèxico 303 p.

12. ANEXOS

PRESENTACION GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



EXPRESIONES MATEMATICAS DE LOS INDICADORES DE EVALUACION DE PROYECTOS

a) VALOR ACTUAL NETO.

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{Bn}{(1+i)^n} - \sum_{n=0}^N \frac{Cn}{(1+i)^n}$$

b) RELACION BENEFICIO-COSTO

$$B/C = \frac{\sum_{n=0}^N \frac{Bn}{(1+i)^n}}{\sum_{n=0}^N \frac{Cn}{(1+i)^n}}$$

c) RELACION BENEFICIO-INVERSION

$$N/K = \frac{\sum_{n=0}^N \frac{Nn}{(1+i)^n}}{\sum_{n=0}^N \frac{Kn}{(1+i)^n}}$$

d) TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{Bn}{(1+i)^n} - \sum_{n=0}^N \frac{Cn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

B_n = Beneficio en cada año del proyecto.

C_n = Costo en cada año del proyecto.

N_n = Corriente del flujo de fondos en cada año, después de que ésta se ha vuelto positiva.

K_n = Corriente del flujo de fondos en los años iniciales, cuando ésta es negativa.

$n = 0, 1, \dots, N$

N = Número de años de vida útil del proyecto.

i = Tasa de actualización en por ciento.

I = Tasa interna de rentabilidad en por ciento.

CUADRO 1

FINANCIAMIENTO DEL SISTEMA BANCARIO
CONSOLIDADO A ACTIVIDADES AGRICOLAS

=====		
P O R C E N T A J E		
A\OS	PIB AGRICOLA	FINANCIAMIENTO TOTAL
=====		
1980	23	24
1981	23	11
1982	19	6
1983	15	6
1984	17	7
1985	16	6
1986	11	4
1987	11	4
1988	12	4

FUENTE: Banco de México e INEGI citados por: DGPH1990.
Resumen ejecutivo de sistema financiero.

CUADRO 2

PRODUCCION MUNDIAL DE ARROZ PALAY

A\OS	SUP. COS. MILES HA.	REND. MED. KG/HA	PRODUCCION MILES TON.
1979	143755	2757	396470
1980	143755	2757	396470
1981	143755	2757	396470
1982	143939	2877	414271
1983	144123	3003	432872
1984	144308	3134	453068
1985	144493	3272	722414
1986	144808	3267	473068
1987	141051	3221	454320

FUENTE: Anuario de producción FAO. 1987

CUADRO 3

PRODUCCION MUNDIAL DE ARROZ

PAISES		PRODUCCION MILL. TON. OCT. 89
EE.UU.	.....	7.20
Argentina	.....	0.30
Australia	.....	0.80
Banglades	.....	23.30
Brasil	.....	11.00
Burma	.....	12.50
China	.....	169.10
C.E.E	.....	1.90
India	.....	105.00
Indonesia	.....	42.30
Japon	.....	12.40
Subcorea	.....	8.40
Paquistán	.....	4.60
Tailandia	.....	21.00
Otros	.....	41.00
Total	.....	485.20

* Arroz sin industrializar

Nota: Los totales mundiales podrían no coincidir con la suma de columnas en virtud de que las cifras fueron redondeadas. La producción incluye las cosechas primarias en los respectivos años mercantiles, con excepción de pequeñas cosechas del hemisferio norte. El consumo y las reservas formales está basada en agregados de los diferentes años mercantiles locales. A excepción de la URSS, en caso de los países donde no se encuentra con el dato de reserva, la cifra de uso se refiere a la cifra referente. Las reservas no presentan el nivel mundial de una fecha especificada. Las reservas finales de granos soviéticos consideran solo los cambios de año a año y no indican un nivel absoluto.

FUENTE: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) pronósticos (parciales) sobre oferta demanda mundial. 13 de nov. de 1989. transmitidos por la agencia Reuter. Citado por el periodico el FINANCIERO

CUADRO 4

SUPERFICIE COSECHADA DE ARROZ PALAY POR GRANDES REGIONES EN EL MUNDO
(MILES DE HA.)

AÑOS	AFRICA	NC. AMERICA	SUDAMERICA	ASIA	EUROPA	OTROS PAISES
1979	4958	2078	7253	128340	366	760
1980	4958	2078	7253	128340	366	760
1981	4958	2078	7253	128340	366	760
1982	5031	2003	6977	128750	369	772
1983	5105	1931	6712	129162	372	784
1984	5181	1861	6457	129576	375	797
1985	5259	1792	6207	130030	394	811
1986	5453	1638	6903	129654	419	714
1987	5523	1627	7441	125335	415	710

FUENTE: Anuario de producción FAO.1977

CUADRO 5

RENDIMIENTO PROMEDIO DE ARROZ PALAY
POR GRANDES REGIONES DEL MUNDO (KG/HA.)

AÑOS	AFRICA	NC. AMERICA	SUDAMERICA	ASIA	EUROPA	OTROS PAISES
1979	1752	4390	1836	2806	5132	4904
1980	1752	4390	1836	2806	5132	4904
1981	1752	4390	1836	2806	5132	4904
1982	1767	4516	19844	2930	5229	4955
1983	1783	4647	20959	3061	5328	5006
1984	1799	4781	2180	3197	5430	5058
1985	1816	4920	2311	3340	5534	5112
1986	1813	5131	2233	3345	5349	5106
1987	1813	4949	2148	3310	5286	4863

FUENTE: Anuario de producción FAO 1987

CUADRO 6

PRODUCCION DE ARROZ PALAY POR GRANDES DEL MUNDO (MILES DE TON)

AÑOS	AFRICA	NC. AMERICA	SUDAMERICA	ASIA	EUROPA	OTROS PAISES
1979	8685	9148	13323	360168	1879	3267
1980	8685	9148	13323	360168	1879	3267
1981	8658	9148	13323	360168	1879	3267
1982	8892	9063	13570	377420	1949	3316
1983	9105	8980	13823	395498	2022	3367
1984	9322	8897	14080	414442	2099	3418
1985	9548	8814	14344	434358	2178	3470
1986	9906	8402	15415	433754	2241	3350
1987	10013	8050	15983	414804	2194	3275

FUENTE : Anuario de producción FAO 1987

CUADRO 7

PAISES DE NORTE Y CENTRO DE AMERICA MAS IMPORTANTES
EN ARROZ PALAY EN 1987.

* SUPERFICIE COSECHADA (MIL. HA.)	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE COSE- CHADA RESPECTO AL TOTAL DE N. Y C. AME.	* RENDIMIENTO Kg/HA	* PRODUCCION MILES DE TON.	PORCENTAJE DE PRODUCCION RESPECTO AL TOTAL DE N. Y C. AMERICA
USA 943		Rep. Domin. 4204	USA 5793	
México 181	69.0	Haití 5143	México 584	79.0
		Pto. Rico 8857		
		USA 6143		

FUENTE: Anuario de producción FAO. 1987.

CUADRO 8

PAISES DE AFRICA MAS IMPORTANTES EN ARROZ PALAY EN 1987.

* SUPERFICIE COSECHADA (MIL.HA.)	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE COSECHADA RES- PECTO AL TOTAL DE AFRICA	* RENDIMIENTO KG/HA.	* PRODUCCION MILES DE TON.	PORCENTAJE DE PRODUCCION RESPECTO AL DE AFRICA
Cote Divoire 540		Cameroon 5348	Egipto 2400	
Egipto 420		Egipto 5714	Madagascar 2230	61.0
Guinea 560	69.0	Mauritias 5469	Nigeria 1500	
Madagascar 1200		Morocco 5333		
Nigeria 730		Swasiland 7500		

FUENTE: Anuario de producción FAO.1987.

CUADRO 9

PAISES DE SUDAMERICA MAS IMPORTANTES EN ARROZ PALAY EN 1987.

* SUPERFICIE COSECHADA (MIL.HA)	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE COSECHADA RES- PECTO AL TOTAL DE SUDAMERICA	* RENDIMIENTO KG/HA.	* PRODUCCION MILES DE TON.	PORCENTAJE DE PRODUCCION RESPECTO AL TOTAL DE SUDAMERICA.
Brasil 6015	80.0	Colombia 4833	Brasil 10460	77.0
		Perú 5051	Colombia 1879	
		Uruguay 4267		

FUENTE: Anuario de producción FAO.1987

CUADRO 10

PAISES DE ASIA MAS IMPORTANTES DE ARROZ PALAY EN 1987.

* SUPERFICIE COSECHADA (MIL.HA)	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE RESPECTO AL TOTAL DE ASIA	* RENDIMIENTO KG/H	* PRODUCCION MILES DE TON.	PORCENTAJE DE PRODUCCION RESPECTO AL TOTAL DE ASIA
Bangladesh 9359		China 5413	Bangladesh 22250	
China 32611		Japon 6186	China 176,530	
India 39000	84.0	KoreaDem. 7086	India 77960	84.0
Indonesia 9870		KoreaRep. 6019	Indonesia 38676	
Tailandia 9000		Turkey 5283	Tailandia 17,650	
Viet Nam 5700			Viet Nam 15,300	

FUENTE: Anuario de producci3n FAO.1987.

CUADRO 11

PAISES DE EUROPA MAS IMPORTANTES EN ARROZ PALAY EN 1987.

* SUPERFICIE COSECHADA (MIL.HA)	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE COSE- CHADA RESPECTO AL TOTAL DE DE EUROPA	* RENDIMIENTO KG/HA.	* POR PRODUCCION MILES DE TON.	PORCENTAJE DE PRODUCC. RES- PECTO AL TOTAL DE EUROPA
Italia 190	46.0	Grecia 6368	Italia 1060	48.0
		Italia 5570		
		España 6364		

FUENTE: Anuario de producci3n FAO.1987.

CUADRO 12

SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO
DE ARROZ PALAY EN MEXICO

A\O	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO KG/HA.
1970	149973	405385	2703
1971	153572	369163	2404
1972	156145	403192	2582
1973	150400	450572	2996
1974	172949	491608	2843
1975	256661	716628	2792
1976	159410	463432	2907
1977	180464	567338	3144
1978	121325	401200	3307
1979	151228	493794	3265
1980	127477	445364	3494
1981	174729	651947	3730
1982	156317	511137	3270
1983	133318	415317	3117
1984	125881	484014	3845
1985	216437	807529	3731
1986	158000	845150	3807
1987	155000	578000	3813
1988	165467	437788	2648

FUENTE: TOMADO DE CASTA\EDA (1990).

CUADRO 13

PRODUCCION DE ARROZ PALAY EN LOS PRINCIPALES
ESTADOS DE MEXICO (1990)

A\O	CAMPECHE	MORELOS	SINALOA	VERACRUZ
1970	9602	65464	115168	86411
1975	30056	42383	295800	86962
1976	21807	48100	133600	53684
1977	53196	39191	234175	64540
1978	12311	35932	167708	60317
1979	32528	24242	253318	58352
1980	68626	28299	149745	50567
1981	83857	30606	274026	63359
1982	75253	37549	150585	63787
1983	82636	25036	148002	36906
1984	56632	25844	225350	50131
1985	75540	20924	432409	115807
1986	66862	23658	234853	75000
1987	121016	21743	211313	95431
1988	11986	25674	54420	115739

FUENTE: TOMADO DE CASTA\EDA (1990).

CUADRO 14

SUPERFICIE COSECHADA DE ARROZ PALAY EN LOS PRINCIPALES
ESTADOS DE MEXICO (HA).

AÑO	CAMPECHE	MORELOS	SINALOA	VERACRUZ	TOTAL NAL.
1970	5986	12085	35048	38235	149973
1975	14949	8190	87000	45200	256661
1976	9766	7800	33600	23646	159410
1977	11506	6859	60134	23018	180464
1978	6045	6533	41945	23230	121325
1979	18350	5253	72171	16871	151228
1980	29641	4229	37749	14822	127477
1981	37473	4515	63760	13836	174729
1982	32413	5625	47094	16375	156317
1983	40709	4120	35514	11630	133318
1984	24225	4034	49362	12537	125881
1985	38400	3328	104294	26090	216437
1986	31786	3792	61594	17045	158000
1987	39887	3304	51398	22964	155000
1988	42387	4279	13527	29409	165467

FUENTE: TOMADO DE CASTAÑEDA (1990).

CUADRO 15

RENDIMIENTO DE ARROZ PALAY EN
LOS ESTADOS DE MEXICO (KG/HA).

A\O	CAMPECHE	MORELOS	SINALOA	VERACRUZ
1970	1604	5417	3286	2260
1975	2011	5175	3400	1990
1976	2233	6167	3976	2270
1977	3059	5714	3894	2803
1978	2037	5500	3998	2596
1979	1773	4615	3510	3459
1980	2315	6692	4020	3412
1981	2237	6779	4298	4579
1982	2321	6675	3198	3895
1983	2030	6077	4168	3173
1984	2339	6407	4565	3999
1985	1967	6300	4146	4438
1986	2103	6200	3845	4400
1987	3034	6205	4101	4156
1988	2821	6000	4097	3935

FUENTE: Tomado de castañeda (1990)

CUADRO 16

INCREMENTO DE LA PRODUCCION DE ARROZ PALAY EN MEXICO Y FACTORES QUE LA ORIGINAN (TON.)
PROMEDIO ANUAL

	1960 1962	1963 1965	1966 1968	1969 1971	1972 1974	1975 1977	1978 1980	1981 1983	1984 1986	1987 1989
PRODUCCION	316477	316111	379121	389828	448457	582466	446786	526133	612231	484525
INCREMENTO		(366)	63010	10707	58629	134009	(135680)	79347	86098	(127706)
%		(100)	100	100	100	100	100	100	100	(100)
SUPERFICIE		13032	39918	671	19615	109473	191855	71841	40737	(17602)
%		3561	62	6	33	82	-141-4	91	47	14
RENDIMIENTO		13249	21082	10178	37131	19659	83714	6534	42102	(113406)
%		3620	33	95	63	15	62	8	49	89
EFFECTOINTERACCION		(546)	2615	18	1868	4799	(27576)	1051	3260	3261
%		(149)	4	0	3	4	-20.3	1	4	3

FUENTE: TOMADO DE CASTAÑEDA (1990).

CUADRO 17

PAISES PRINCIPALES CONSUMIDORES DE ARROZ.

PAISES		CONSUMO
		MILL. TON. OCT. 1989
E.U.	.....	2.70
Bangladesh	.....	16.00
China	.....	119.30
India	.....	66.20
Indonesia	.....	27.90
Subcorea	.....	5.80
Otros	.....	88.30
Total		326.20

FUENTE: PIIAI-UACH.

CUADRO 18

PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES DE ARROZ.

PAISES		EXPORTACIONES
		MILL. TON. OCT. 1989
E.U.	.....	2.80
Burma	.....	0.40
China	.....	0.30
Paquistán	.....	0.80
Tailandia	.....	6.00
Otros	.....	4.40
Total		14.60

FUENTE: PIIAI-UACH.

CUADRO 19

SUPERFICIE, RENDIMIENTO DE ARROZ PALAY EN EE.UU.

A\O	SUPERFICIE MILLONES HA.	RENDIMIENTO TON * HA.	PRODUCCION MILLONES TON.
1970	0.7	5.18	3.8
1975	1.1	5.11	5.8
1980	1.3	4.94	6.6
1985	1.0	6.06	6.1
1986	1.0	6.33	6.1
1987	1.0	6.23	5.9
1988	1.2	6.18	7.2
1989	1.1e	6.44e	7.0e

FUENTE: Departamento de agricultura de los estados unidos sistema de estadísticas agrícolas internacionales. (Citado por Ortiz, et. al. 1990).

CUADRO 20

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO
DE ARROZ PALAY EN TAILANDIA.

A\O	SUPERF. COSECHA DA MNES.DE HA.	RENDIMIENTO PROM. TON.*HA	PRODUCCION MILES DE TON.
1980	9.6	1.8	17.4
1981	9.6	1.9	17.8
1982	9.6	1.8	16.9
1983	10.0	2.0	19.5
1984	9.9	2.0	19.9
1985	10.1	2.0	20.3
1986	9.9	1.9	18.9
1987	9.4	1.9	15.3
1988	10.2	2.0	20.6

FUENTE: Ministerio de agricultura y cooperativas de Tailandia; Departamento Aduanas de Tailandia; Boletines mensuales del - Banco de Tailandia; Departamento de Comercio Exterior - del Ministerio de Comercio. (Citado por Ortiz, 1990).

CUADRO 21

PRESUPUESTO DE INVERSION PARA LA EVALUACION FINANCIERA*

CONCEPTO	MILES \$
Terrenos y mejoras	\$12,000.00
Obra civil	\$4,483,817.50
Maquinaria y equipo	\$2,732,369.00
Servicios auxiliares	\$675,000.00
Organización y puesta en marcha	\$200,000.00
Subtotal	\$8,103,187.40
imprevistos 10%	\$810,318.74
Total	\$8,913,506.14

*EVALUACION FINANCIERA = (E.F.)

CUADRO 22

CALENDARIO DE INVERSIONES PARA LA E.F. (MILES \$)

MESES	1	2345	6	7891011	12	TOTAL
CANTIDAD						
MILES \$	\$4,456,753.00		\$2,228,376.50		\$2,228,376.50	\$8,913,506.00

CUADRO 23

PRESUPUESTO DE INVERSION PARA LA EVALUACION ECONOMICA*

CONCEPTO	MILES \$
Terrenos y mejoras	\$12,000.00
Obra civil	\$4,483,817.50
Maquinaria y equipo	\$2,459,133.00
Servicios Auxiliares	\$675,000.00
Organización y puesta en marcha	\$3,000,000.00
Subtotal	\$7,929,950.00
Imprevistos (10%)	\$792,995.05
Total	\$8,722,945.55

*EVALUACION ECONOMICA = (E.E.)

CUADRO 24

CALENDARIO DE INVERSIONES PARA LA E.E. (MILES \$)

MESES	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	TOTAL
CANTIDAD												
MILES \$	\$4,361,473.00					\$2,180,736.40					\$180,736.40	\$8,722,945.50

CUADRO 25

PRESUPUESTOS DE COSTOS DE OPERACION PARA LA E.F (MILL. \$)

COSTOS VARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CTOS. VAR.	4969	4969	6159	6159	6159	6159	6159	6159	6159	6159
*Materia	4240	4240	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300	5300
*Mano-obra	163	163	186	186	186	186	186	186	186	186
*Energía	66	66	76	76	76	76	76	76	76	76
*Combustible	54	54	70	70	70	70	70	70	70	70
*Maniobra	24	24	27	27	27	27	27	27	27	27
*Fumigantes	16	16	21	21	21	21	21	21	21	21
*Costales	86	86	108	108	108	108	108	108	108	108
*Gastos-ventas	24	24	31	31	31	31	31	31	31	31
Diver. (imp.)	314	314	340	340	340	340	340	340	340	340
COSTOS FIJOS	955	955	978	978	978	978	978	978	978	978
*Adm. Superv.	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221
*Gtos. oficina	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
*Mantenimiento	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
*seguros	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446
*Cto. financiero**	113	113	136	136	136	136	136	136	136	136
T O T A L	5942	5942	7138	7138	7138	7138	7138	7138	7138	7138

* En este concepto incluye Un 5.0% de impuestos sobre la sumatoria de de los demás conceptos de costos variables.

**Es el costo financiero en términos reales calculado de la sumatoria de los demás conceptos de costos, este cálculo se muestra en los dos cuadros siguientes.

CUADRO 26

AMORTIZACION DE CREDITO DE OPERACION PARA LOS AÑOS 1y2 EN LA E.F.(MILL.)

MESES	SALDO PRINCIPAL	*INTERES NOMINAL	AMORTIZACION TOT.NOMINA	**AMORTIZACION TOT.REAL
1	5811			
2				
3				
4				
5	5811	668	668	606.8
6	5811	1162	128	1149.7
7	4649	1162	102	1105.1
8	3487	1162	77	1062.4
9	2325	1162	51	1020.5
10	1163	1162	25	979.6
	5811	1051	6861.8	5924.1

* La tasa de interés mensual nominal aplicada sobre el saldo insoluto fue de 2.2%.

**Esta amortización total se descontó con la tasa de inflación mensual que fue de 1.94%, con ello resultaron las amortizaciones reales que aparecen en la última columna de este cuadro.

CUADRO 27

AMORTIZACION DE CREDITO DE OPERACION PARA LOS AÑOS
3 AL 10 EN LA E.F. (MILLONES \$).

MESES	SALDO PRINCIPAL	INTERES* NOMINAL	AMORTIZACION TOT. NOMINAL	AMORTIZACION TOT.REAL**
1	7001.00			
2				
3				
4				
5	7001	804.7	804.7	731.00
6	7001	1400.2	154.00	1385.00
7	5601	1400.2	123.2	1331.7
8	4201	1400.2	92.4	1280.00
9	4800	1400.2	61.6	1229.7
10	1400	1400.2	30.8	1280.00
	7001	1267	8268	7137

* La tasa de interés mensual nominal aplicada sobre saldos insolutos

**Esta amortización total se descontó con la tasa de inflación mensual de 1.94%, con ello resultaron las amortizaciones reales que aparecen en la última columna de este cuadro.

CUADRO 28

PRESUPUESTOS DE COSTOS DE OPERACION PARA EL ANALISIS ECONOMICO. (MILL \$).

CONCEPTOS	1	2	3	4	5	9	10
CTOS. VARIA.	4990	4990	6210	6210	6210	6210	6210
*Materia prima	4451	4451	5563	5563	5563	5563	5563
*Egía. Eléctrica	66	66	76	76	76	76	76
*Combust. lubric.	54	54	70	70	70	70	70
*Fumigantes	12.80	12.80	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60
*Costales	86	86	108	108	108	108	108
*Gtos. vta (maniobra)	24	24	31	31	31	31	31
*Diver. (Impuesto)	296	296	340	340	340	340	340
COSTOS F.	1063	1063	1063	1063	1063	1063	1063
*Admón y super.	442	442	442	442	442	442	442
*Gastos-oficina	25	25	25	25	25	25	25
*Mantenimiento	150	150	150	150	150	150	150
*Seguro (5%)	446	446	446	446	446	446	446
COSTO TOTAL DE OPERACION (CV+CF)	6053	6053	7273	7273	7273	7273	7273

* Para la evaluación económica se les resta los impuestos y los seguros.

CUADRO 29

AMORTIZACION DE CREDITO DE OPERACION PARA
LOS AÑOS 1 Y 2 EN LA E.E (MILL \$)

MESES	SALDO	PRINCIPAL	INTERESES	A. TOTAL
1	6053			
2				
3				
4				
5	6053	1210.6	221.1	221
6	6053	1210.6	46.6	1257.2
7	4842.4	1210.6	34.9	1245.5
8	3631.8	1210.6	26.1	1236.7
9	2421.2	1210.6	17.4	1228.00
10	1210.6	1210.6	8.7	1219.3
		6053.00	354.8	6407.8

*Para estudiar el costo financiero de operación se utilizó una tasa de interés anual de 9.0%, por lo que el interés mensual es $i_m = (1+0.09)^{1/12} - 1 = 0.72\%$.

CUADRO 30

AMORTIZACION DE CREDITO DE OPERACION DEL AÑO
3 AL 10 PARA LA E.E. (MILL.\$)

MESES	SALDO	PRINCIPAL	INTERESES	A. TOTAL
1	7273			
2				
3				
4				
5	7273		256.6	256.6
6	7273	1454.6	52.4	1507.00
7	5818.4	1454.6	41.9	1496.5
8	4363.8	1454.6	31.4	1486.00
9	2909.2	1454.6	20.9	1475.5
10	1454.6	1454.6	10.5	1465.1
		7273.00	413.7	7686.7

*(Misma nota que el cuadro anterior).

CUADRO 31

RENDIMIENTO INDUSTRIAL, PRECIO Y CANTIDAD EN TONELADAS
POR PRODUCTO PARA LA E.F.†

PRODUCTO	RENDIMIENTO	PRECIO/KG	A	1	0	S
	EN %.		1	2	3-10	
†Arroz 5%	45.00	1700.00	3600.00	3600.00	4500.00	
†Arroz 1/2	13.5	600.00	1080.00	1080.00	1350.00	
†Granillo	8.00	600.00	640.00	640.00	800.00	
†Harina	9.5	100.00	760.00	760.00	950.00	
†Casca. molida	24.00	300.00	1920.00	1920.00	2400.00	

† Para los años 1 y 2 se ha tomado en cuenta un 80.0% de la capacidad instalada y del año 3 al 10 el 100.0%. (la capacidad de 100.0% es de 10000 tgn. de arroz palay).

††Estos porcentajes es lo que se obtiene de cada producto aquí listados de un 100 porciento de arroz palay.

CUADRO 32

PROYECCION DE INGRESOS POR VENTAS PARA LA E.F. (MILLONES \$).

PTONANDS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arroz 5.0%	6120	6120	7650	7650	7650	7650	7650	7650	7650	7650
Arroz/12	384	384	480	480	480	480	480	480	480	480
Harina	76	76	95	95	95	95	95	95	95	95
Cascarilla molida	567	567	720	720	720	720	720	720	720	720
TOTAL	7804	7804	9755	9755	9755	9755	9755	9755	9755	9755

*En los años 1 y 2 es el 80% de la capacidad instalada y del 3 al 10 el 100%.

CUADRO 33

PROYECCION DE DEPRECIACION (MILLONES \$).

CONCEPTO	%	VALOR ACTUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	VALOR RESIDUAL
Terrenos	0	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00
Obra civil	5	4932.00	246.60	234.30	222.60	211.40	200.90	190.80	181.30	172.20	163.60	155.40	2953.00
Maqu. y equipo	8	3005.00	240.40	221.20	203.50	187.20	172.20	158.40	145.80	134.10	123.40	113.50	1305.30
Serv. Aux.	20	743.00	148.60	118.90	95.10	96.10	60.90	48.70	39.00	31.00	25.00	20.00	80.00
Org.y Pta.-marcha	5	220.00	11.00	10.50	9.90	9.40	8.90	8.50	8.00	7.70	7.30	6.90	132.00
		8913.00	646.60	584.90	531.00	484.10	442.90	406.40	374.10	345.20	319.30	295.80	4483.30

CUADRO 34

RENDIMIENTO INDUSTRIAL, PRECIO Y CANTIDAD EN TONELADAS
POR PRODUCTO PARA LA E.E.

PRODUCTO	RENDIMIENTO	PRECIO/KG	A	Ñ	O	S
	EN %. **		1		2	3-10
*Arroz 5%	45.00	1215.00	3600.00		3600.00	4500.00
*Arroz 1/2	13.5	600.00	1080.00		1080.00	1350.00
*Granillo	8.00	600.00	640.00		640.00	800.00
*Harina	9.5	100.00	760.00		760.00	950.00
*Casca.molida	24.00	300.00	1920.00		1920.00	2400.00

* Para los años 1 y 2 se ha tomado en cuenta un 80.0% de la capacidad instalada y del año 3 al 10 el 100.0%. (la capacidad de 100.0% es de 10000 ton. de arroz palay).

**Estos porcentajes es lo que se obtiene de cada producto aquí listados de un 100 porciento de arroz palay.

CUADRO 35

PROYECCION DE INGRESOS POR PRODUCTO PRINCIPAL Y SUB-PRODUCTOS
PARA LA E.E. (MILL \$)[illegible]

CUADRO 36

PROYECCION DE OTROS INGRESOS PARA LA E.E. (MILLONES \$).

[illegible]

CUADRO 37

ESTIMACION DEL FLUJO DE FONDOS PARA LA E.F. (MILLONES \$)†

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
COSTO DE INVERSION	8913									
COSTO DE OPERACION		5942	5942	7138	7138	7138	7138	7138	7138	7138
COSTOS TOTALES	8913	5942	7138	7138	7138	7138	7138	7138	7138	7138
BENEFICIOS BRUTOS**		7804	7804	9755	9755	9755	9755	9755	9755	14238
FLUJO DE FONDOS	-8913	1862	1862	2618	2618	2618	2618	2618	2618	7100

† Para realizar la evaluación se considera el año cero, por lo tanto en ese periodo no hay beneficios (ingresos) lo que significa que los periodos de beneficios son nueve.

**En el último año en esta proyección se le suma el valor residual total estimado en la proyección de depreciación (cuadro sig.).

CUADRO 38

CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA.

AÑO	B.B.	C.T.	F.A.12%	B.B.A.12%	C.T.A.12%	F.F.	F.F.A.12%
0	0	8913	1	0	8913	(8,913)	(8,913)
1	7804	5942	0.983	6969	5306	1,862	1,663
2	7804	5942	0.797	6220	4737	1,862	1,484
3	9755	7138	0.712	6945	5082	2,617	1,863
4	9755	7138	0.636	6204	4540	2,617	1,664
5	9755	7138	0.567	5531	4047	2,617	1,484
6	9755	7138	0.507	4946	3619	2,617	1,327
7	9755	7138	0.452	4409	3226	2,617	1,183
8	9755	7138	0.404	3941	2884	2,617	1,057
9	14238	7138	0.361	5140	2577	7,100	1,563
			50305	44930		14,288	(8,913)

a) .- $B/C = \frac{50305}{44930} = 1.12$

b) .- $VAN = 50305 - 44930 = 5373$ MILLONES DE PESOS

c) .- $N/K = \frac{14288}{8913} = 1.6$

d) .- $TIR = 24.1\%$.(Como se trabaja en términos reales se debe convertir esta tasa a una tasa nominal mediante la siguiente fórmula: $i_n = r + rpi + pi$ por lo tanto $i_n = 56.35\% = TIR$).

CUADRO 39

CALCULO DE INDICARES DE RENTABILIDAD FINANCIERA.

AÑOS	B.B.	C.T.	F.A.15%	B.B.A15%	C.T.A.15%	F.F.	F.F.A.15%
0	0	8913	1.000	0	8913	-8913	-8913
1	7804	5942	0.87	6789	5169	1862	1620
2	7804	5942	0.756	5900	4492	1862	1408
3	9755	7138	0.658	6419	4697	2617	1722
4	9755	7138	0.572	5580	4083	2617	1497
5	9755	7138	0.497	4848	3547	2617	1301
6	9755	7138	0.432	4214	3084	2617	1131
7	9755	7138	0	3668	2684	2617	984
8	9755	7138	0.327	3190	2334	2617	856
9	14283	7138	0.284	4056	2027	7100	2016
				44664	41030	12534	-8913

a) .- $B/C = 44664 = 1.09$

41030

b) .- $VAN = 44664 - 41030 = 3634$ MILLONES DE PESOS

c) .- $M/K = 12534 = 1.4$

8913

d) .- $TIR = 24.1$ (IN=56.34%=TIR)

CUADRO 40

CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

AÑOS	B.B	C.T.	F.A.	B.B.A.	C.T.A.	F.F	F.F.A.	F.A.	F.F.A.
		20%		20%	20%		20%	25%	25%
0	000	8913	1.000	0000	8913	-8913	-8913	1.000	-8913
1	780	5942	0.933	7281	5544	1862	1737	0.800	1490
2	780	5942	0.694	5416	4124	1862	1292	0.640	1192
3	975	7138	0.579	5648	4133	2617	1515	0.512	1340
4	975	7138	0.482	4702	3440	2617	1261	0.410	1073
5	975	7138	0.402	3921	2869	2617	1052	0.328	858
6	975	7138	0.335	3268	2391	2617	877	0.262	686
7	975	7138	0.279	2722	1991	2617	730	0.210	549
8	975	7138	0.233	2273	1663	2617	610	0.168	440
9	1423	7138	0.194	2762	1385	7100	1377	0.134	951
				37,993	36,453				8579
									-8913

$$a). - B/C = 34993 = 1.04$$

36453

$$b). - VAN = 37993 - 36453 = 1,540 \text{ MILLONES DE PESOS}$$

$$c). - N/K = 10451 = 1.17$$

8913

$$d). - TIR$$

$$TIR = 20 + 5(1538) = 24.1\%$$

1872

$$(IN=56.34\%=TIR)$$

CUADRO 41

ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON UN INCREMENTO DE LOS COSTOS DEL 20%.

ANOS	B.B.	C.T.	F.A.12%	B.B.A.12%	C.T.A.12%	F.F.	F.F.A.12%	F.A.7%	F.A.7%	F.A.3%	F.F.A.3%
0	0000	10696	1,000	0000	10696	-10696	-10696	1,000	-10696	1,000	-10696
1	7804	7130	0.893	6969	6367	674	602	0.934	629	0.971	654
2	7804	7130	0.797	6220	5683	674	537	0.873	588	0.942	635
3	9755	8566	0.712	6946	6099	1189	846	0.816	970	0.915	1088
4	9755	8566	0.636	6204	5448	1189	756	0.763	907	0.888	1056
5	9755	8566	0.567	5531	4857	1189	674	0.713	848	0.863	1026
6	9755	8566	0.507	4946	4343	1189	603	0.666	792	0.837	925
7	9755	8566	0.452	4409	3872	1189	537	0.623	741	0.813	967
8	9755	8566	0.404	3941	3461	1189	480	0.582	692	0.789	938
9	14238	8566	0.361	5140	3092	5672	2047	0.544	3085	0.766	4345
				50306	53918	+7092		+9252		11634	
						-10696		-20969		-10696	

La tasa de descuento utilizada es de 12.0%

a) $B/C = 50306 = 0.93$

53918

b) $VAN = -3612$

c) $N/K = 7092 = 0.66$

10696

d) $TIR = 3+4(938) = 4.6\% (I = 31.796\% = TIR)$

2382

CUADRO 42

ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON INCREMENTO EN LOS COSTOS DE 10%

AÑOS	B.B.	C.T.	F.A.12%	B.B.A.12%	C.T.A.12%	F.F.	F.F.A12%	F.A.15%	F.F.A.15%
0	0000	9804	1.000	0000	9804	-9804	-9804	1.000	-9804
1	7804	6536	0.893	6969	5837	1268	1132	0.869	1102
2	7804	6536	0.797	6220	5209	1268	1010	0.756	959
3	9755	7852	0.712	6945	5591	1903	1355	0.657	1250
4	9755	7852	0.636	6204	4994	1903	1210	0.572	1088
5	9755	7852	0.567	5531	4452	1903	1079	0.497	946
6	9755	7852	0.507	4946	3981	1903	965	0.432	822
7	9755	7852	0.452	4409	3548	1903	860	0.376	715
8	9755	7852	0.404	3941	3172	1903	769	0.327	622
9	14238	7852	0.361	5140	2834	6386	2305	0.284	1814
				50305	49422		+10685		+9318
							-9804		-9804

La tasa de descuento utilizada fue de 12.0%

$$a) B/C = 50305 = 1.0178 = 1.02$$

49422

$$b) VAN = 50305 - 49422 = 883$$

$$c) N/K = 10685 = 1.09$$

9804

$$d) TIR = 12 + 3(881) = 13.93 \quad (I = 43.5\% = TIR)$$

1367

CUADRO 43

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON UNA REDUCCIÓN DEL 10% DE LOS BENEFICIOS.

A\OS	B.B.	C.T.	F.A	B.B.A.12%	C.T.A12%	F.F	F.F.A12%	F.A.15%	F.F.A15%
0	0000	8913	1.000	0000	8913	-8913	-8913	1.000	-8913
1	7024	5942	0.893	6272	5306	1082	966	0.869	940
2	7024	5942	0.797	5598	4736	1082	862	0.756	819
3	8779	7138	0.712	6251	5082	1641	1168	0.657	1078
4	8779	7138	0.636	5583	4540	1641	1044	0.572	939
5	8779	7138	0.567	4978	4047	1641	930	0.497	815
6	8779	7138	0.507	4451	3619	1641	832	0.432	709
7	8779	7138	0.452	3968	3226	1641	742	0.376	617
8	8779	7138	0.404	3547	2884	1641	663	0.327	537
9	12814	7138	0.361	4624	2577	5676	2049	0.284	1612
				45274	44930			+9256	+8066
								-8913	-8913

La tasa de descuento utilizada fue de 12.0%.

a) $B/C = 45274 = 1.0076$

44930

b) $VAN = 45274 - 44930 = 344$

c) $N/K = 9256 = 1.038$

8913

d) $TIR = 12 + 3(343) = 12.86 \quad (I = 42.2\% - TIR)$

CUADRO 44

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE PAG DE (MILLONES \$)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.-INGRESO TOTAL	7804	7804	9755	9755	9755	9755	9755	9755	9755
2.-COSTOS TOTALES DE OPERACION	5942	5942	7138	7138	7138	7138	7138	7138	7138
3.-UTILIDAD DE OPERACION(1-2) (utilidad antes de imp.)	1862	1862	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618
3.1-depreciones	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050
4.-UTILIDAD GRAVABLE	812	812	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568
4.1-(ISR 50%)	406	406	784	784	784	784	784	784	784
5.-UTILIDAD DESPUES DE IMP. (4-4.1+3.1)	1456	1456	1834	1834	1834	1834	1834	1834	1834
6.-SALDO	1456	1456	1834	1834	1834	1834	1834	1834	1834

No se deducen los costos financieros.

CUADRO 45

PLAN DE PAGOS A VALOR PRESENTE (MILLONES \$).

ANOS	CAPACIDAD PAGOS	FACTOR ACT. r=8%	TECHO FINANCIERO	PLAN PAGOS A VALOR PRESENTE	VALOR PRE. SALDO FIN. CADA PDD.
1		0.926			
2	1456	0.857	1248	1248	7665
3	1456	0.794	1156	1156	6509
4	1834	0.735	1348	1348	5161
5	1834	0.680	1247	1247	3914
6	1834	0.630	1155	1155	2759
7	1834	0.583	1069	1069	1690
8	1834	0.540	990	990	
9	1834	0.500	917	700	
10	1834	0.463	849		

8913

Se considera que la inflación anual para 1990 es de 26.0% y la tasa de interés del 98% de los CETES (CETES=30.0%) Por lo que la tasa de interés real es de:

$$r = (0.98) (0.30) - 0.26 = 0.034 = 0.027 = 2.7\%$$

Con $r=2.7$ se asegura un margen de seguridad de 5.3% al actualizar al 8.7 ya que para ello se habla de un margen de hasta 10.0, en este caso se ha considerado alrededor de la mitad.

CUADRO 46

SISTEMA DE PAGOS VARIABLES A VALOR PRESENTE (MIL \$)

PAGO A VALOR PRESENTE	P A G O NOMINAL	SALDO AL PRINCIPIO	T A S A DE INTERES NOMINAL		INTE- RESES	REFINAN- CIAMIENTO AUTOMATICO O AMORTIZ.	SALDO NOMINAL FINAL	SALDO REAL FINAL
1	891.3	1159	8913	0.3	2674	1516	4190	3325
2	891.3	1506	10429	0.3	3129	1623	4752	2993
3	891.3	1958	12052	0.3	3615	1657	5272	2635
4	891.3	2546	13709	0.3	4113	1567	5680	2253
5	891.3	3309	15276	0.3	4583	1274	5857	1844
6	891.3	4302	16550	0.3	4965	663	5628	1406
7	891.3	5593	21515	0.3	6454	861	7315	1451
8	891.3	7271	22376	0.3	6713	-558	6155	969
9	891.3	9452	21818	0.3	6545	-2907	3638	454
10	891.3	12287	18911	0.3	5673	-6614	-941	---

Crédito refaccionario = 8913 millones de pesos

Interés nominal (in) = 30.0%

$$P1 = Po (1+in1) = 891.3 (1.3) = 11590$$

Tasa de inflación (II) = 26.0%

$$P2 = P1 (1+in2) = 1159 (1.3) = 1506.7$$

$$Po = C/n = 8913/10 = 891.3$$

$$P3 = Po (1+in3) = 9452 (1.3) = 12288$$

CUADRO 47

CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONOMICA

AÑOS	B.B.	C.T	F.A.12%	BBA 12%	CTA12%	FF	FFA12%
0	0000	8723	1.000	0000	8723	-8723	-8723
1	7155	5311	0.893	6389	4743	1844	1647
2	7155	5311	0.797	5702	4233	1844	1470
3	8772	6487	0.712	6246	4619	2285	1627
4	8772	6487	0.636	5579	4126	2285	1453
5	8772	6487	0.567	4974	3678	2285	1296
6	8772	6487	0.57	4447	3289	2285	1158
7	8772	6487	0.452	3965	2932	2285	1033
8	8772	6487	0.404	3544	2621	2285	923
9	13255	6487	0.361	4785	2342	6768	2443
				45,631.	41306	+ 13050	- 8723

$$a) B/C = 45631/41306 = 1.105$$

$$b) VAN = 45631 - 41306 = 4325$$

$$c) N/K = 13050/8723 = 1.5$$

$$d) TIR = 20 + 5 (868/1710) = 22.5$$

CUADRO 48. CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONOMICA

ANOS	BB	CT	FA15%	BBA15%	CTA15%	FF	FFA15%
0	0000	8723	1.000	0000	8723	-8723	-8723
1	7155	5311	0.870	6225	4621	1844	1602
2	7155	5311	0.756	5409	4015	1844	1394
3	8772	6487	0.658	5772	4268	2285	1503
4	8772	6487	0.572	5017	3711	2285	1307
5	8772	6487	0.497	4360	3224	2285	1136
6	8772	6487	0.432	3789	2802	2285	987
7	8772	6487	0.376	3298	2439	2285	859
8	8772	6487	0.327	2868	2121	2285	747
9	13255	6487	0.284	3764	1842	6768	1922
				40502	37766		11459
							-8723

a) $B/C = 40502/37766 = 1.07$

b) $VAN = 40502 - 37766 = 2736$

c) $N/K = 11459/8723 = 1.31$

d) $TIR = 22.5$

CUADRO 49

CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONOMICA

AÑOS	BB	CT	FA20%	CDA20%	CPA20%	FF	FFA20%	FA25%	FFA25%
0	0000	8723	1.000	0000	8723	-8723	-8723	1.000	-8723
1	7155	5311	0.933	6676	4955	1844	1720	0.800	1475
2	7155	5311	0.694	4966	3686	1844	1280	0.640	1180
3	8772	6487	0.579	5079	3756	2285	1323	0.512	1170
4	8772	6487	0.482	4228	3127	2285	1101	0.410	937
5	8772	6487	0.402	3526	2608	2285	918	0.328	749
6	8772	6487	0.335	2939	2173	2285	765	0.262	599
7	8772	6487	0.279	2447	1810	2285	637	0.210	480
8	8772	6487	0.233	2044	1511	2285	532	0.168	384
9	13255	6487	0.194	2571	1258	6768	1313	0.134	907
							9589		+7881
						34476	33607		-8723
							868		- 842

$$a) B/C = 34476/33607 = 1.026$$

$$b) VAN = 34476 - 33607 = 868$$

$$c) N/K = 9589/8723 = 1.1$$

$$d) TIR = 20 + 5 (868/1710) = 22.5$$