



4  
2 ejemplares

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

ERRORES EN LA FORMULACION Y  
EVALUACION DE PROYECTOS  
AGROINDUSTRIALES

T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN ALIMENTOS  
P R E S E N T A  
EDILTRUDIS ESTRADA LUCAS

1984.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

ERRORES EN LA FORMULACION Y EVALUACION DE  
PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

T E S I S

*Para obtener el título de*

I N G E N I E R O   E N   A L I M E N T O S

P R E S E N T A

EDILTRUDIS ESTRADA LUCAS

*Director: Ing. Lucía Tomada de Perak*

- 1984 -

**DONADO POR D. G. B. - B. C.**

# I N D I C E

Pág.

## Contenido

1.- ANTECEDENTES	
1.1 LA AGROINDUSTRIA Y SU IMPORTANCIA	
A.- Qué es la agroindustria	... 1
B.- Importancia de la agroindustria	... 4
1.2 IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS AGRO-INDUSTRIALES	
A.- Qué es un proyecto agroindustrial	... 7
B.- Importancia de los proyectos agro-industriales	... 10
1.3 FASES Y ETAPAS PARA LA FORMULACION, EVALUACION Y EJECUCION DE UN PROYECTO AGROINDUSTRIAL	
A.- Exploratoria, de posibilidad o de viabilidad	... 12
B.- Proyecto preliminar o de factibilidad	... 14
C.- Proyecto definitivo	... 17
1.4 BREVE COMPARACION DE GUIAS PARA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	
- Guía para elaboración de proyectos industriales	... 38
- Guía para presentación de proyectos	... 37
- Guía para formulación, evaluación y presentación de proyectos agroindustriales	... 42
- Comentarios	... 45

	Pág.
2.- OBJETIVOS	
2.1 Objetivo general	... 47
2.2 Objetivos particulares	... 47
3.- DESVIACIONES QUE PRESENTAN ALGUNOS PROYECTOS QUE HAN LLEGADO A SU FA- SE DE EJECUCION	
- Información compilada por la CODAI	... 48
4.- METODOLOGIA DE INVESTIGACION	
4.1 Recopilación de la información bá- sica	... 54
4.2 Casos bajo estudio	... 54
4.3 Origen de la información recopila- da por caso	... 55
4.4 Análisis de la información	... 56
5.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	
5.1 Beneficio de miel	... 57
5.1.1 Resumen del proyecto	... 57
5.1.2 Comentarios sobre el proyecto	... 58
5.1.3 Situación actual del proyecto en ejecución	... 59
5.1.4 Problemas que afronta la planta	... 60
5.1.5 Posibles alternativas de solución	... 61
5.2 Beneficio húmedo de café	... 62
5.2.1 Situación actual del proyecto eje- cutado	... 64
5.2.2 Problemas que afronta el proyecto ejecutado	... 65

	Pág.
5.2.3 Posibles alternativas de solución ...	65
5.3 Seleccionadora, empacadora e industrializadora de frutas ...	66
5.3.1 Resumen del proyecto ...	66
5.3.2 Comentarios sobre el proyecto ...	75
5.3.3 Situación actual del proyecto en ejecución ...	83
5.3.4 Problemas que afronta la planta en ejecución ...	84
5.3.5 Posibles alternativas de solución ...	84
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones ...	86
6.2 Recomendaciones ...	90
Diagramas y cuadros ...	92
Notas bibliográficas ...	95
Bibliografía ...	101

## 1.- ANTECEDENTES

### 1.1 LA AGROINDUSTRIA Y SU IMPORTANCIA

#### A.- QUE ES LA AGROINDUSTRIA

"Un complejo agroindustrial es un conjunto económico compuesto por la división de etapas productivas vinculadas a la transformación de una o más materias primas, cuya producción se basa en el control del potencial biológico del espacio físico. Al propio tiempo, es un mecanismo de producción que se estructura en torno a la cadena de transformaciones directamente vinculadas con la producción primaria, hasta llegar a su destino final o formar parte de otro complejo no agroindustrial.

En un complejo agroindustrial el dominio relativo se ejerce mediante el control directo de sus etapas. La misma unidad de propiedad y de transformación puede estar asociada a diferentes complejos agroindustriales". 1

Las etapas que lo componen se dividen en principales y accesorias, las primeras incluyen la producción de materias primas agropecuarias, la producción y/o abastecimiento de recursos agropecuarios y las diversas operaciones de transformación agroindustrial, mientras que las segundas son: Acopio y distribución de productos, almacenaje, empaque y transporte.

Cuando se habla de unidad de propiedad y transformación, se refiere a lo siguiente:

"Se denominará empresa a la unidad de propiedad microeconómica menor: Capitalista, mercantil o de cualquier otra naturaleza. Planta será la --

unidad microeconómica de transformación o realización. Toda planta siempre está comprendida en una y solo una empresa, pero el recíproco no es necesario". 2

En estudios realizados en este campo, se ha llegado a la conclusión de que existen aproximadamente nueve grupos de complejos agroindustriales en función "de su materia prima básica son:

- 1.- Ganadería de carne y leche
- 2.- Avicultura
- 3.- Pesca
- 4.- Granos y cultivos oleaginosos
- 5.- Frutas y legumbres
- 6.- Azúcar, cacao, café, té
- 7.- Especias
- 8.- Silvicultura
- 9.- Fibras naturales

La presente enumeración excluye un conjunto de actividades agropecuarias. Por ejemplo apicultura, cría de animales para emplear su piel, floricultura, etc., que por sus características no cumplen con las condiciones necesarias para formar parte de un complejo agroindustrial". 3

Por otra parte, la agroindustria se define como: "El conjunto de actividades productivas que agregan valor a materias primas de origen agrícola, pecuario y forestal a través del procesamiento, conservación y comercialización". 4

Al hablar de actividades productivas, se entiende como la actividad agroindustrial la cual está constituida por elementos que insumen materias -



primas, que las transforman a través de diversos productivos y que las ofrecen elaboradas en algún producto final.

El valor agregado a las materias primas puede -- traducirse en presentación, sabor, olor, color -- adecuadamente enfocados a los gustos del consumidor obteniéndose finalmente la posibilidad de -- venderlo a un precio atractivo tanto al consumidor como al empresario.

Las materias primas de las que se abastecerá la agroindustria, pertenecen principalmente al sector primario de la economía y son: Agrícolas -- (frutas, hortalizas, cereales, leguminosas, oleaginosas, etc.); pecuarios (leche, carne de cerdo, res, pollo, pavo, ovino, pescado y huevo, etc.) y forestal (árboles, resinas, tierra de monte, etc.).

A todas estas materias primas puede agregárseles valor sometiéndolas a diversos procesos de transformación (para obtener como productos finales -- jugos, néctares, mermeladas, jaleas, carnes --- frías, quesos, crema, muebles, leña para chimenea, etc.) o conservándolos por métodos diversos (refrigeración, congelación, encerado, etc.).

Finalmente, las materias primas como los productos finales obtenidos, a través de actividades -- relacionadas con la transferencia de bienes y -- servicios desde los productores hasta el consumidor final, se comercializan utilizando diversos -- canales de comercialización.

En este caso se está hablando de una planta agro industrial, la cual está comprendida en solo una empresa agroindustrial y que esta empresa independientemente del status jurídico ("Existen las que son propiedad de una persona natural o de --

una familia, las sociedades locales y regionales controladas o no por grupos industriales o financieros, las empresas estatales y otras controladas por el estado, las empresas cooperativas y finalmente las empresas transnacionales". 5) - puede estar asociada a complejos agroindustriales formando alguna de sus etapas principales o accesorias que ayuda finalmente a la reproducción del complejo agroindustrial.

De acuerdo a lo descrito, únicamente se hablará para los objetivos de este trabajo de la planta agroindustrial como sinónimo del concepto agroindustria.

## B.- IMPORTANCIA DE LA AGROINDUSTRIA

La agroindustria juega un papel importante en el desarrollo económico de un País, región, Estado o localidad en que se implantan, por lo que es necesario vigilar, "si son inversiones directas deben ser revisadas de cerca en lo que compete a los costos colaterales (insumos adicionales e inversiones sociales a largo plazo) de las cuales los Países acreedores son habitualmente responsables". 6

Si son inversiones extranjeras, se debe tener en cuenta que pueden ser aceptadas "sólo de manera selectiva de acuerdo a las prioridades fijadas de antemano por un plan de desarrollo agrícola y agroindustrial y en competencia con proyectos de origen interno y también con operaciones descentralizadas que surgen local y regionalmente por parte de los productores organizados y también en competencia con empresas nacionales privadas y/o empresas estatales y/o multinacionales y regionales". 7

Ejemplo: Las actividades de molienda y empaquetamiento, transporte o cualquier otra provoca un efecto multiplicador a través de la producción de envases (de plástico, cartón y lata), la producción de cajas (de cartón, plástico y madera), estas actividades a su vez estimulan la entrada de servicios (agua potable, drenaje, energía eléctrica, etc.) en el lugar donde se ubique.

Este efecto multiplicador es variable y depende de factores como: Tamaño de la planta, materias primas empleadas, productos finales a obtener, tipo de insumos que se utilizan en el proceso de producción, la forma de impactar el mercado, etc.

La agroindustria contribuye al Producto Interno Bruto Nacional, en el cuadro No. 1 se aprecia el porcentaje de contribución al PIB total para los períodos 1965-1970, 1970-1975, 1975-1978 con -- 11.20, 11.09, 11.0% respectivamente, con tasas de crecimiento anual de 5.30, 4.97, 5.12% para los mismos períodos, ocupando el cuarto lugar dentro de las actividades contribuyentes que en orden de importancia por su aportación, a continuación se mencionan:

- A.- Comercios, restaurantes y hoteles
- B.- Resto de manufacturas
- C.- Servicios comunales, sociales y personales
- D.- Agroindustria
- E.- Servicios financieros, seguros y bienes inmuebles
- F.- Agropecuarios y silvicultura
- G.- Transporte, almacenamiento y comunicaciones
- H.- Construcción
- I.- Minería y pesca
- J.- Electricidad

Junto a la contribución al PIB total, destaca su aportación en la generación de empleos que es particularmente relevante. En el cuadro No. 2 se observa la cantidad de personal ocupado en la agroindustria, la cual se incluye dentro del sector manufacturero, donde en 1978 contribuyó con el 52.14% del total (2'132,056 personas ocupadas), es decir que el personal ocupado en esta rama es de 1'111,724 personas. Por lo tanto, podemos concluir que la agroindustria trae consigo beneficios como:

- Contribuir al empleo
- Añadir valor a materias primas agropecuarias y forestales
- Incrementar el tiempo de conservación de materias primas
- Aumentar la posibilidad de inversión en áreas rurales
- Introducir servicios en el lugar de ubicación
- Arraigar al productor en su lugar de origen
- Suministrar bienes básicos alimentarios y no alimentarios, para satisfacción de las necesidades de consumo de la población.

Sin embargo, en la práctica existen factores que limitan la materialización de los beneficios esperados, se mencionarían algunos de ellos:

- La inseguridad en el abastecimiento de materias primas
- El control de calidad muchas veces inexistente
- La no utilización de tecnologías apropiadas

- La investigación deficiente en el sector -- agroindustrial
- La deficiente capacidad empresarial y falta de personal técnico
- El acceso restringido a los mercados internacionales
- El control que ejercen las empresas transnacionales
- Los errores en la formulación y evaluación de proyectos agroindustriales (tema central de este trabajo).

## 1.2 IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

### A.- QUE ES UN PROYECTO AGROINDUSTRIAL

Antes de definir qué es un proyecto agroindustrial, se explicará qué es un proyecto, puesto que es el concepto básico del cual se obtendrá la definición que nos interesa.

"La palabra proyecto ha adquirido muchos significados a través de la evolución de la ingeniería. Es una palabra que se aplica, a veces sin propiedad a numerosas actividades, es por eso que existen diversas opiniones sobre lo que es un proyecto, así vemos que una persona que tiene idea de lo que va a desarrollar en el futuro dice que -- tiene un proyecto en mente, de igual manera cuando existe una propuesta de ley, se dice que es un proyecto de ley". 9

Existen diferentes definiciones que tratan de expresar qué es un proyecto, a continuación se presentan algunas de ellas:

"Proyecto es el conjunto de elementos técnicos, económicos, financieros y de organización que permite visualizar las ventajas y desventajas económicas de la adquisición, construcción, instalación y operación de la planta". 10

"El proyecto es el ladrillo con el cual se construyen los muros de los planes de desarrollo". 11

"Proyecto es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico y social". 12

"Un proyecto es una actividad cíclica y única para tomar decisiones, en las que el conocimiento de las bases de la ciencia de ingeniería, la habilidad matemática y la experimentación se conjugan para transformar los recursos naturales en sistemas y mecanismos que satisfagan las necesidades humanas". 13

Como puede observarse, existen definiciones de tipo político, otras dan más importancia al aspecto técnico, otras al económico, etc.; sin embargo, todo proyecto debe conjugar los elementos técnicos, económicos, financieros, institucionales, administrativos y de organización para lograr el objetivo por el cual fue generado. La conjugación de elementos lo más adecuada posible, dará la pauta para tomar decisiones de acuerdo a las ventajas y desventajas que se presenten.

Si se formula y evalúa un proyecto para una región "X" y posteriormente se decide enfocarlo para la región "Y", se debe realizar un proyecto nuevo aunque se preste el mismo tipo de servicio o se obtenga el mismo producto, puesto que los factores que afectan el mercado, el área de influencia del proyecto, el abastecimiento de insu

mos y materias primas, el suelo, la infraestructura, los servicios y los factores ambientales -- entre otros, pueden ser similares pero nunca -- iguales. Esto hace necesario que el proyecto se formule y evalúe nuevamente, tomando en cuenta -- las condiciones imperantes en la región "Y". Por lo tanto, el proyecto se caracteriza por ser una actividad única.

Con lo brevemente descrito puede obtenerse una -- definición que vaya acorde a los objetivos de es -- te trabajo, tomando en cuenta que a lo largo de -- éste se comentarán algunos proyectos agroindus -- triales que han sido ejecutados, pero por causas -- diversas no operan.

"Proyecto es un conjunto de elementos técnicos, económicos, financieros, administrativos, institucionales y de organización, que permiten visualizar las ventajas y desventajas que ocasione la adquisición, construcción, instalación y operación de una planta que prestará algún servicio o producirá algún bien y ayudará a tomar decisiones acertadas". 14

Recordando la definición de agroindustria, la -- cual transforma productos de origen agrícola, pe -- cuario y forestal; el proyecto que diere origen -- a una agroindustria se denominará agroindustrial -- y se define como:

"El conjunto de elementos técnicos, financieros, económicos, administrativos, institucionales y -- de organización, que permite visualizar las ven -- tajadas y desventajas que ocasiona la adquisición, -- construcción, instalación y operación de una -- planta agroindustrial, que prestará algún servi -- cio o producirá algún bien a partir de materias -- primas de origen agropecuario y forestal". 15

## B.- IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

Generalmente, el proyecto agroindustrial es el eslabón final de una cadena de decisiones, y su importancia radica en la repercusión que se tenga en las metas y objetivos que se persiguen, siendo función del tamaño del proyecto agroindustrial en relación con las dimensiones del sistema económico en que se inserte. Por lo tanto, el proyecto es la base para llevar a cabo las metas fijadas.

### 1.3 FASES Y ETAPAS PARA LA FORMULACION, EVALUACION Y EJECUCION DE UN PROYECTO AGROINDUSTRIAL

Generalmente, cuando se propone un proyecto ya sea "del gobierno o de inversionistas privados, debe desarrollarse de un modo ordenado, con una investigación y análisis completos, para evitar las pérdidas que ocasiona el emprender un proyecto incorrecto. El procedimiento debe permitir la fácil eliminación del proyecto, con un mínimo de gasto inútil, si se aclara en cualquier momento que no debe continuarse con él. De estos principios se desprenden dos conclusiones: La investigación y análisis técnico, económico y financiero de un proyecto propuesto, debe coordinarse y escalonarse en fases, según una norma correcta, de manera que no se olvide ningún aspecto importante; y sólo deben contraerse compromisos financieros paso a paso, si no se sigue este avance sistemático, es fácil invertir grandes sumas de dinero en un proyecto que tiene que abandonarse posteriormente o continuar con otro improductivo por haberse invertido demasiado en él. Es importante evitar los compromisos prematuros en relación con los servicios de ingeniería que



suelen importar del 10-15% del costo total del proyecto y aún más importante respecto a los compromisos para la compra de maquinaria". 16

Cabe mencionar que un proyecto puede iniciarse - siendo únicamente una idea vaga de alguien que - desee invertir "o por cualquiera de las siguientes situaciones:

- 1.- La existencia de la demanda insatisfecha de un producto
- 2.- La posibilidad de elaborar un mejor producto a menor precio que los ya existentes
- 3.- La posibilidad de exportar un producto
- 4.- La necesidad de substituir importaciones
- 5.- La conveniencia de utilizar más ampliamente los canales de distribución de una empresa
- 6.- La conveniencia de extender la vida de un - producto perecedero
- 7.- La necesidad de fomentar el desarrollo económico de una región". 17

Si por cualquiera de las situaciones mencionadas persiste la idea de invertir, "antes de proceder al trabajo de investigación de un proyecto, es - conveniente realizar estudios preliminares para dictaminar si realmente existe un mercado para - el producto propuesto". 18

"La elaboración de un proyecto generalmente se - realiza en tres etapas: La exploratoria o de pre factibilidad, la preliminar y la final, cada una de las cuales es seguida de una evaluación que - permite tomar la decisión de suspender o conti--nuar el proyecto y designar en su caso recursos económicos cada vez mayores para el estudio, diseño y construcción de la planta, respectivamen-

te dependiendo de la etapa de que se trate" 19, por lo que puede decirse que un "proyecto se prepara a través de un proceso de aproximaciones sucesivas, en cada etapa de la cual se van precisando los factores que incidan en la viabilidad técnica y económica del mismo, mediante investigaciones cada vez más profundas y detalladas que se realizan con costos que se incrementan a medida que se consolida el proyecto y se reducen los riesgos inherentes a la realización del mismo".

20

Por lo tanto, un proyecto agroindustrial o de cualquier otra índole se realiza en dos fases: - La formulación del proyecto y la materialización del mismo, cada una de las fases tiene diferentes etapas todas ellas importantes (ver diagrama 1).

La fase donde se formula el documento, se compone de tres etapas, en las cuales se trata de demostrar si es factible o no invertir.

#### A.- EXPLORATORIA, DE POSIBILIDAD O DE VIABILIDAD

"El estudio de viabilidad permite determinar si el proyecto que se ha iniciado contiene suficientes elementos para garantizar la vida posterior del proyecto, antes de que se tome la decisión de asignar recursos económicos y humanos para proseguir a la fase siguiente. Por lo tanto, es de vital importancia en el proyecto, pues elementos malos e imprecisos que lleven a un juicio equivocado, comprometerán el dinero y el tiempo para un proyecto cuyo fracaso será casi seguro.

De ahí que sea necesario formular cada uno de sus pasos de esta etapa con sumo cuidado.

Los pasos del estudio de viabilidad son siete:

- 1.- Detección de necesidades
- 2.- Definición de la situación problema
- 3.- Búsqueda de la información
- 4.- Generación de las soluciones posibles
- 5.- Valuación física
- 6.- Valuación económica
- 7.- Valuación financiera". 21

"La detección de necesidades consiste en examinar el ambiente socioeconómico que nos rodea, las exigencias de la vida moderna y el grado de desarrollo de la tecnología para determinar si existe o no una necesidad evidente para algo. Este algo puede ser muy variado: Un producto nuevo, un programa nuevo, la modificación de algún procedimiento obsoleto o poco eficiente". 22

"La definición del problema es de suma importancia, pues el planteamiento del problema debe hacerse de manera clara y concisa, incluyendo todos los elementos necesarios para detectar específicamente cada una de las características del problema". 23

La información a buscar debe estar orientada hacia varios aspectos, de tal manera que los datos puedan ser útiles para etapas posteriores al proyecto, obtenida la información adecuada se selecciona la más importante, la que ayude a dilucidar y ampliar el panorama general de la idea, haciendo un análisis de ella. Ya analizada la información se plantean diferentes soluciones, de las cuales se hará una preselección y obtener las de mayor grado de posibilidad. Al conjunto de soluciones obtenidas, se someterán a una va-

luación física y ver si es posible su realización desde el punto de vista estructural, es decir si existen los materiales y procedimientos necesarios para construir la planta. De esta manera, se obtiene un lote de soluciones las cuales se evalúan desde el punto de vista económico, un tanto superficial pero que permita realizar una nueva selección para evaluarlas financieramente, corroborando así la existencia de condiciones adecuadas para su financiamiento.

"Si se da el caso de que no existan soluciones posibles que se transformen en viables, será necesario regresar a aquellos pasos en que se detectaron fallas e incluir las modificaciones necesarias". 24 En caso de que no existan nuevas soluciones, se desecha la idea y no se invierte más en ella; en caso contrario, se sigue con la etapa siguiente.

## B.- PROYECTO PRELIMINAR O DE FACTIBILIDAD

Es "la segunda parte del ciclo primario del proyecto preliminar, a veces llamado anteproyecto. Los pasos que se siguen se enumeran a continuación: Selección del concepto o solución, modelo matemático, análisis de sensibilidad, análisis de compatibilidad y optimización". 25

"El resultado del estudio de viabilidad produjo un conjunto de soluciones viables. Donde se tienen que elegir la mejor, puesto que la elaboración de un proyecto preliminar para cada una de ellas sería demasiado costosa y lenta". 26

Una vez seleccionado el concepto "debe modelarse (un modelo es una representación, por analogía, de una realidad física existiendo distintos tipos de modelos útiles, incluyendo los matemáti-

cos, el modelo matemático es un conjunto de ecuaciones que representa el comportamiento del sistema" 27, para entender de manera más clara su comportamiento y efectividad del futuro proyecto, en función a los factores que más lo afectan.

"El análisis de estabilidad tiene como fin determinar qué elementos o qué perturbaciones pueden afectar parcial o totalmente el sistema, con el fin de identificarlos y corregir fallas. Este análisis se efectúa variando los parámetros y observando resultados de esta variación sobre el sistema total". 28

El análisis de sensibilidad es complemento del anterior ayudando a definir hasta qué grado el proyecto soporta las desventajas que se le presenten, obteniendo de manera cuantitativa las de mayor relevancia.

Posteriormente, se debe realizar un análisis de compatibilidad para comprobar la interacción del proyecto con el ambiente externo del lugar donde se pretende implantar y su área de influencia. Es decir, que no debe afectar de manera negativa el ambiente que lo rodee. Se comparan los beneficios que originará contra los perjuicios. Este mismo análisis se aplica también para el balance interno de las entradas y salidas de los procesos de producción imperantes en el sistema en base a un modelo matemático.

Durante la optimización del proyecto, se debe encontrar la combinación de elementos que producen el mejor resultado posible dentro de ciertas restricciones, al ser transformados de manera óptima. "Para efectuar este análisis, se requiere de una cierta cantidad de preparación de la información. Estos requisitos se pueden dividir en cuatro áreas principales:

- 1.- Requisitos funcionales
- 2.- Requisitos geométricos
- 3.- Formulaciones de proyecto
- 4.- Requisitos materiales

Los requisitos funcionales son criterios de rendimiento como: las condiciones de los límites o fronteras, las tolerancias establecidas a menudo probabilísticamente, las fronteras del sistema con todos los factores ambientales que interactúan en el funcionamiento deseado, la identificación y descripción de las variables dependientes e independientes y las condiciones que varían con el tiempo.

Los requisitos geométricos incluyen las dimensiones, las áreas y volúmenes de los componentes del sistema, los límites de movimiento o de desplazamiento, las tolerancias y los requisitos de transporte, manejo, ensamblado y mantenimiento.

Los requisitos materiales incluyen las propiedades y atributos físicos, químicos y biológicos. Las interacciones entre el material y las personas, finalmente los valores que tienen con frecuencia un importante peso estético.

El proceso del proyecto consiste en resolver problemas con una serie de iteraciones sucesivas y de juicios sobre valores. Para poder establecer la siguiente relación:

$$E = f(F, G, M) \quad L_1 - E - L_2$$

Donde:

E = Resultados del proyecto

F = Requisito funcional

G = Requisito geométrico

M = Requisitos materiales

L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub> = Límite, excluyendo las tolerancias". 29

Si el resultado de este estudio demostrara que - el proyecto es rentable en función de una cierta inversión, puede suceder que de él se parte para elaborar planos que corresponden al diseño definitivo y no realizar otro estudio con mayor profundidad. Pero si éste es complejo y de inversión considerable, es preferible formular el proyecto definitivo, el cual es un estudio detallado que se describirá a continuación.

### C.- PROYECTO DEFINITIVO

"Los principales aspectos bajo los cuales se estudia un proyecto se refieren a los problemas -- técnicos, económicos, financieros, administrativos e institucionales, que pueden plantearse con distinto acento en cada estudio parcial que lo - integra. Estos estudios parciales corresponden a análisis presentados separadamente, aunque analizados en constante coordinación y con reciprocidad en la información que constituyen los estudios de mercado, técnicos y financieros, evaluación económica y plan de ejecución. En cada estudio parcial, los cinco aspectos bajo los cuales deben analizarse los problemas, tienen una - importancia relativa diferente y característica y son interdependientes". 30

### a.- ASPECTOS TECNICOS

"Los problemas se refieren a la existencia y a - la disponibilidad de todos los elementos cuya movilización y utilización son indispensables para

que el proyecto se realice. Estos requisitos -- pueden ser de tipo material (insumos físicos), o de tipo institucional (legislación técnica específica), de tipo humano (mano de obra especializada). Además, hay que demostrar que el proyecto podrá disponer de ellos oportuna y adecuadamente en cada una de sus fases. Estos requisitos técnicos deben especificarse y cuantificarse en cada proyecto". 31

#### b.- ASPECTOS ECONOMICOS

"Los problemas que ya fueron considerados desde el punto de vista técnico se enfocan por sus implicaciones económicas, según sus exigencias de factores de producción, para determinar la eficiencia económica el nivel de la empresa y de la economía del País en conjunto; los problemas económicos que se plantean en el estudio son muy variados. Sin embargo, siempre se refieren a la existencia y a las características de factores de producción, a una función de producción dada, es decir una forma previa de cambiar factores para obtener cantidades definitivas del producto y las alternativas de empleo". 32

#### c.- ASPECTOS FINANCIEROS

"Los recursos para sufragar los gastos en que deberá incurrir la entidad responsable del proyecto, en sus fases de preparación, ejecución, operación y los resultados financieros que dará, -- constituyen los elementos básicos del análisis financiero del proyecto. Los recursos asignados a un proyecto podrían emplearse alternativamente en otros proyectos con distinta rentabilidad, la que habría de compararse con la que se prevé para el proyecto en estudio". 33



Durante la evaluación del proyecto se complementan dos enfoques en lo que respecta a este aspecto, pues uno muestra los recursos financieros disponibles y otro indica la conveniencia del proyecto; finalmente, se clasifican las diferentes fuentes de financiamiento y se elige la más adecuada.

#### d.- ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

"Los aspectos administrativos incluyen una dimensión legal o jurídica y otra estrictamente funcional o jurídica y otra estrictamente funcional o técnica. Por un lado, la organización destinada a realizar o a operar el proyecto debe atender las exigencias resultantes del aparato jurídico legal del País que lo condiciona, a veces en forma muy estricta y por otro lado, está sujeta a reglas y normas que resultan de la técnica de administración". 34

#### e.- ASPECTOS INSTITUCIONALES

"Las condiciones institucionales configuran la elaboración y ejecución del proyecto, según su naturaleza e importancia. Este acondicionamiento, más directo en los proyectos del sector público, también rige para los del sector privado. Una parte de los aspectos que se analizan en relación con el marco institucional se presenta en la forma de factores condicionantes, que se estudian como problemas administrativos del proyecto. Otra parte puede considerarse específicamente institucional, por constituir un sistema de referencia externo con respecto al proyecto y hasta cierto punto inamovible" 35. Un ejemplo claro de éstos es la aportación del Gobierno, respecto a las facilidades y estímulos fiscales que favo-

recen a los productores de leche de vaca, ya sea como productor primario o como industrial.

El bloque de aspectos presentado se puede desglosar en aspectos concretos que forman parte de un proyecto definitivo de los que únicamente se describirá brevemente su importancia.

## ANTECEDENTES

En este apartado se describirá cuál fue el motivo, causa, situación o necesidad que dio origen a la elaboración del proyecto agroindustrial, objetivos que se pretenden, propósitos mediatos e inmediatos y responsable del mismo.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Siempre es conveniente presentar un resumen del contenido del proyecto con objeto de facilitar la negociación de él; la descripción o resumen se debe iniciar con los propósitos de éste y contemplar de cada capítulo que lo integra lo más importante, integrando también las conclusiones, observaciones y sugerencias. "Esta presentación sumaria y preliminar proporciona a los ejecutivos de más alto rango que toma decisiones sobre su realización, la oportunidad de formarse una idea precisa, aunque sintética, de los elementos fundamentales del proyecto, sin tener que leer todo el contexto que frecuentemente es extenso del documento y sus anexos, será igualmente útil para quienes examinan estos documentos en su totalidad como visión previa de conjunto que ayudará al trabajo posterior de análisis de sus diferentes estudios parciales". 36

## ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION

"En términos generales, mercado es el sitio donde concurren la oferta y la demanda para uno o más productos, es decir es una área en la que se encuentra un conjunto de personas cuyos deseos, necesidades, recursos económicos y capacidades productivas establecen las fuerzas de la oferta y la demanda para determinados productos". 37

"El estudio de mercado constituye el punto de partida de la presentación detallada de un proyecto, esto se justifica puesto que las conclusiones que se obtengan de éste, sirven de base para los análisis técnicos, financieros y económicos del proyecto". 38

Por medio del estudio de mercado se estima la cantidad de producto que es posible vender, las especificaciones que éste debe cubrir, el precio que los consumidores están dispuestos a pagar, cuáles son las condiciones de venta del producto, factores que pueden modificar la estructura comercial del producto en estudio, canales de comercialización, localización de los oferentes, el mercado de los productos sustitutos, los principales centros de consumo, la posibilidad de un mercado potencial y la localización de instalaciones industriales del mismo ramo o similares.

Los resultados del estudio de mercado sirven de base para determinar la capacidad máxima y mínima de la planta, la localización de ésta, que se apoye un proyecto en base a la existencia de un mercado potencial que hará posible la venta del producto final y permita la recuperación del capital invertido.

"Es conveniente hacer resaltar la importancia que tiene el estudio de mercado en el desarrollo

de un proyecto. Una cuantificación errónea del volumen de ventas o del precio del producto, conducirá a una estimación inadecuada de la capacidad de la planta y a una proyección de los ingresos y egresos alejada de la realidad, lo que podría dar origen al fracaso económico de la empresa que se integre para llevar a cabo el proyecto. En algunas ocasiones, quienes realizan el estudio de mercado de un proyecto tienden a ser muy conservadores, lo que da por resultado que la capacidad de la planta que se instale resulte insuficiente para satisfacer la demanda de mercado desde los primeros años de operación.

También se presenta el caso de que una estimación demasiado conservadora del mercado obliga a quienes estudian la ingeniería de diseño de la planta a seleccionar procesos y equipos tradicionales, en lugar de otros más evolucionados y eficientes, porque los datos del mercado potencial indican niveles inferiores al mínimo económico de éstos últimos. Lo anterior tiene como consecuencia que dentro del País se establezcan industrias nuevas utilizando procesos que en otros países ya son obsoletos, lo que los obliga a permanecer siempre atrás en el desarrollo tecnológico y les resta posibilidades quitando la oportunidad de competir en el mercado internacional.

Por el contrario, una estimación del mercado que proporcione cifras superiores a las que en realidad habrán de alcanzarse, dará origen a la instalación de una planta de gran capacidad, mediante una fuerte inversión, que al no aprovecharse totalmente, incidirá desfavorablemente en el costo del producto terminado y en la economía de la empresa". 39

## ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

"El volumen y las características de las materias primas disponibles y en general, de todos los insumos que requiere una planta agroindustrial, son aspectos de suma importancia, ya que influyen de manera significativa en la determinación tanto del tamaño de la planta como en la selección del proceso y los equipos que deben instalarse. La disponibilidad de insumos, junto con sus precios de adquisición, influyen en alto grado sobre los resultados económicos del proyecto". 40

En el estudio de disponibilidad de materias primas, se determina cuáles son los ciclos de producción de las especies vegetales o animales a utilizar, los costos de transporte de éstos, el costo de materias primas e insumos, el volumen del cual se puede disponer, las distancias a que se encuentra el mercado de abastecimiento de materias primas, la influencia de factores ecológicos (clima, siniestros, heladas, etc.), de los factores sociales (costumbres y condiciones de vida de la población que abarca el área de influencia del proyecto, tenencia de la tierra, etc.), de los factores institucionales (contratos, concesiones, etc.) y la disponibilidad futura de materias primas.

Una sobreestimación de la cantidad de materias primas en el proyecto y se llega a la fase de ejecución y operación de la planta, ésta tendrá problemas de abastecimiento, puesto que la capacidad se estimó en base a una cantidad errónea de materias primas y por lo tanto estará sobrada, lo que implica un aumento en los costos de producción, los cuales afectan la seguridad económica de la empresa.

## LOCALIZACION Y TAMANO DE LA PLANTA

"El tamaño de un proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios, definido en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento normal de la empresa". 41

El tamaño del proyecto es función de diversos factores como el mercado de consumo (demanda), el mercado de abastecimiento (disponibilidad de materias primas), las economías de escala, disponibilidad de recursos financieros, características de la mano de obra, la tecnología de la producción y la política económica.

Con la determinación del tamaño de la planta, se elige el equipo y maquinaria adecuados al proceso de producción, la cantidad de mano de obra, características y tamaño de la obra civil.

"La teoría de la localización como se le conoce en la actualidad, puede presentarse como si hubiera atravesado cuatro etapas: El sitio de menor costo de producción, la cercanía de los mercados, la maximización de utilidades y el menor costo al cliente; sin embargo, el problema se resuelve considerando los factores que influyen a nivel macro y micro (aspectos geográficos, condiciones ambientales, suelos, recursos naturales, infraestructura, medios de comunicación, transporte, electrificación, centros de almacenamiento, agua, servicios de salud, seguridad pública y bancaria, centros importantes de población, incentivos fiscales y tenencia de la tierra) y los factores que influyen en el lugar donde se emplazará la planta (tomando en cuenta el tipo de edificio que habrá de construirse, área requerida, infraestructura existente, servicios, topografía del terreno, drenaje y desarrollo futuro de los

alrededores del terreno).

La localización tiene influencia directa sobre los costos operativos y la efectividad de la mercadotecnia pues una vez que se ha definido la ubicación y emplazamiento, por lo general la empresa permanece en este sitio durante todo o gran parte del tiempo considerado en el horizonte del planteamiento. Lo que implica que esta decisión afecte a la empresa en cuanto a gastos durante un lapso grande". 42

Cabe mencionar que la localización depende de los resultados obtenidos en el estudio de mercado, disponibilidad de materias primas y el tamaño del proyecto.

## INGENIERIA DEL PROYECTO

La ingeniería de un proyecto "tiene por objeto llenar una doble función: Primero la de aportar la información que permita hacer una evaluación económica del proyecto y segundo, la de establecer las bases teóricas sobre las que se construirá e instalará la planta, en caso de que el proyecto demuestre ser económicamente atractivo". 43

La primera fase de la ingeniería del proyecto, consiste en la realización de una serie de actividades que tienen por objeto obtener la información necesaria para la adopción de un proceso de producción adecuado, se especifica maquinaria y equipo, obra civil obteniendo cotizaciones y presupuestos y con esta base, determinar la magnitud de la inversión y los costos de operación de la planta. En la segunda se elabora el diseño detallado de la planta, haciéndose una determinación precisa de la inversión necesaria para la

construcción, instalación y puesta en marcha de la misma.

En la ingeniería de proyecto se debe considerar la evaluación técnica de materias primas a utilizar, procesos y patentes sobre productos, selección de procesos y sistemas de producción, adaptación técnica del proceso, elaboración de diagramas de flujo, balance de materia y energía, diseño de sistemas de manejo y transporte de materiales, selección de equipo y maquinaria, distribución de la planta, especificación de obra civil con planos respectivos y programación de la construcción, instalación y puesta en marcha de la planta.

"Los resultados de la estimación de la inversión y de los costos de producción, junto con la información proveniente de los estudios de mercado de consumo y abastecimiento, son elementos determinantes de las posibilidades de realización del proyecto sobre bases firmes tanto técnicas como económicas". 44

"Conviene hacer notar que no es indispensable -- disponer de toda la ingeniería de detalle del -- proyecto antes de iniciar el programa de instalación de la planta, ya que algunos estudios de ingeniería relacionados con ciertos detalles particulares pueden completarse simultáneamente con la realización de dicho programa". 45

Una subestimación de los factores que influyen en el desarrollo de la ingeniería trae como consecuencia un cálculo erróneo de la inversión, la cual puede ser mayor que la calculada en el estudio y por consiguiente al ejecutarse el proyecto, no alcanzará el dinero. Si se sobreestiman los factores, esto hará que se obtenga una sobreinversión y si el dinero es obtenido por medio de



financiamiento se pagarán mayores intereses por una cantidad que no se utilizará totalmente.

## INVERSIONES

Para llevar a cabo la materialización de un proyecto agroindustrial, se requiere la asignación de recursos que sirvan para la adquisición e instalación de la planta y los necesarios para su operación y pueden clasificarse en inversión fija y capital de trabajo.

"La inversión fija comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren generalmente durante la etapa de instalación de la planta y se utilizan a lo largo de su vida útil.

Los rubros que integran la inversión fija se suelen clasificar en tangibles e intangibles, entre los primeros está la maquinaria y el equipo, que están sujetos a depreciaciones y obsolescencia y el terreno que no lo está, mientras que los segundos engloban a las patentes y los gastos de organización que se amortizan en plazos convencionales". 46

"Se llama capital de trabajo, a los recursos económicos que utilizan las empresas para atender las operaciones de producción, distribución y venta de los productos elaborados". 47

La suma de la inversión fija y capital de trabajo representa la inversión total de un proyecto, siendo un dato básico para estimar el financiamiento necesario para llevarlo a cabo. La determinación de la inversión está basada por completo en datos que proporcione la ingeniería del proyecto.

Otra clasificación de la inversión de un proyecto, es la siguiente:

- Inversión fija
- Inversión diferida
- Capital de trabajo

Donde la inversión diferida es considerada como "el monto total de los activos intangibles, los cuales corresponden a bienes y servicios que son indispensables para la total realización del proyecto y cuya adquisición es previa a la complementación de éste". 48

Considera a la inversión fija como el monto total de activos tangibles y al capital de trabajo de la misma manera que la clasificación anterior.

## FINANCIAMIENTO

"Es conveniente hacer notar que no se justificará realizar estudios detallados sobre la organización y financiamiento, mientras no se haya resuelto llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, en la formulación de éste es necesario plantear y resolver en principio los aspectos fundamentales relacionados con el financiamiento de los mismos, quienes adquieren particular importancia e inclusive pueden determinar la viabilidad de llevar a cabo su realización". 49

El estudio de financiamiento generalmente incluye fuentes de financiamiento, mecanismos o formas en que se otorga éste, cantidad necesaria -- acorde a la ingeniería de proyecto, el programa de trabajo y el calendario de inversiones. Señalando finalmente, las fuentes de financiamiento a que se recurrirá y la viabilidad de cubrir sus

requisitos (condiciones de préstamo, plazos de pago, períodos de gracia, tasas de interés, etc.)

## PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

"Para determinar la factibilidad de un proyecto se requiere por un lado, calcular los presupuestos de ingresos empleando para ello volúmenes y precios de venta obtenidos del estudio de mercado, y por otro estimar los presupuestos de egresos utilizando las cifras, volúmenes y costos de insumos necesarios para operar la planta a los niveles previstos". 50

La elaboración de presupuestos permitirá pronosticar los costos unitarios de producción, las utilidades derivables de la operación de la planta y dará como resultado coeficientes que ayudarán a la evaluación económica del proyecto, siendo cuatro rubros los que integran este apartado:

### A.- Presupuestos de ingresos

Son los ingresos provenientes de la venta de productos o prestación de servicios en un período determinado.

### B.- Presupuesto de egresos

Está integrado por los costos de producción y gastos de administración de un cierto período.

### C.- Presupuestos de utilidades

Es la resta de presupuestos de ingresos y egresos.

#### D.- Punto de equilibrio

Sirve para determinar el punto en el cual los ingresos son iguales a los egresos y al nivel de producción en que se obtiene este equilibrio, se denomina capacidad mínima económica de operación.

El estudio de presupuestos de ingresos y egresos es función del estudio de mercado, ingeniería de proyecto e inversiones.

#### EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL

"En general, la evaluación de un proyecto consiste en verificar que éste se encuentre definido totalmente y que todas las decisiones adoptadas con respecto a las características básicas del mismo, estén debidamente fundamentadas". 51

Generalmente, la evaluación se lleva a cabo en el área técnica y la económica.

Para la evaluación económica de un proyecto existen diversos indicadores mencionaremos algunos.

A.- Valor presente neto: Este considera el valor que el dinero tiene con respecto al tiempo, poniendo intereses en el dinero que se obtendrá en el futuro, trasladándolo al momento presente.

$$V_p = \frac{V_f}{(1+i)^n}$$

Donde:  $V_p$  = Valor presente

$V_f$  = Valor futuro

$i$  = Tasa de descuento

$n$  = Años

B.- Tasa interna de retorno (TIR): "Es la tasa de interés que el proyecto podría soportar sin sufrir pérdidas. La obtención de ésta se calcula mediante aproximaciones sucesivas, estimando el flujo monetario original a varias tasas de descuento hasta encontrar dos valores actuales, uno negativo y otro positivo, se interpola hasta llegar al valor presente neto igual a cero, el cual proporciona el valor preciso del rendimiento esperado en el proyecto.

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPNI}{VPNI - VPN2}$$

Donde:

TIR = Tasa interna de retorno

T<sub>1</sub> = Tasa de interés inferior

T<sub>2</sub> = Tasa de interés superior

VPNI = Valor presente neto positivo

VPN2 = Valor presente neto negativo". 52

C.- Análisis de sensibilidad: "Se analiza el rendimiento económico que pudiera tener la empresa en estudio, ante variaciones o cambios de las condiciones originalmente establecidas por el proyecto, de manera que los parámetros establecidos sufran modificaciones y muestren flexibilidad de cambio en las utilidades esperadas o en la rentabilidad de la empresa, dependiendo del proyecto puede ser más sensible disminuyendo las ventas o aumentando los costos de producción". 53

Respecto a la evaluación social, ésta tiene por objeto "determinar si los beneficios esperados del mismo, justifican el empleo de recursos necesarios para su realización y operación posterior, y en particular si se justifica el consumo de re

cursos con prioridad sobre otros proyectos". 54

Ambas evaluaciones son importantes, puesto que - reflejan en términos cuantitativos la factibilidad del proyecto tanto económica como social.

## ORGANIZACION EMPRESARIAL

"En la organización empresarial se distinguen -- dos aspectos importantes:

A.- La selección y adopción de la forma jurídica para constituir la empresa que ha de llevar a ca bo el proyecto.

B.- La organización técnica y administrativa de la empresa que ha de permitir dirigir y operar - satisfactoriamente las actividades de la misma". 55

Los aspectos que deben tomarse en cuenta para -- elegir la forma jurídica son del tipo y complejidad de las actividades a realizar, características de los socios y riesgos que estén dispuestos a admitir, la estabilidad y flexibilidad que deba tener la sociedad y la forma en que ésta deba ser administrada. En base a estos factores, debe elegirse la forma jurídica más adecuada.

Además, se debe proponer la organización propia de la empresa que tiene por objeto definir, asignar, implementar y coordinar las funciones necesarias para lograr que se cumplan los objetivos de la misma, ésta incluye la designación de acti vidades, funciones y responsabilidades del perso nal. Ya definida ésta, puede hacerse una estima ción de los costos que se tendrán por dicho con cepto y que se deben incluir dentro de los presu puestos de ingresos y egresos.

Todos los aspectos que integran el proyecto definitivo, son importantes y se relacionan entre sí. Algunos pueden hacerse de manera simultánea pero otros no; sin embargo, algún error en la estimación de cada uno de ellos trae como consecuencia datos erróneos y por lo tanto un proyecto incorrecto técnica y económicamente, que al ejecutar se dará origen a una planta agroindustrial que trabaje deficientemente y tal vez hasta con pérdidas. Haciéndose necesario que el estudio del proyecto definitivo sea factible para llevar a cabo su ejecución.

La materialización de un proyecto, es la etapa donde se inicia la negociación de recursos financieros para llevar a cabo su ejecución (construcción de obra civil, instalación de equipo y maquinaria) y operación de la planta. A continuación, describiremos brevemente cada una de éstas:

#### A.- OBTENCION DE FINANCIAMIENTO

El proyecto se negocia con las fuentes de financiamiento que se interesen en él. Una vez definido de dónde provendrá éste, se puede llevar a cabo la ejecución siendo conveniente dejar en claro las condiciones bajo las cuales fue concedido el crédito.

#### B.- EJECUCION DEL PROYECTO

Obtenidos los recursos monetarios, se realiza una convocatoria dirigida a las diferentes empresas constructoras, quienes presentarán la manera de llevar a cabo la ejecución del proyecto de acuerdo a las condiciones impuestas por el interesado, de esta manera se selecciona la responsable del mismo, quien tendrá que elaborar los planos correspondientes a la ingeniería de detalle que no se hayan contemplado en el estudio definitivo.

Se iniciará la ejecución de la obra civil, la -- cual debe ser supervisada cuidando que se cubran los requisitos especificados en el contrato, la cual puede llevarse a cabo por medio de formatos específicos para avance de obra civil.

Mientras se realiza la fase primaria de ésta, se inicia el pedido de equipo y maquinaria que se - haya seleccionado para que esté listo al término de la ejecución. Previo a esto durante la elabo- ración del proyecto definitivo, al cotizar la ma- quinaria y equipo por los diferentes proveedores de ésta, ellos debieron proporcionar un plano de distribución de la misma, contemplando las lí- -- neas de servicios necesarios.

La ejecución del proyecto debe terminarse en el tiempo establecido. Una vez terminada la obra - civil se procede a la instalación del equipo y - maquinaria, las líneas de servicio e instalación eléctrica acorde a las necesidades de la maquina- ria. En caso de que el proceso de producción - sea muy complejo, existe la posibilidad de que - se necesiten instalaciones especiales.

Los planos necesarios son función de la compleji- dad de la planta, se mencionarán algunos de --- ellos:

- Plano topográfico
- Plano de servicios
- Plano de conjunto
- Plano arquitectónico
- Plano de instalación eléctrica
- Plano de instalación hidráulica
- Plano de instalación sanitaria
- Plano de instalaciones especiales



- Plano de albañilería
- Plano de cortes por fachada". 56

### C.- PRUEBAS DE ARRANQUE, PUESTA EN MARCHA Y OPERACION

Una vez terminada la obra civil e instalación del equipo y maquinaria, se procede a realizar las pruebas de arranque y puesta en marcha de la planta.

"En esta última etapa del proyecto agroindustrial, es donde se reflejan de alguna manera si todos los elementos que lo conforman han sido mañejados o implementados debidamente. Si no es así, en esta misma, se realizan ensayos llamados pruebas de operación, con el fin de detectar puntos críticos y minimizarlos dentro de lo posible para que el proyecto en su etapa operacional funcione de acuerdo a los rendimientos esperados. Estas pruebas de operación sirven de base para complementar la capacitación del personal técnico que laborará en la planta agroindustrial". 57

En esta etapa se procede a verificar si la línea o líneas de servicios principales o auxiliares están totalmente terminadas y funcionables. En cada uno de los componentes de las diferentes líneas se verifica por ejemplo si la instalación eléctrica funciona, arrancando mediante contactos leves e intermitentes la maquinaria, hasta que funcione toda la línea de proceso compuesta por cada una de las máquinas por brevísimo tiempo.

Cuando se trate de recipientes para almacenamiento de líquidos, se verifica que no tengan fugas llenándolos con agua. Pasando estas pruebas se hacen las operaciones necesarias para correr la

llamada prueba piloto, en la que se produce un pequeño lote. Para esto se utiliza materia prima, materiales auxiliares, personal destinado a la línea y los servicios necesarios, en esta prueba se podrá visualizar todos los problemas reales y de adaptación que existan en la línea, así como deficiencias de personal en cuanto a manejo de maquinaria y equipo". 58

Generalmente, el adiestramiento en el manejo de la maquinaria y equipo lo da la empresa fabricante del mismo en forma gratuita o en su defecto menciona el monto que cobrará, al igual que el mantenimiento del equipo; por otra parte, también se elaboran manuales de mantenimiento de equipo y maquinaria, de control de calidad, de organización administrativa y de contabilidad. Los cuales están destinados para lograr una óptima operación de la planta agroindustrial.

Si la prueba piloto se realizó con éxito y sin ningún contratiempo, se recibe la planta la cual debe ser avalada por una acta de entrega donde se especifican las características de la obra civil, el equipo principal y auxiliar, la maquinaria, la instalación de servicios, tableros de control y los sistemas de seguridad. Estos son revisados para comprobar si están de acuerdo a lo establecido en los contratos.

#### 1.4 BREVE COMPARACION DE GUIAS PARA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

Con la comparación de guías para formulación y evaluación de proyectos, podrá confirmarse si manejan los mismos conceptos y cuáles son sus diferencias.

Como no nos interesa profundizar a este respecto,

se mencionará de manera breve su contenido. Las guías que se presentan en este trabajo, son las que se obtuvieron con mayor facilidad y manejan en un mismo documento los rubros que componen un proyecto, siendo las siguientes:

ILPES (Instituto Latinoamericano de Planifica---  
ción Económica y Social)

Guía para presentación de proyectos

México, Siglo XXI, 1982, 230 p.

CENETI (Centro Nacional de Enseñanza Técnica In-  
dustrial)

Guía para elaboración de proyectos industriales

México, 1978, 275 p.

CODAI (Coordinación de Desarrollo Agroindustrial)

Guía para formulación, evaluación y presentación  
de proyectos agroindustriales

México, 1980, 250 p.

## GUIA PARA PRESENTACION DE PROYECTOS

*Antecedentes generales:* Describe los propósitos de la guía, su estructura, sus limitaciones, conceptos que utiliza, relación entre programas y proyectos de desarrollo económico y social, finalmente presenta una descripción muy somera de las etapas anteriores al proyecto definitivo.

*Antecedentes complementarios para la negociación del proyecto:* En este apartado explica cuáles son los requisitos que debe cubrir la unidad responsable del proyecto, antecedentes de la fuente de financiamiento, información acerca del prestario, necesidades financieras para la localiza-

ción del mismo, contenido del resumen del proyecto.

El proyecto: Indica cómo se integra un estudio - de mercado (objetivos y relación entre sí, análisis de la demanda, de la oferta, de los precios, de la comercialización de los productos e instrucciones para la presentación del apartado).

Describe el contenido del estudio técnico al que desglosa en estudio básico (determinación del tamaño del proyecto y los factores que influyen en él, el proceso de producción e importancia de acuerdo al producto que se pretende obtener, importancia de la localización de la planta de acuerdo a distancias y costos de transporte de materias primas) y estudio complementario (la obra física, organización de la empresa y calendario de inversiones), posteriormente refleja la importancia que tiene la distribución de costos y comenta cómo puede presentarse el estudio técnico y complementario. Describe cómo se integra un estudio financiero y la importancia de la evaluación económica, comenta las relaciones entre el proyecto y el sistema económico, el plan de ejecución de obra (utilidad del método del camino crítico).

## GUIA PARA ELABORACION DE PROYECTOS INDUSTRIALES

Esta guía incluye un apartado denominado generalidades, donde define qué es el proyecto, su finalidad, origen y rubros que lo integran.

Estudio de mercado de consumo: Indica lo que se pretende obtener con un estudio de mercado, utilidad de los resultados obtenidos los cuales deben ser reales y confiables, preguntas que deben plantearse en este estudio, influencia del merca

do en la formulación del proyecto, conceptos básicos que se utilizan (mercado, demanda, consumo, demanda potencial, oferta, precios, comercialización, etc.), tipo de información requerida para dicho estudio (series estadísticas y no estadísticas), etapas de un estudio de mercado (antecedentes, análisis de demanda y oferta, para reafirmar estos conocimientos presenta un ejemplo acerca del mercado potencial para una planta productora de pulpa química celulósica de fibra cota en la República de Colombia.

Estudio de disponibilidad de materias primas: Incluye la recopilación de la información y su importancia (datos estadísticos sobre materias primas básicas, calidad y características de éstas, localización de las zonas de producción, volúmenes de producción, importaciones de éstas, precios y períodos de disponibilidad, proyecciones a futuro sobre la disponibilidad real).

Finalmente, un ejemplo denominado disponibilidad de materia prima para una planta beneficiadora de arroz en México.

Determinación del tamaño de la planta: Recalca la importancia de los factores que determinan el tamaño (características del mercado de consumo y abastecimiento, economías de escala, disponibilidad de recursos financieros, mano de obra, tecnología y política económica), presenta un ejemplo sobre la determinación del tamaño de una planta de extracción de aceites vegetales a través de un análisis económico de alternativas.

Localización de la planta: Menciona los factores determinantes de la localización (mercado de consumo y abastecimiento, facilidad de transporte, servicios públicos y mano de obra calificada o no, deja entrever la importancia de la actitud -

de la comunidad). Complementa el estudio con un análisis de alternativas de localización para una planta productora de papel a partir de bagazo de caña para la República de Colombia.

**Ingeniería del proyecto:** Describe los objetivos y rubros que integran a la ingeniería del proyecto (evaluación técnica de materias primas, información técnica de productos, procesos, patentes, selección del proceso de producción, adaptación técnica de éste, diagrama de flujo, balance de materia y energía, diseño de sistemas de manejo y transporte de materiales, selección y especificación de servicios, equipo y maquinaria en los diversos edificios que componen la planta, planos, programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto). El ejemplo final es una relación de especificaciones para obra civil de una planta industrial.

**Estimación de la inversión fija y capital de trabajo:** Está integrado por los rubros que componen la inversión fija (investigaciones y estudios previos, organización de la empresa, patentes y conocimientos técnicos especializados, elaboración del proyecto final, terreno para la instalación de la planta, maquinaria y equipo, obra civil, servicios auxiliares e instalaciones necesarias, ingeniería y supervisión, intereses del crédito e imprevistos), y capital de trabajo (inventario de materias primas, productos en proceso y productos terminados, cuentas por pagar y cobrar, dinero en efectivo). Complementa este apartado con un ejemplo sobre inversión total requerida por una planta pasteurizadora de leche en el Estado de México.

**Estimación de costos y presupuestos de operación:** En este apartado incluyen los presupuestos de ingresos donde se prepara un programa tentativo de

producción para la planta y así determinar dicho rubro, los presupuestos de egresos (costos variables de operación, cargos fijos de inversión, cargos fijos de operación y gastos generales) y un presupuesto de utilidades, donde incluye el punto de equilibrio por diferentes métodos.

**Organización empresarial:** Menciona la forma jurídica que debe adoptar la empresa de acuerdo al tipo de complejidad de actividades a realizar, riesgos que los socios estén dispuestos a admitir, magnitud de los recursos financieros, forma de administración de la sociedad que se forma, la organización técnica y administrativa de la empresa, identificación de actividades, funciones y responsabilidades del personal. Ejemplifica con un modelo preliminar de organización empresarial para un complejo agropecuario industrial.

**Estudio financiero del proyecto:** Enumera cuáles son las formas de financiamiento, capacidad de endeudamiento de la empresa, estados financieros proforma, ejemplificando finalmente con una determinación de la sensibilidad de las utilidades unitarias de una planta de extracción de aceite de cártamo frente a variaciones en los precios de adquisición de materias primas.

**Evaluación económica y social:** Menciona cuáles son las técnicas que se emplean para la evaluación económica (TIR y análisis de sensibilidad) y social (tomando en cuenta los efectos del proyecto en PIB, balanza de pagos, generación de empleos y valor agregado a materias primas).

## GUIA PARA FORMULACION, EVALUACION Y PRESTACION DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

Al principio comenta el objetivo por el cual fue redactada, presentando un marco teórico donde menciona la importancia del proceso de inversión el cual lo divide en la preinversión y la inversión propiamente dicha, donde recalca las diferentes fases por las que se formula un proyecto definitivo, iniciando con un estudio de viabilidad primaria hasta llegar a la ejecución y puesta en marcha de la planta que comprenden la fase de materialización de un proyecto.

Resumen, conclusiones y recomendaciones: En este apartado se explica cómo debe hacerse un resumen, con el fin de que al leerlo se tenga una idea general del mismo.

Mercado y comercialización: Menciona los aspectos que se consideran importantes para la elaboración de éste (situación del producto en el mercado tanto para el principal como para los sustitutos y complementarios, zona de influencia del proyecto, análisis de la demanda, de la oferta, de la oferta-demanda y factores que la determinan, precios del producto, canales de comercialización, condiciones de competencia del proyecto).

Análisis de la producción y disponibilidad de materias primas: Describe en forma breve y concisa cuáles deben ser las características y especificaciones de materias primas básicas, localización de las zonas de producción, niveles y tendencias de éstas, organización de productores, volúmenes de producción, rendimientos, tecnología empleada, comercialización de la producción, períodos de disponibilidad y ciclos de producción de materias primas, producción disponible para el proyecto.



*Localización y tamaño:* La localización está integrada por dos rubros; la macro y la microlocalización, donde en ambas se contempla la infraestructura existente; sin embargo, la macro incluye aspectos geográficos, institucionales y culturales, mientras que la micro incluye materias primas e insumos, mano de obra disponible, mercado de consumo y servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Para el tamaño se toma en cuenta el mercado actual y futuro, disponibilidad de materias primas e insumos, capacidad mínima y máxima rentable, capacidad financiera y mano de obra. Finalmente explica cómo debe hacerse un programa de producción tentativo.

*Producción primaria y abastecimiento de materia prima para el proyecto:* En este apartado, se indica que el marco de referencia para realizar el programa de abastecimiento de materias primas, debe tomar en cuenta: características de la producción, necesidades de materia prima e insumos, calidad y producción esperada, calendario de suministro de materias primas y factores que determinan su transporte.

*Ingeniería del proyecto:* Incluye especificaciones industriales para materias primas y productos terminados, análisis y selección de procesos de producción, descripción del proceso seleccionado, selección de maquinaria y equipo, condiciones de adquisición de éstos, tipo de mantenimiento que requieren, balances de materia y energía, requerimientos de insumos y servicios, plano de distribución de la planta, anteproyecto arquitectónico; al final recalca la necesidad de un cronograma de construcción y puesta en marcha.

*Inversiones:* Se definen tres tipos de inversio--

nes y son:

Inversión fija (terreno, equipo y maquinaria, -- equipo de transporte, obra civil e imprevistos), inversión diferida (estudios de preinversión, ingeniería de detalle, gastos de instalación, montaje y puesta en marcha, gastos de organización y constitución de la empresa, patentes, fletes, seguros de traslado, impuestos aduanales) y el capital de trabajo (dinero en efectivo, inventarios de productos en proceso y terminados, cuentas y documentos por cobrar); en esta parte recomiendan que se realice un calendario de inversiones.

Financiamiento: Este estudio incluye las necesidades de capital, condiciones de préstamo, ministración de fondos y amortización de la deuda.

Presupuestos de ingresos y egresos: Incluye la elaboración tentativa de ingresos y egresos, costos de operación de la planta, punto de equilibrio, elaboración de los estados financieros pro forma.

Evaluación económica y social: La evaluación económica incluye la determinación del valor presente neto, TIR, análisis de sensibilidad y relación beneficio-costos.

La evaluación social se integra por la determinación de la TIR, análisis beneficio-costos, pre-cios sombra a recursos determinados, tasa social de descuento y generación de empleos.

Organización: Describe brevemente qué factores deben tomarse en cuenta para la aprobación de la forma jurídica que se adoptará por la empresa, estructura orgánica de la misma, reclutamiento y capacitación de personal, designación de puestos,

funciones y responsabilidades.

Esta guía presenta algunos ejemplos ilustrativos y sencillos que ayudan a comprender el contenido de la misma.

## C O M E N T A R I O S

En general, se puede decir que las tres guías -- descritas manejan los mismos conceptos básicos, aunque la manera de explicarlo difiere de acuerdo al estilo de cada autor.

Sin embargo, la elaborada por el ILPES contempla como un todo la relación que guardan los programas y proyectos de desarrollo económico y social, la importancia que tiene el conocer los antecedentes de la entidad responsable de proporcionar el financiamiento e indica que el proyecto es un instrumento de planes y programas de desarrollo, propone de manera sencilla y clara la forma de organizar y presentar los antecedentes técnicos, económicos, financieros, administrativos e institucionales que conforman el proyecto.

La guía elaborada por el CENETI es muy completa en cuanto al aspecto técnico-económico, describe de manera clara y precisa los factores que deben tomarse en cuenta para cada uno de los capítulos que conforman el proyecto definitivo, reforzando finalmente con un ejemplo que ilustra al lector y lo lleva directamente a la problemática planteada.

La guía presentada por la CODAI es también completa en cuanto a aspectos técnicos y económicos se refiere, pero más adaptable para la formulación y evaluación de proyectos orientados al sector agroindustrial, ya que con ese objetivo fue

realizada, su forma de explicar los elementos -- que integran el proyecto definitivo es breve pero entendible, puesto que divide la información en cuatro apartados: a.- términos de referencia, b.- metodología a seguir, c.- información básica que se requiere y d.- observaciones que deben considerarse de acuerdo al giro del proyecto.

Las guías elaboradas por el ILPES y CODAI mencionan las etapas anteriores al proyecto definitivo, sólo que la segunda lo hace con mayor profundidad.

Las tres guías pueden utilizarse perfectamente para la formulación y evaluación de proyectos de inversión privada, pública y social.

## 2.- O B J E T I V O S

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo radica en poner de manifiesto la importancia que tiene una adecuada formulación, evaluación y ejecución de proyectos de inversión agroindustrial a través del análisis de tres casos de plantas agroindustriales que no funcionan.

### 2.2 OBJETIVOS PARTICULARES

Analizar la información más relevante de cada una de las plantas agroindustriales, desde su origen hasta sus problemas actuales, realizando posteriormente una crítica constructiva y objetiva de cada caso.

En función de los resultados que se tengan en cada una de las plantas agroindustriales, plantear soluciones posibles para la operación de éstas.

### 3.- DESVIACIONES QUE PRESENTAN ALGUNOS PROYECTOS QUE HAN LLEGADO A SU FASE DE EJECUCION

A pesar de que la metodología para llevar a cabo la formulación y evaluación de proyectos está disponible, en la práctica pueden presentarse ciertas desviaciones (errores técnicos y de apreciación), que conducen al fracaso del proyecto en la etapa de ejecución u operación por elaborar proyectos que muchas veces carecen de justificación real, esto ocasionado por la información deficiente y enfoque inadecuado de la misma.

Esto trae como consecuencia final la creación de "elefantes blancos".

Una publicación de la CODAI en la evaluación de actividades 1980-1982 indica:

Empresas ejidales tomadas al azar en una muestra de 295, presentan las deficiencias siguientes:

El 30.84% tiene problemas en su administración.

El 29.49% tiene problemas en la comercialización de productos, organización laboral y fiscal y -- abastecimiento de materias primas.

El 31.18% tiene problemas de capacitación de personal.

El 37.90% carece de manuales de operación.

El 20.34% opera de manera bastante deficiente.

El 35.59% se encuentra a nivel documental, paradas y/o desmanteladas, pero principalmente en la ejecución del proyecto.

Tomando en cuenta los porcentajes, se observa que la mayoría de ellas enfrenta tres o más problemas a la vez.

Existen a nivel nacional empresas PIDER, las cuales presentan los problemas siguientes:

Muestra total 94, de las cuales el 22.3% operan y únicamente el 2.1% de las que operan lo hacen eficientemente.

El 45.7% se encuentran en ejecución o terminadas pero sin operar.

El 31.9% no fueron localizadas.

Los principales problemas detectados son:

- El heredar proyectos que han sido ejecutados por diferentes dependencias, dejando la obra civil en diferentes niveles.
- La carencia de estudios de viabilidad técnica-económica.
- Desactualización de proyectos e incremento considerable en los costos para la terminación de la planta.
- Decaimiento en el ánimo de los interesados.

Como vemos, una de las causas por las cuales algunas plantas aún no funcionan, es precisamente por la carencia del proyecto o porque en la práctica un estudio que no se ha realizado de manera correcta y a tiempo, manifiesta diversos problemas durante su ejecución, si se termina al final los resultados en su operación serán deficientes, aparentemente es un problema superfluo, pero analizándolo genera otras dificultades de carácter social y económico muy importantes.

"Sólo pueden obtenerse los máximos beneficios -- económicos de la industrialización si los proyectos individuales comprendidos son económicamente correctos. Esto parece innecesario decirlo, pe-

ro en un examen crítico de los proyectos en la mayoría de los Países en vías de desarrollo revelaron que muchos no pudieron pasar la prueba económica básica. Muchos de los proyectos incorrectos se empiezan sin una completa valuación que podría haber revelado sus deficiencias, representando un derroche de tiempo, pericia técnica y del desesperante escaso capital". 59

Si se quiere que una agroindustria sea rentable y trabaje eficientemente, debe cuidarse que los antecedentes que ayudaron a dilucidar su concepción sean reales, verídicos y concisos, pues si esto no es así, habrá correcciones posteriores de ciertas deficiencias de origen y por lo tanto erogación de dinero extra. Habrá casos en que la erogación de dinero sea tan fuerte que resulte incosteable en este caso, tendrá que afrontar las consecuencias que se deriven a lo largo de su funcionamiento.

Existe otro tipo de factores, como los que se -- "derivan de las decisiones de naturaleza técnico-económica que son tomadas en la etapa pre-industrial de formulación y evaluación de proyectos, sin la debida ponderación de elementos objetivos de juicio y sin el auxilio de técnicas adecuadas de análisis. Estas decisiones desafortunadas pueden tener consecuencias desfavorables de gran significación en los costos de producción y en los resultados de la empresa que hace el proyecto.

Entre las muy diversas decisiones inadecuadas -- que pueden adoptarse en la etapa preindustrial, ante la ausencia de un buen estudio técnico-económico de fundamentación en cada proyecto, se -- pueden mencionar las siguientes:



- a.- La planeación inadecuada de la producción - que no contempla el tipo satisfactorio de - productos, ni los volúmenes apropiados que se deben elaborar de dichos productos de -- acuerdo con las características del mercado.
- b.- La selección y adaptación inadecuada del -- proceso y de los equipos de producción, lo que frecuentemente conduce al empleo de tec -- nologías e instalaciones incorrectas o no -- optimizadas o el pago de regalías y servi -- cios técnicos innecesarios con un costo fue -- ra de proporción con respecto al nivel de -- utilidades que habrá de lograr la empresa".  
60
- c.- La inadecuada localización de la planta.
- d.- La programación inadecuada para el uso de - recursos financieros.
- e.- La evaluación inadecuada de las materias -- primas disponibles.

Todos estos errores pueden disminuirse "abste -- niéndose de invertir estableciendo en un princi -- pio que ningún proyecto se financiará hasta que una investigación y un análisis completo, efec -- tuado por personas competentes e imparciales, -- pruebe que es correcto económica, técnica y fi -- nancieramente". 61

Por otro lado, información compilada en el Inven -- tario Nacional de Proyectos Agroindustriales por -- Entidad Federativa y por producto editado en -- 1981 por la CODAI de la SARH, indica que en el - período 1973-1980 existían 3,193 proyectos agro -- industriales, de los cuales 759 correspondieron al nivel de perfil, 566 al de prefactibilidad y 1,662 a factibilidad, existiendo también 206 es -- tudios con otra categoría, significando cada uno de los niveles el 24.7%, 17.8%, 51.8% y 5.7% del

total registrado.

Dichos proyectos están enfocados principalmente a los siguientes sistemas agroindustriales:

Sistema carne, frutas, forestal maderable, alimentos balanceados, leche y miel.

Las fuentes generadoras de los estudios detectados son:

Fondo Nacional de Fomento Ejidal con 702 (22%) - proyectos, S.A.R.H. con 604 (20%) proyectos, Banco rural con 328 (11%) y otros (Banco de Comercio, INI, PLAT, SAHOP, SRA, SPP, FIRA, CÔPRODE, CODAGEM, CONAZA, etc.) con 1,868 (40%) proyectos.

Del total de proyectos agroindustriales se ejecutaron 611 que corresponden a 20%, se rechazaron 309 (9.6%), quedaron en situación latente 1,150 (36%), no se sabe en qué etapa quedaron 804 --- (25%), no se localizó el documento de 319 (10%).

De los proyectos que se ejecutaron, el 19.0% opera con bastantes deficiencias, el 2.2% fueron -- abandonados, el 5.0% se encuentran en fase de -- ejecución y el resto aparentemente opera de mane -- ra normal.

De los proyectos que operan con deficiencias, se abandonaron o se encuentran en fase de ejecución el 12%, fueron perfiles, el 13.0% a estudios de prefactibilidad y el 73.0% restante incluyen pro -- yectos definitivos y de factibilidad, finalmente queda el 1.8% que no entra en ninguna de las cla -- sificaciones mencionadas.

Otro estudio más reciente indica que "a nivel na -- cional durante el período 1979-1982 se han regis -- trado 4,422 estudios realizados entre 1970-1982"

62. Lo cual implica un promedio de 368.4 proyectos agroindustriales por año, número muy bajo para ofrecer una buena cartera de proyectos a nivel nacional. Aunado a esto, hay que reconocer las demandas del proceso de inversión, pues sólo un 17% ha sido satisfecho. Se reconoce que los proyectos comprendidos en el paquete generado no cuentan en su totalidad con las condiciones de organización y viabilidad requerida, así mismo se debe reconocer que no siempre se generaron estudios con la oportunidad deseada, dado que la mayoría de éstos a nivel de preinversión se realizaron en tiempo mayor a seis meses. A lo anterior, se debe sumar el tiempo que por lo general, invierten las instituciones financieras en la evaluación y aprobación de nuevas inversiones. El resultado se caracteriza por un paquete de inversión constituido por proyectos en constante desactualización.

#### 4.- METODOLOGIA DE INVESTIGACION

##### 4.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION BASICA

Para iniciar el estudio por casos, fue necesario contar en primera instancia con información elemental que permitiera tener un panorama general de plantas agroindustriales con diversos problemas y así seleccionar algunas de ellas, realizándose la recopilación de información en las dependencias relacionadas con la agroindustria, tratando así de conseguir el proyecto del caso seleccionado.

Cada caso en estudio se seleccionó de acuerdo a los parámetros siguientes:

- a.- Que las plantas se orienten a la transformación o beneficio de materias primas clasificadas como agroindustriales alimentarias y que en la práctica tuvieran distintos problemas (técnicos, económicos y financieros).
- b.- Que la información mínima requerida por caso se pudiera conseguir.
- c.- Que cada caso se localice en diferentes puntos y abarquen productos diferentes.
- d.- Que exista la posibilidad de visitar la planta.
- e.- Que exista la posibilidad de visitar la zona de producción de materias primas.

##### 4.2 CASOS BAJO ESTUDIO

En función de las condiciones mencionadas con anterioridad, se eligieron los casos siguientes:

#### A.- BENEFICIADORA DE MIEL

Donde la función principal es dar una mejor presentación al producto de manera tal que dentro del proceso se eliminen cera, basurilla, tierra, etc. y obtener un producto más agradable, con mayor higiene y rendimiento.

Las operaciones que se utilizan son: centrifugación, filtración y sedimentación.

#### B.- BENEFICIO HUMEDO DE CAFE

Donde el proceso agroindustrial permite obtener a partir de café cereza el café pergamino. Utilizando operaciones como despulpado, fermentación, lavado y secado.

#### C.- SELECCION EMPAQUE E INDUSTRIALIZACION DE FRUTAS

El objetivo primario es obtener fruta para consumo en fresco y la que reste se industrializará para obtener mermeladas y almíbares. Las operaciones que involucran los procesos son diversas, ejemplo: el escalde, mondado, concentración y la lavado.

#### 4.3 ORIGEN DE LA INFORMACION RECOPIADA POR CASO

- a.- Copia del proyecto que avala la inversión realizada.
- b.- Obtención de datos técnicos en caso de no existir el proyecto.

- c.- *Visitas a las diferentes plantas agroindustriales.*
- d.- *Datos obtenidos en las visitas a las zonas de producción.*

#### 4.4 ANALISIS DE LA INFORMACION

- a.- *Se realizó un resumen del proyecto.*
- b.- *En función de la guía para formulación de proyectos elaborada por la CODAI, se realizó una breve crítica al documento que avala la inversión realizada, complementando ésta con la información teórica obtenida de las fases para llegar al proyecto definitivo.*
- c.- *Posteriormente, en función de las visitas - tanto a la planta como a la zona de producción de materias primas, se recogieron comentarios sobre los problemas surgidos durante la ejecución, problemas actuales, etc.*
- d.- *Finalmente, se presentan sugerencias y recomendaciones para la puesta en marcha de las plantas.*

## 5.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

Existen interesantes ejemplos de proyectos que - han llegado hasta la fase de ejecución y después de varios años no operan, enfrentando actualmente problemas como: Obra civil incompleta, inseguridad en abastecimiento de materias primas, localización inadecuada, etc. Esto en algunos casos como consecuencia de las deficiencias en la formulación y evaluación de proyectos.

La crítica que se realizará no es con el afán de culpar a los formuladores y ejecutores del proyecto, sino para dar ejemplos reales que ayuden a la comprensión de este trabajo.

### 5.1 BENEFICIO DE MIEL

En este caso, logró conseguirse el documento o - proyecto que avala su ejecución.

#### 5.1.1 RESUMEN DEL PROYECTO DENOMINADO CONSTRUCCION DE SALA DE EXTRACCION DE MIEL 1979

A.- Identificación del proyecto: En este punto se recalca que la apicultura es una actividad -- productiva e iniciada en la región "X" en el año de 1974 y que se ha venido desarrollando en dicha región con bases firmes, aprovechando la flora melífera para un buen acopio de miel.

B.- Antecedentes del programa: Inicialmente su finalidad era coadyuvar la raquílica economía -- del campesino, mejorando los sistemas de explotación de abejas rústicas a modernas.

B.1.- Presenta un cuadro donde se enumera el número de productores y la miel producida en 1980.

B.2.- Tipo de construcción a realizar: En la región "X" se programa una sala de extracción de miel con la que se tendrá un producto de mejor calidad lo que repercutirá en su precio de venta, para esto se cuenta con un terreno de 5,000 m<sup>2</sup>.

B.3.- Importancia económica de la explotación: - Se encuentra el potencial de la economía en la apicultura, generando una derrama económica a la venta de cera y miel.

D.- Proyecto: Los lugares a beneficiar son seis, y tres de ellos son los más fuertes en producción, por lo que uno de éstos últimos se eligió para la ubicación de la planta, la cual tendrá una construcción de 180 m<sup>2</sup> y el resto área libre para futuras ampliaciones.

D.1.- Se beneficiarán 230 personas con 2,000 colmenas.

E.- Construcción de la sala de extracción: El área total del terreno es de 5,000 m<sup>2</sup> con la construcción de 180 m<sup>2</sup> y un costo total de 1'300,000 pesos, el presupuesto disponible es de 1'474,180 pesos.

### 5.1.2 COMENTARIOS SOBRE EL PROYECTO

El resumen presentado corresponde a un proyecto de 12 páginas y que de acuerdo a la clasificación de las etapas del proyecto en la primera fase, cae dentro de la exploratoria.

Sin embargo, el proyecto carece de un planteamiento para la búsqueda de mejores alternativas de solución, de valuación física y económica adecuadas, puesto que el aspecto financiero supuestamente lo tiene resuelto.



No plantea la posible capacidad de la planta en base a la producción existente ni futura, no menciona ni mucho menos describe la maquinaria a utilizar, carece de un calendario de inversiones y de construcción.

Realmente como proyecto para su ejecución deja mucho que desear respecto a su viabilidad. Por otra parte, de acuerdo a la sencillez del caso, no se requiere llegar al proyecto definitivo, pero sí que el estudio presentado tuviera mayor objetividad y proporcionara elementos de juicio más relevantes y bien fundados para así haber tomado la decisión de ejecutarlo o no.

### 5.1.3 SITUACION ACTUAL DEL PROYECTO EN EJECUCION

- Actualmente la obra civil está en un 98% de su ejecución.
- La maquinaria con que cuenta la planta es: dos extractores centrífugos con capacidad de 2.2 ton/turno c/u., dos bancos desoperculadores, dos tanques de sedimentación, una bomba para líquidos pesados y una báscula con capacidad de 0.5 ton.
- Se está instalando la energía eléctrica.
- La organización que adoptaron los beneficiarios no es la adecuada.
- Existen problemas en la comercialización de la piel.
- Faltan recursos para el capital de trabajo.
- La producción actual de miel es de 72 ton/año, lo que implica que la planta trabajará 16 días/año.

- Existe un alto porcentaje de colmena rústica.
- En el proceso de producción elegido hacen falta operaciones necesarias para obtener un buen producto.
- La inversión necesaria para el capital de trabajo es aproximadamente de 300,000 pesos.
- El punto de equilibrio es muy alto (85%).
- En la evaluación económica y social realida, no alcanza ninguna TIR, por lo que se demuestra que el proyecto no es rentable.
- La dispersión de los apicultores es muy marcada.
- El proyecto se ejecutó en base a uno modular.

#### 5.1.4 PROBLEMAS QUE AFRONTA LA PLANTA EN EJECUCION

Como el proyecto no fue realizado paso a paso ni correctamente pasaron por alto diversos detalles que fueron descubriendo durante la ejecución y que retrasaron constantemente la obra civil, no se calculó adecuadamente la capacidad de la planta la cual debería de estar acorde a la producción de miel en la región, lo que implica que la planta esté sobrada.

Como no existió un programa de construcción de obra civil y únicamente en el contrato se mencionó la fecha de inicio y terminación de ésta, pero como no se programó la cantidad de recursos necesarios por avance de obra civil ni se supervisó la obra, ésta se retrasó el doble del tiempo en el que pretendía terminarse, lo que retrasó también la compra del equipo y maquinaria. Para la compra del equipo accesorio, se ha tenido

que visitar la planta y medir los diámetros de salida y entrada de las máquinas que integran el proceso, debido a que la casa proveedora no proporcionó las características de la maquinaria y tampoco el interesado las exigió, faltando también un plano de distribución de la planta.

Por otra parte, todo parece indicar que la forma en que trataron de resolver el problema no fue la más adecuada, pues el documento del proyecto con el que se avaló la inversión no tenía datos suficientes que ayudaran a contemplar la situación futura que enfrentaría la planta y a un paso de que ésta opere, no existe suficiente materia prima para su abastecimiento. Los apicultores se encuentran bastante dispersos, y la planta se inició en 1979 lo que a más de cuatro años de esto aún no funciona y por lo tanto no ha -- aportado ningún beneficio económico y social, la planta tiene una capacidad instalada muy alta en relación a la materia prima existente, si a esto se le agrega el costo que implicó el estudio realizado para entender la verdadera situación que afronta la planta ésta sería menos rentable. Por otro lado, si es cierto que se basó en un proyecto modular se observa de inmediato que no se le realizó ninguna modificación que estuviera acorde a las condiciones sociales, ambientales, recursos naturales, infraestructura y servicios -- existentes de la región, lo que ha conducido al fracaso de la planta.

#### 5.1.5 POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCION

A.- Estudiar la posibilidad de implementar un programa de fomento apícola acorde a los recursos naturales (flora melífera) de la región, para así incrementar el abastecimiento de materia prima a la planta, o en su defecto aumentar el --

rendimiento de producción incluyendo abejas tipo JUMBO que dan mayor rendimiento respecto a las rústicas, mantenimiento constante a los apiarios, que la ubicación de éstos no sea tan dispersa pero que su localización reúna los requisitos técnicos establecidos (distancia entre cada apiario de un Km<sup>2</sup>).

B.- Como la maquinaria no ha sido instalada, -- puede instalarse únicamente un extractor y vender el otro. Con esto la capacidad del extractor que se instale se aprovechará adecuadamente, mientras que el dinero obtenido por la venta del otro puede ser utilizado como capital de trabajo para el programa de fomento apícola.

C.- Una vez que la planta haya sido terminada, que se realicen los manuales de operación acordes a las necesidades de la misma, puesto que -- existen algunos pero en desacuerdo con las necesidades que presenta la planta.

D.- Antes de recibir la planta, deben realizarse las pruebas de arranque para corroborar el estado de la maquinaria.

E.- Se sugiere que la comercialización de su -- producto se inicie a nivel nacional, a las empresas donde la miel es un insumo para su proceso -- de producción, como es el caso de la industria farmacéutica y dulcera.

F.- Es necesario capacitar a los productores en el funcionamiento y mantenimiento de la planta.

## 5.2 BENEFICIO HUMEDO DE CAFE

En este caso, sólo pudo consultarse un expediente técnico, por lo que no se realizó ningún resu

men del proyecto.

El expediente técnico está integrado por los documentos siguientes:

- Informe acerca del origen del proyecto.
- El contrato de dirección, administración y ejecución de la obra.
- Documentos referentes a la reparación del transformador de energía eléctrica.
- Actas de recepción y entrega operativa de la planta sin firmar.
- Datos de producción de café en la región.
- Datos que hacen referencia de la inversión total.

Los datos que aportaron los documentos mencionados son:

- 1.- Existen 10,000 ha. sembradas de café y dan un rendimiento de 1.2 ton/ha.
- 2.- La construcción de la planta se terminó en 1980.
- 3.- El costo de la planta incluyendo obra civil, maquinaria y equipo fue de 1'280,000 pesos.
- 4.- La capacidad de la planta es de 30 Q.Q./día.
- 5.- La sociedad de producción rural la constituyen 90 productores.
- 6.- La planta cuenta con la maquinaria siguiente:
  - Area de recepción y pesaje: Una báscula con capacidad de una tonelada.
  - Area de beneficio húmedo: Un tanque sifón,

una despulpadora de discos, cuatro tanques de fermentación y un tanque lavador.

- Area de secado: Un deshidratador de cilindro.

### 5.2.1 SITUACION ACTUAL DEL PROYECTO EJECUTADO

- El estudio de factibilidad se realizó pero se extravió.
- La obra civil se encuentra al 100% de ejecución.
- El equipo y maquinaria están totalmente instalados.
- Al instalarse el transformador por primera vez, éste no servía, se reparó y no funcionó, por lo que nuevamente se encuentra en reparación.
- De los 90 integrantes de la Sociedad, únicamente siete están dispuestos a trabajar el beneficio de café y abastecerlo de materia prima, lo que implica que la seguridad en el abastecimiento sea insegura.
- No existe capital de trabajo para operar la planta.
- Se extravió el motor de la despulpadora.
- No se tiene un lugar para arrojar los desperdicios que origina el proceso de producción.
- Se ha tenido que recabar información acerca de los antecedentes de la planta, puesto que se desconocía su origen y situación actual, esto se llevó tiempo para poder sugerir la manera de ponerla en operación.

### 5.2.2 PROBLEMAS QUE AFRONTA EL PROYECTO EJECUTADO

La planta se inició en el año de 1979 y se terminó en 1980; sin embargo, para 1983 no ha beneficiado un solo grano de café y los cafeticultores siguen teniendo problemas de comercialización de su producto, pues los intermediarios pagan precios muy bajos.

La falta de interés de los productores hacia el beneficio provoca desorganización y descontento, siendo presa fácil de los acaparadores y contribuyendo a la incertidumbre del abastecimiento de materia prima.

Se hace necesario realizar nuevamente una promoción del proyecto ejecutado con un esfuerzo mayor que al inicio de ésta, lo que implica mayores gastos.

Es necesario conseguir capital de trabajo para que se ponga en operación, al faltar el motor de la despulpadora se debe hacer un nuevo gasto en él.

### 5.2.3 POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCION A LA PROBLEMATICA PLANTEADA

A.- Convocar a una reunión a todos los productores y explicarles los motivos por los cuales no ha funcionado la planta, las ventajas que se obtendrán al agregar a su materia prima cierto valor económico. Esto con la finalidad de definir quiénes abastecerán el beneficio de café.

B.- Que se revise cuidadosamente la instalación eléctrica de la planta.

C.- Que se realicen manuales de operación de la planta, acordes a las necesidades de la misma.

D.- Calcular el capital de trabajo necesario para la operación de la planta, sumándole el costo del motor de la despulpadora y la reparación del transformador, determinando la forma de conseguir el dinero.

E.- Capacitar al personal que se haga cargo del manejo y mantenimiento de la planta.

### 5.3 SELECCIONADORA, EMPACADORA E INDUSTRIALIZADORA DE FRUTAS

En este caso, se obtuvo el documento que avala su ejecución.

#### 5.3.1 RESUMEN DEL PROYECTO SELECCIONADORA, EMPACADORA E INDUSTRIALIZADORA DE FRUTAS

Los fruticultores de la región "Z" han tenido que sortear problemas diversos en la comercialización de sus productos, que generalmente es acaparada por intermediarios que les pagan bajos precios y en algunas ocasiones la compran anticipadamente. Por otro lado, la tecnificación de los huertos es prácticamente inexistente.

Desde 1971 solicitaron ayuda para resolver sus problemas y en 1978 se les dio opción para solucionarlos.

A partir de los resultados que arrojó el primer estudio realizado, se constituyó la Sociedad Cooperativa la cual cuenta con 55 representantes en 12 localidades de dicha región.



1.- Estudio de mercado: Este indica que existe un supermercado en la región, el cual tiene un volumen de ventas del 40% en la localidad más importante, ya que en ella se efectúan el 70% de las ventas en toda la región.

Las frutas que se tomarán en cuenta para el proyecto de acuerdo a la producción son: aguacate, durazno, higo y pera. Los productos a obtener en la selección, empaque e industrialización son: fruta fresca, almíbares y mermeladas.

Los subproductos (huesos, cáscara y fruta dañada), se pueden utilizar para alimentar ganado.

Los productos sustitutos son todas las frutas frescas que se den en época distinta a los que aquí se contemplan y elaborados serían mermeladas de fresa, zarzamora, naranja y piña, jaleas y cajetas, almíbares de piña, mango, guayaba, frutas deshidratadas y cristalizadas.

El área de mercado será la región "Z", D.F. y Estado de México.

Los productos industrializados que mayor demanda tienen son: Jugos, néctares, almíbares y mermeladas.

La oferta de fruta fresca (del Estado donde se localiza la región "Z") a nivel nacional, es la siguiente: Aguacate con 1.9%, durazno con 4.9%, pera con 3.5% e higo con 18.8%.

La oferta de productos industrializados a nivel nacional ha crecido para el período de 1973-1979 en 6.9% anual, donde durazno, pera e higo en su conjunto representan el 24.0% de la oferta de frutas industrializadas.

Existen 32 empresas en el mercado de las cuales cuatro cubren el 85% del mercado de frutas y legumbres procesadas.

En la región "Z" se detectaron cuatro presentaciones de productos industrializados, siendo catorce las empresas que los elaboran y dieciocho marcas comerciales entre ellas tenemos Herdez - S.A., Del Centro S.A., Productos del Monte S.A., Jugos del Valle S.A. de C.V., Conservas la Torre S.A., Elías Pando S.A. de C.V., etc.

Finalmente, se llega a la conclusión de que existen posibilidades del proyecto, ya que se detectó una demanda insatisfecha a nivel nacional de durazno, higo y pera.

Por la estacionalidad convergente de máxima cosecha de dichos frutos en los meses de julio a septiembre, la planta que se pretende instalar trabajará cuatro meses, será sub-utilizada cinco meses y tres meses paralizada. Esto afecta seriamente su rentabilidad, sugiriéndose el uso de otros frutos de diferente estacionalidad.

Los productos en fresco no tendrán problema para su comercialización, pero los industrializados sí, puesto que se enfrentan a marcas reconocidas e identificadas por el público, por lo que se sugiere lo siguiente:

En caso de salir al mercado con marca propia, deberán ser comercializados por un distribuidor especializado que se encargue de colocarlas en diferentes centros comerciales.

Si se decide maquilar los productos propuestos en este proyecto, deberá hacerse contacto con empresas que trabajan con marca propia. Esta medida asegura la venta, pues la empresa que acepta

maquilar corre todos los riesgos, haciendo adquisiciones a pagar en tres meses y reteniendo el 10% del valor total de la operación durante el período de vigencia de los contratos, pero pagan precios menores a los existentes en el mercado.

Los consumidores serán aquellos que ganen un salario mayor al mínimo.

#### Recomendaciones:

Aun cuando se incurra en altos costos de operación, es recomendable que la planta realice la distribución de sus productos.

Para garantizar el abasto de materias primas a la planta, es menester pagar un precio atractivo a los productores y socios de la empresa.

#### Conclusiones:

La calidad de materia prima no son del todo satisfactorias para garantizar la permanencia de los productos en el mercado, por lo que se sugiere una penetración comercial por etapas.

Dado que el volumen de productos elaborados de fruta que se generará es pequeño (563 ton.), es recomendable conformar una cartera reducida de clientes exclusivos.

2.- Abastecimiento de materia prima: La región "Z" es de verdadera importancia, ya que el 70% de la fruticultura del Estado se encuentra en ella.

Sus suelos son ricos en humedad, clima templado húmedo, la mayoría de las tierras son de temporal.

Los factores que causan mermas en la producción son: Pérdidas por floración precoz, pérdidas de floración por vientos, tecnología inadecuada, - ataque de plagas, daños por enfermedades, indisponibilidad de agua de riego en etapas de floración y desarrollo del fruto, sobrepoblación de árboles y huertos antiguos.

### SUPERFICIE PLANTADA DE FRUTALES

FRUTO	No. DE ARBOLES	SUPERFICIE (HA)
Aguacate	81,732	360.76
Durazno	138,606	489.40
Pera	55,958	201.60
Higo	13,812	71.65
Total	290,108	1,123.05

### PRODUCCION FRUTICOLA DE LA REGION "Z"

FRUTO	VARIEDAD	PRODUCCION (TON)
Aguacate	criollo	976.30
	mejorado	2,799.00
Durazno	guía	2,324.50
	mata	389.20
Higo	mission	1,485.00
Pera	paraíso	125.00
Total		8,098.80

### Conclusión:

La región que comprende este estudio es muy apropiada para el fomento de la producción frutícola.

Los rendimientos por hectárea y los factores que merman la producción afectan la calidad de las frutas, lo cual dificulta su comercialización.

Es susceptible de cubrirse el abastecimiento de materias primas a la planta.

3.- Localización y tamaño: Macrolocalización.- La vegetación de la región es exuberante, cuenta con lagos, presas, jagüeyes, arroyos y numerosas corrientes subterráneas. Su relieve es sumamente accidentado. Los suelos son ricos en humus y materia orgánica, cuenta con carreteras, vías férreas y servicios.

Microlocalización.- El área del terreno asignado para la ubicación de la planta tiene 3,256.4 m<sup>2</sup>, su forma es irregular con una pendiente del 12%, dentro de él existe un pozo del cual se pretende sacar el agua para abastecer a la planta. La red de electrificación pasa dentro del terreno, por lo que no se tendría problema de energía eléctrica.

Tamaño.- La materia prima disponible es de 1,363 ton., las cuales están distribuidas de la manera siguiente: Aguacate 566 ton., durazno 543 ton., pera 31 ton., higo 223 ton.

La capacidad de procesamiento de la planta se -- presenta en el cuadro No. 3, donde se especifica para cada año de operación.

4.- Ingeniería del proyecto: La capacidad instalada de la línea de selección y empaque de fru--

tas en fresco es de una tonelada por hora. Mientras que la de industrialización es de 2.3 toneladas de fruta fresca por turno de ocho horas para la línea de selección y empaque la capacidad de producción en ton/día es de 24 y únicamente se utilizará para los años 1, 2, 3, 4-10 una capacidad de 6, 8, 10, 12 ton/día respectivamente, dando como resultado los siguientes índices de aprovechamiento: 25.97, 33.8, 42.6 y 51.1%.

Para la línea de industrialización, la capacidad instalada es de 7.5 ton/día y la utilizada para los años 1, 2, 3, y 4-10 será de 1.57, 2.05, -- 2.47, 2.88 ton/día con un índice de aprovecha--- miento de 20.07, 27.39, 32.97, 38.42% respectiva mente.

Proceso de producción.- Las operaciones que se realizan según el procesamiento que recibe la materia prima, ya sea para selección y empaque o para industrialización, coinciden hasta la selección manual para posteriormente dividirse. Los procesos de producción se presentan en el diagrama No. 2.

Maquinaria y equipo principal.- Para la línea de selección y empaque, es necesario tener una tolva de varillas, una máquina cepilladora, lavadora y secadora, un transportador de rodillos con cadenas laterales y ventiladores, una máquina seleccionadora de frutas semiesféricas para cuatro tamaños diferentes con tolva de alimentación y motorreductor y tres tolvas de descarga forradas.

Para la línea de industrialización se necesitan marmitas de acero inoxidable con capacidad de -- 200 litros, canastillas para marmita, disco alimentador para envases, un transportador de botes, tres torcedores, una máquina lavadora de botes, un sistema de preparación de jarabes, una mesa -

para llenado, un agregador continuo, un exhaustor, una engargoladora, una máquina marcadora de tapas, dos autoclaves horizontales, dos carros para canastillas, dos carros-tina, dos mesas de trabajo y etiquetado, una máquina engomadora, un finisher y una llenadora de pistón automática.

Maquinaria y equipo auxiliar.- Un generador de vapor controlado, un tanque receptor de condensados, un equipo suavizador de agua, cuatro martillos, una báscula de plataforma, un cucharón, -- cuatro carretillas de mano, una engrapadora de cajas de cartón, una motobomba, un refractómetro, trece extinguidores para incendio, doce pares de guantes de asbesto.

Equipo para mantenimiento.- Una pinza de presión de 10 pulgadas, una pinza para electricista, una llave de perico, un arco con segueta, un martillo de bola, un juego de desarmadores, un talaadro, un estuche de brocas, una máquina para soldar, un juego de llaves estrías, una llave inglesa y un tornillo de banco.

Equipo de oficina.- Un escritorio de cuatro cajones, tres sillones giratorios, un escritorio secretarial, un archivero y una máquina de escribir.

Equipo de transporte.- Dos camiones Ford de tres ton.

Insumos.- Azúcar, ácido cítrico, pectina, benzoato de sodio, sosa cáustica, cajas, clavos, etiquetas, envases, cajas de cartón.

Servicios.- Energía eléctrica para los años 1, 2, 3, 4-10 es 18,563; 23,136; 27,642; 32,281 KWH - respectivamente.

El consumo de agua es para los años 1, 3, 4, 4-10 de 4,089; 5,539; 6,967; 8,437 m<sup>3</sup> respectivamente.

El consumo de gasolina para los mismos años es - de 19,372; 26,132; 32,662 y 39,388 litros.

El consumo de diesel es de 26,250; 34,250; 41,185 y 48,291 litros por año.

Mano de obra.- Para la línea de selección y empaque, se necesitan 19 personas para nueve meses - de operación de la planta; para la línea de industrialización se necesitan 14 personas por cinco meses.

Para el aspecto administrativo se requieren 9 - personas que laborarán todo el año.

Obra civil.- Cuenta con área de producción, almacenamiento de productos terminados e insumos, administrativa y libre.

5.- Financiamiento: Habrá aportación de la comunidad, crédito refaccionario y de avío con tasas de interés del 18% sobre saldos insolutos a 10 - años, con dos años de gracia.

6.- Presupuestación, financiamiento e inversión: La inversión total es de \$18'426,527.00 y se desglosa de la manera siguiente:

Inversión fija	.....	\$ 9'331,720.00
Inversión diferida	.....	\$ 1'031,018.00
Capital de trabajo	.....	\$ 8'063,018.00

7.- Organización administrativa de la empresa: Para que la empresa funcione de manera eficiente se requiere estructurar una buena organización - administrativa donde se especifican las jerar---



quías de puestos, funciones, límites de autoridad y responsabilidad de cada uno de los puestos que van a ocupar en la empresa, con lo que se -- evitará duplicidad de funciones.

Los puestos a ocupar son: Consejo de vigilancia, auxiliar de contador, secretaria, chofer, consejo de administración, administrador, velador, mozo, supervisor para línea de selección y empaque, supervisor para línea de industrialización, laboratorista, encargado de mantenimiento, almacenista, seleccionador y empacador, auxiliar de almacén, auxiliar de armador, empacador, mozo de ambas líneas, escaldador, mondador, lavador, llenador, agregador, engargolador, esterilizador, despulpador, tapador, limpiador de envases, etiquetador, almacenista de productos terminados.

8.- Evaluación financiera: La TIR es de un ---- 28.83%, el punto de equilibrio lo alcanza hasta el tercer año de funcionamiento de la planta, al realizar el análisis de sensibilidad disminuyendo las ventas en un 5.0% la TIR disminuye en --- 5.3%, la evaluación social dio una tasa de rentabilidad de 15.49% y los beneficios sociales que se esperan son: La generación de empleos, reducción de pérdidas en la producción, agregar valor a las materias primas.

### 5.3.2 COMENTARIOS RESPECTO A LA FORMULACION, EVALUACION Y EJECUCION DEL PROYECTO

El resumen presentado pertenece a un proyecto de 230 hojas, el cual fue realizado con detalle y -- cuidado. Se puede ubicar perfectamente en la -- tercera etapa de la formulación y evaluación de un proyecto agroindustrial.

1.- Estudio de mercado y comercialización.- Es un estudio bastante amplio y completo que analiza de manera concisa la oferta, la demanda sugiriendo finalmente las formas más factibles de entrar al mercado de los productos industrializados, el cual es muy cerrado y está saturado.

2.- Abastecimiento de materias primas.- En función de los datos que presenta puede considerarse como un estudio bastante completo y definido.

3.- Localización y tamaño.- Existe una adecuada descripción de la macro y microlocalización, pero no plantea las diferentes alternativas de localización. El tamaño lo determinaron tomando en cuenta el mercado y las materias primas disponibles, pero no lo definen de manera clara.

4.- Ingeniería del proyecto.- Para empezar a -- realizar este capítulo, es necesario saber la -- cantidad de materia prima disponible tanto para la línea de selección y empaque como para la de industrialización. Esto es básico para elegir la capacidad y tamaño del equipo y maquinaria a emplear.

Sin embargo, se presentan ciertas incongruencias de datos, principalmente en las cantidades de materia prima ya que la presentada en este capítulo no coincide con la presentada en capítulos anteriores.

En el estudio de mercado se presentan los datos siguientes:

## CUADRO A

FRUTO	M. P. PARA EL ABAS TECIMIENTO (TON)	DESTINO (TON)	
		SELECCION Y EMPAQUE	INDUSTRIA- LIZACION
Aguacate	566.14	566.14	-----
Durazno	542.69	310.19	232.50
Pera	31.38	15.69	15.69
Higo	222.70	189.30	33.40
Total	1,362.91	1,081.32	281.59

Donde la materia prima para abastecimiento coincide con la presentada en el capítulo del mismo nombre, donde indica la cantidad que absorberá la planta.

## CUADRO B

FRUTO	PRODUCCION REGIONAL (TON.)	TON. QUE ABSORBERA LA PLANTA
Aguacate	3,775.30	566.20
Durazno	2,713.70	541.84
Higo	1,485.00	222.70
Pera	125.00	31.38
Total	8,099.00	1,362.91

Sin embargo, en el mismo capítulo presentan los datos siguientes:

## CUADRO C

FRUTO	TON QUE ABSOR- BERA LA PLANTA	DESTINO A INDUS- TRIALIZACION	
		%	TON
Aguacate C.	146.40	10.75	14.64
Aguacate M.	419.80	30.48	125.60
Durazno G.	464.00	34.10	158.86
Durazno M.	77.84	5.71	4.43
Higo	222.75	16.34	36.30
Pera	31.38	2.30	0.71
Total	1,362.91		340.84

DONDE: C = Criollo, M = Mejorado y Mata, G = Guía

Observando este cuadro, existe una diferencia en los datos de la materia prima con destino a la línea de industrialización presentados en el cuadro A, la diferencia es de 59.25 ton. (340.84 - 281.59), lo cual representa un error del 17.38%.

Por otra parte, en el capítulo de localización y tamaño indican nuevamente la cantidad de materia prima que será destinada al abastecimiento de la planta y su destino para las diferentes líneas de producción (selección y empaque e industrialización).

## CUADRO D

FRUTO	ABASTECIMIENTO TON.	SELECCION Y EMPAQUE TON.	INDUSTRIA LIZACION
Aguacate	566.29	566.29	10.00
Durazno	542.74	396.29	145.96
Pera	31.38	19.05	12.33
Higo	222.75	296.01	-----
Total	1,362.91	# 1,268.23	168.29

Observando el cuadro, vemos que en # se está programando mayor cantidad de higo a la línea de selección y empaque que el mismo abastecimiento de materia prima con una diferencia de 73.96 ton. y sumando la materia prima de ambas líneas da un total de 1,436.52 ton. mayor que el abastecimiento de materia prima, el cual es de 1,362.91 ton.

Se observa también que no hay higo para industrialización, el cual sí aparece en cuadros anteriores. Por otro lado, se observan diferencias en los cuadros A, B, C con respecto a la cantidad que se dedicará a la industrialización.

Posteriormente, en el cuadro E se presentan las cantidades de productos industrializados donde el total de éstos no coincide con los presentados en cuadros anteriores.

Por otra parte, en el estudio de mercado al determinar la oferta de fruta fresca e industrializada que se pretende ofrecer por parte de la planta (Cuadro F), tampoco coincide con los cuadros anteriores.

## CUADRO E

FRUTO	PRODUCCION DE MERMELADAS TON.	PRODUCCION DE ALMIBARES TON.	TOTAL TON.
Aguacate	----	----	----
Durazno	82.50	115.31	197.81
Pera	4.34	16.73	21.07
Higo	30.78	----	30.78
Total	117.62	132.04	249.62

## CUADRO F

FRUTO	OFERTA TON.		TOTAL
	EN FRESCO	INDUSTRIALIZADOS	
Aguacate	566.14	----	566.14
Durazno	310.19	465.00	775.19
Pera	15.69	31.38	47.07
Higo	189.30	66.80	256.10

Puede concluirse que los cuadros presentados no tienen congruencia alguna. Se debe agregar que los datos seleccionados para la ingeniería del proyecto dejaron al margen las pérdidas de materiales en cada línea, calculando erróneamente como consecuencia de esto, la necesidad de insumos.

Pero el problema no queda ahí. En visitas que se hicieron a la planta y a la zona de produc---

ción, se detectó la existencia de un problema en la producción de materias primas, lo que ocasiona incertidumbre en el abastecimiento a la planta. Los datos recabados son los siguientes:

CUADRO G

FRUTO	PRODUCCION (TON)		
	REGIONAL DEL PROYECTO	REGIONAL EN LAS VISITAS DE CAMPO	% DE DIFERENCIA
Aguacate	3,775.30	2,710.20	28.00
Durazno	2,713.70	1,411.20	48.00
Higo	1,485.00	1,039.20	30.00
Pera	125.00	219.60	43.00
Total	8,098.30	5,381.00	44.00

Donde se muestra una diferencia del 44.0% entre la producción mencionada en el proyecto y la recabada en las visitas a la zona de producción.

De esta producción se detectó que el 80.0% es -- acaparada por intermediarios, muchas veces comprando la producción en huerta. Aunado a lo anterior, se tienen los problemas siguientes:

- 1.- Asistencia técnica prácticamente inexistente.
- 2.- Uso de tecnología muy rudimentaria.
- 3.- Falta de mantenimiento y de rehabilitación de huertos.
- 4.- Huertos heterogéneos.

- 5.- Existencia de diverso tipo de plagas en --- aguacate y durazno, las cuales no han podido ser combatidas.
- 6.- Gran cantidad de árboles viejos, los cuales no han sido sustituidos.

Tomando en cuenta esta situación, la materia prima que puede considerarse como disponible es:

CUADRO H

FRUTO	PRODUCCION REGIONAL TON.	DISPONIBILIDAD %	DISPONIBILIDAD TON.	ABASTECIMIENTO	DIFERENCIA TON.
Aguacate	2,710.20	15.0	406.00	566.14	160.14
Durazno	1,411.20	10.0	141.00	542.69	401.69
Higo	1,309.20	15.0	155.00	222.70	67.70
Pera	219.60	15.0	33.00	31.38	-1.62

Donde la diferencia en % entre la materia prima de abastecimiento y la disponibilidad es de 30% en aguacate, 74% en durazno, 30% en higo y 5% en pera.

Esta disminución en la cantidad de materias primas, hará que la capacidad de la planta se aproveche todavía menos.

CUADRO I

AÑO	CAPACIDAD INSTALADA TON/DIA	CAPACIDAD APROVECHADA	CAPACIDAD APROVECHADA %
1	7.5	21.0	18.0



Esto es para la línea de industrialización, calculada con 180 días trabajados.

#### CUADRO J

ANO	CAPACIDAD INS-TALADA TON/DIA	CAPACIDAD APROVECHADA %	CAPACIDAD APROVECHADA %
1	24.0	25.0	15.0

Esto es para la línea de selección y empaque, - calculada a 180 días de trabajo.

La capacidad aprovechada en la línea de indus---trialización disminuye en 3.0%, mientras que para selección y empaque disminuye en 10.0% indi---cando una capacidad ociosa de 80%, esto hace que disminuyan las posibilidades del proyecto, si se toma en cuenta que el costo del equipo y maquinaria se ha incrementado de manera desproporcionada de 1980 a 1983, el proyecto está totalmente - desactualizado.

De este capítulo en adelante, todos los demás es---tán basados en datos falsos (excepto el de cons---titución legal de la empresa) y por lo tanto, la evaluación económica y social es errónea.

#### 5.3.3 SITUACION ACTUAL DEL PROYECTO EN EJECUCION

- Ejecución de la obra civil incompleta (65%).
- Cotizaciones de equipo y maquinaria obsole---tos.
- Falta de recursos económicos suficientes pa---ra continuar.

- Problemas de comercialización en la zona -- respecto a los productos de interés del proyecto.
- No se ha comprado el equipo y maquinaria.

#### 5.3.4 PROBLEMAS QUE AFRONTA LA PLANTA EN EJECUCION

- Falta de financiamiento.
- Los productores presionan para que siga la ejecución.
- La planta a tres años de su inicio no ha sido terminada.
- Incertidumbre en el abastecimiento de materias primas.
- Es necesario un nuevo enfoque del proyecto en función de la materia prima disponible, lo que causará descontento en los productores y habrá que explicarle el porqué de dicho cambio.
- Al necesitar un nuevo enfoque del proyecto, se requerirá de un nuevo estudio en el cual se invertirá dinero y tiempo.
- Es necesario cotizar equipo y maquinaria para actualizar los costos de éstos, debido al alza desproporcionada del acero que hace de las cotizaciones algo obsoleto.

#### 5.3.5 POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCION A LA PROBLEMATICA PLANTEADA

A.- Como la planta tiene problemas en el abastecimiento de materias primas y además, se corroboró que tienen mejor oportunidad de entrar al mer

cado de los productos en fresco que al de los industrializados, debido a lo saturado que ése está y como la maquinaria y equipo no ha sido adquirida, se recomienda que por el momento se dedique la planta exclusivamente a la selección y empaque de frutos en fresco. Esto implica que el proyecto cambie por completo de panorama, tratando de darle utilidad al cascarón construido.

B.- Tratar de conseguir los recursos financieros para continuar con el proyecto, pero ahora - como seleccionadora y empacadora de fruta y evitar que se desanimen los productores, explicándoles ampliamente los motivos por los cuales se cambio de giro el proyecto.

C.- Cabe la posibilidad de que se dé asistencia técnica más frecuente a los fruticultores para el control de plagas, rehabilitación de huertos y superar el rendimiento de producción actual.

D.- Implementar un programa de producción frutícola en la región, posterior al control de plagas y enfermedades.

## 6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- 1.- Que la agroindustria es un sector importante en la economía nacional por su aportación al PIB, al empleo y por el efecto multiplicador que ejerce.
- 2.- Que un proyecto agroindustrial se logra mediante aproximaciones sucesivas.
- 3.- Que un proyecto en cualquiera de sus fases o etapas, debe avalarse con datos reales.
- 4.- Que todas las fases y etapas de un proyecto permiten tomar decisiones, pero si los datos con que se fundamenta cada una de ellas no son reales, el proyecto final será obsoleto y si se lleva a ejecución tendrá problemas.
- 5.- Que no debe utilizarse un proyecto modular tal cual. Si esto se hiciera, deben realizarse las adaptaciones necesarias de acuerdo a las condiciones, necesidades y recursos del lugar donde se pretenda implementar. Pues ya se ha mencionado que un proyecto siempre es una actividad única y no existen dos iguales.
- 6.- Que no es conveniente autorizar recursos económicos para un proyecto si no se comprueba su factibilidad técnica, económica y financiera.
- 7.- Que la cartera de proyectos que se ofrece en México es muy baja: 368 proyectos agroindustriales por año.

- 8.- Que las plantas que operan deficientemente son precisamente de las que se han justificado su inversión con estudios que de una u otra manera son superficiales.
- 9.- En el perfil presentado para justificar un beneficio de miel, no aportó datos suficientes que aclaren la situación que en un futuro afrontaría la planta. Pues en ningún momento se menciona la manera en que se aseguraría el abastecimiento de materias primas, la comercialización del producto final, los costos de producción, etc.

Si el estudio de mercado se hubiera realizado, aportaría los datos siguientes:

- Precios de miel virgen, envasada en frascos y en bidones a nivel nacional e internacional.
- Principales demandantes y oferentes.
- Datos para la determinación del tamaño de la planta.
- Probabilidades de entrar al mercado.
- Uso de subproductos y precios de éstos.
- Canales de comercialización más adecuados.
- Situación de la miel respecto a productos sustitutos.

Sin embargo, el estudio no se realizó y la comercialización de la miel ha tenido problemas diversos, por la presentación inadecuada argumento que toman los intermediarios para pagar bajos precios, muchas veces los productores no saben en qué lugares pueden vender la miel.

Con el estudio de materia prima disponible y su programación a futuro, se hubiera realizado un programa de abastecimiento de miel a la planta, el cual podría haberse apoyado con un programa de fomento apícola en la región, esto aportaría datos para elegir adecuadamente la capacidad de la planta, la que actualmente se encuentra sobrada.

- 10.- Por un estudio inexistente de mercado y abastecimiento de materia prima, se tiene actualmente un beneficio de miel con una capacidad no acorde a la producción y la que no se aprovechará durante mucho tiempo.
- 11.- Como no se realizó la valuación económica, técnica y financiera que demostrara la rentabilidad del proyecto, las utilidades que genera según un estudio posterior, demuestra que aunque no se paguen gastos financieros, la planta es totalmente irrentable.
- 12.- Al no realizar un calendario de las necesidades de financiamiento, esto atrasó el movimiento del dinero el cual nunca se proporcionó a tiempo.
- 13.- Las conclusiones 8, 9, 10, 11 permiten entrever que existe una planta que se programó en el año de 1979 y que a cuatro años de distancia no se ha terminado la instalación del equipo y maquinaria sin generar ningún beneficio económico y social en la región, queda latente el problema de que a cada cosecha de miel no se dispone de una forma de beneficio adecuada, ni de la comercialización del producto.
- 14.- Respecto al beneficio de café, por las características de la planta y la cantidad de

materia prima en su área de influencia, la forma en que está constituida la sociedad responsable, la construcción de la planta, etc., es posible que el proyecto haya sido bien realizado. El problema es que se inició en 1979, se terminó en 1980 y a cuatro años de su origen no ha proporcionado ningún beneficio económico y social, ocasionando el desánimo en los productores de los cuales de 90 sólo están dispuestos a participar 7. Esto hace que el abastecimiento de materia prima a la planta sea inseguro. Claro que lo mencionado con anterioridad es causa del extravío del documento que avalaba el proyecto ejecutado, lo que implicó dejar sin antecedentes a la planta y de la cual sin éstos nadie quería hacerse responsable de su seguimiento para la reparación del transformador y su puesta en marcha.

Aparentemente el detalle de haber perdido el documento no es importante, pero si a esto se le agregan los gastos realizados por visitas continuas a la planta, a la región productora, localizar al ejecutor e ir recopilando datos para integrar un expediente técnico, eso implicó tiempo y dinero. Además, la inversión que se llevará para realizar una nueva promoción al beneficio de café la cual será más difícil que la primera y organizar nuevamente a los cafecultores se llevará más tiempo y recursos que pueden destinarse a otro proyecto.

- 15.- Respecto a la industrializadora de frutas, el haberse basado el proyecto en datos --- irreales, aunque éste se realizara sin errores metodológicos de todas formas es un estudio no acorde a la realidad de la región "Z", lo que ocasionó iniciar la construc---

ción de una planta con capacidad sobrada, - la cual a tres años de iniciada no ha sido terminada.

- 16.- Finalmente, podemos concluir que realmente la formulación y evaluación de proyectos es uno de los factores que limita la ejecución, operación y desarrollo adecuado de la agro-industria.
- 17.- Que un proyecto al decidir realizarlo debe dársele seguimiento en la formulación, evaluación, ejecución y operación. Si no se hace de esta manera, se corre el riesgo de hacer una inversión incorrecta la cual no aportará ningún tipo de beneficio y sí ocasionará problemas.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- 1.- Para no cometer los errores mencionados con anterioridad, antes de iniciar cualquier estudio de factibilidad se debe definir qué es lo que se quiere, qué se pretende hacer para obtenerlo, con qué se va a hacer, cuáles son los problemas a sortear, qué resultados posibles se obtendrán.
- 2.- Que los datos necesarios para sondear la situación de la idea generada sean los más reales que existan. Si no se consiguen de una fuente documental, queda la alternativa de visitar el lugar que se pretende elegir y recabar datos a base de encuestas o cuantificar directamente los elementos necesarios que armarán el proyecto en su primera etapa. Pero tener claro que sin datos reales no se puede avanzar a la segura.



- 3.- No menospreciar los resultados que aporten los rubros que componen el proyecto, puesto que todos los datos son de utilidad ayudarán a decidir si se sigue o no adelante con la fase o etapa siguiente.
- 4.- Que se capacite personal para la formulación, evaluación y ejecución de proyectos, en los lugares donde se requieran.
- 5.- Que la formulación y evaluación de proyectos se realice en base a una guía, la cual ayudará a orientar al formulador y evaluador de cuáles son los aspectos que integran un proyecto y así poder seleccionar la información necesaria y adecuada para el mismo.
- 6.- Que los rubros que componen un proyecto se interrelacionen adecuadamente para obtener una visión global del mismo.

## DIAGRAMA No. 1

## F A S E S

## E T A P A S

Formulación y  
evaluación de  
un proyecto.

- A.- Exploratoria, de posibilidad o de viabilidad.
- B.- Preliminar o estudio previo de factibilidad.
- C.- Anteproyecto definitivo, -- proyecto definitivo o de -- factibilidad.

Materializa--  
ción de un --  
proyecto.

- A.- Obtención de financiamiento para la ejecución del proyecto.
- B.- Ejecución de la obra civil, instalación de equipo y maquinaria.
- C.- Arranque, puesta en marcha y operación de la planta.

## CUADRO No. 1

## PARTICIPACION DE LA AGROINDUSTRIA EN EL PIB NACIONAL POR ACTIVIDADES ECONOMICAS

ACTIVIDADES/%	A	N	O	S
	1970	1975	1978	
Agropecuarias y silvicultura	11.99	10.07	9.8	
Minería y pesca	2.71	2.66	2.9	
Agroindustria	11.77	11.09	11.0	
Resto de manufacturas	11.91	18.18	18.8	
Construcción	5.50	5.38	5.1	
Electricidad	1.16	1.35	1.4	
Comercio restaurantes y hoteles	25.92	25.90	25.1	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4.81	6.21	6.7	
Servicios financieros, seguros y bienes inmuebles	11.54	10.85	10.4	
Servicios bancarios imputados	-1.22	-1.16	-8.5	

Fuente: El desarrollo agroindustrial y la economía mexicana, CODAI.

## CUADRO No. 2

## PARTICIPACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA EN EMPLEOS

SECTOR MANUFACTURERO	PERSONAL EMPLEADO		
	1970	1975	1978
Agroindustria alimentaria	450,111	515,694	540,428
Agroindustria no alimentaria	486,979	543,086	571,299
Total agroindustrial	937,090	1'058,780	1'111,727
%	(54.30)	(52.88)	(52.14)
Resto del sector manufacturero	788,536	943,452	1'020,329
%	(45.70)	(47.12)	(47.86)
Total manufacturero	1'725,626	2'002,232	2'132,056
%	(100.00)	(100.00)	(100.00)

Fuente: S.P.P. Sistema de cuentas nacionales de México. Tomo I, cuadro 51, tomo III, vol. 1, cuadro 15, págs. 343 y 389.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. Raúl Vigorito  
"Criterios metodológicos para el estudio de complejos agroindustriales"  
El desarrollo agroindustrial y la economía internacional. pág. 15
2. Ibid. pág. 25
3. Ibid. pág. 26
4. Antonio Martín del Campo  
"Polít. r económica para la agroindustria"  
El desarrollo agroindustrial y la economía campesina. pág. 43
5. Gonzalo Arroyo  
"Firmas transnacionales agroindustriales re forma agraria y desarrollo rural"  
El desarrollo agroindustrial y la economía internacional. pág. 47
6. Ibid. pág. 67
7. Ibid. pág. 67
8. M.M. Aref  
"El papel de la agroindustria en la industrialización de los países en vías de desarrollo"  
ONUDI 29 de marzo de 1976

9. Miguel Angel Corzo  
*Introducción a la ingeniería de proyectos.*  
pág. 39
10. CENETI  
*Guía para la elaboración de proyectos industriales*  
pág. 7
11. ONUDI  
*Manual de proyectos de desarrollo económico*  
pág. 10
12. ILPES  
*Guía para presentación de proyectos*  
pág. 12
13. Miguel Angel Corzo  
*Introducción a la ingeniería de proyectos*  
pág. 39
14. Documentos del curso "Formulación y evaluación de proyectos de inversión agroindustrial"
15. Ibid.
16. Murray D. Brice  
*Desarrollo industrial*  
pág. 100

17. CENETI  
Guía para elaboración de proyectos industriales  
págs. 7 y 8
18. Murray D. Brice  
Desarrollo industrial  
pág. 100
19. CENETI  
pág. 7
20. Ibid. ppag. 7
21. Miguel Angel Corzo  
pág. 75
22. Ibid. pág. 77
23. Ibid. pág. 82
24. Ibid. pág. 86
25. Ibid. págs. 86 y 87
26. Ibid. pág. 86
27. Ibid. pág. 87
28. Ibid. pág. 88
29. Ibid. pág. 145
30. ILPES  
pág. 45

31. *Ibid.* pág. 46
32. *Ibid.* pág. 47
33. *Ibid.* pág. 48
34. *Ibid.* pág. 49
35. *Ibid.* pág. 50
36. *Ibid.* pág. 62
37. CENETI  
pág. 15
38. Documentos del curso "Formulación y evaluación de proyectos de inversión agroindustrial"
39. CENETI  
pág. 12
40. *Ibid.* pág. 61
41. ILPES  
pág. 92
42. *Ibid.* nota 38
43. CENETI  
pág. 119
44. *Ibid.* pág. 119
45. CENETI  
pág. 120



46. *Ibid.* pág. 161
47. *Ibid.* pág. 161
48. CODAI  
Guía para formulación, evaluación y presentación de proyectos agroindustriales  
pág. 87
49. CENETI  
pág. 223
50. *Ibid.* pág. 185
51. *Ibid.* nota 38
52. CODAI  
pág. 118
53. *Ibid.* pág. 119
54. CENETI  
pág. 205
55. *Ibid.* pág. 206
56. CODAI  
Manual de servicios técnicos  
pág. 15
57. *Ibid.* pág. 17
58. *Ibid.* pág. 18
59. Murray D. Brice  
pág. 10

60. CENETI  
pág. 2
61. Murray D. Brice  
pág. 11
62. CODAI  
*Plan Nacional de Desarrollo Agroindustrial*  
*Resultados 1980-1982*

## B I B L I O G R A F I A

1. BID (Banco Interamericano de Desarrollo).  
Proyectos de educación superior.  
México D.F., Limusa, 1981, 180 p.
2. Bosh García Carlos.  
La técnica de investigación documental.  
México D.F., UNAM, 1982, 70 p.
3. CONADAI (Comisión Nacional de Desarrollo Agroindustrial).  
Plan Nacional de Desarrollo Agroindustrial.  
(1980-1982)  
México D.F., 1980, 225 pp.
4. CODAI (Coordinación de Desarrollo Agroindustrial).  
El desarrollo agroindustrial y la economía internacional.  
México D.F., 1979, 182 p.
5. CODAI  
El desarrollo agroindustrial y la economía campesina  
México D.F., 1979, 163 p.
6. CODAI  
El desarrollo agroindustrial, tecnología y empleo.  
México D.F., 1979, 170 p.
7. CODAI  
Desarrollo agroindustrial y alimentación.  
México D.F., 1980, 185 p.

8. CODAI  
Guía para la formulación, evaluación y presentación de proyectos agroindustriales.  
México D.F., 1980, 180 p.
9. CODAI  
Procesos agroindustriales.  
Vol 7, 23, 40  
México D.F., 1982, 360 p.
10. CODAI  
Plan Nacional de Desarrollo Agroindustrial.  
(Informe de actividades 1980-1982).  
México D.F., 1982, 360 p.
11. CODAI  
Manual de servicios técnicos.  
México D.F., 1982, 76 p.
12. CODAI  
Inventario de proyectos de inversión agro--  
industrial por producto.  
México D.F., 1982, 497 p.
13. CODAI  
Inventario de proyectos de inversión agroin-  
dustrial por Entidad Federativa.  
México D.F., 1982, 498 p.
14. CONASUPO  
Documento sobre apicultura  
México D.F., 1976, 166 p.
15. Corzo Miguel A.  
Introducción a la ingeniería de proyectos.  
México D.F., Limusa, 1982, 226 p.

16. CENETI  
Guía para la elaboración de proyectos industriales.  
México D.F., 1978, 267 p.
17. Dagum Camilo  
Introducción a la econometría.  
México D.F., XXI, 1979, 294 p.
18. D. Bryce Murray  
Desarrollo industrial.  
México D.F., Mc Graw Hill, 1979, 294 p.
19. DGEA (Dirección General de Economía Agrícola).  
Anuarios estadísticos de la producción agrícola.  
México D.F., 1975-1978
20. E. Austin James  
Agroindustrial projects analysis.  
U.S.A., The world bank, 1981, 213 p.
21. FIRA  
La evaluación de proyectos agropecuarios.  
México D.F., 1975, 70 p.
22. Gonzáles T. Enrique  
Elementos de análisis de proyectos de desarrollo.  
(tesis) 1981
23. ILPES  
Guía para presentación de proyectos.  
México D.F., 1981, 174 p.
24. INMECAFE  
El café y su procesamiento industrial.  
México D.F., 1980, 166 p.

25. Morris Asimov  
Introducción al proyecto.  
México D.F., Herrero Hnos., 1978, 187 p.
26. N. Bershman  
Limitaciones conflictivas impuestas a la empresa multinacional, posibilidades de resolución.  
New York, Nosma, 1979, 136 p.
27. ONU  
Pautas para la evaluación de proyectos.  
Austria, 1972, 415 p.
28. ONU  
Manual de proyectos de desarrollo económico.  
México D.F., Limusa, 1981, 180 p.
29. Olea Pedro  
Manual de técnicas de investigación.  
México D.F., UNAM, 1982, 70 p.
30. Tarquín J. Anthony  
Ingeniería económica.  
México D.F., Mc Graw Hill, 1982, 412 p.
31. M. Lacerca Alberto  
Industrialización casera de frutas y hortalizas.  
Buenos Aires, Albatos, 1978, 223 p.
32. Vázquez Arroyo E.  
Presupuestos por programas para el sector público.  
México, D.F. UNAM, 1982, 325 p.
33. Banco de México  
Informe anual.  
México D.F., 1983, 273 p.

34. Información sin clasificar del curso "Formu-  
lación y evaluación de proyectos de inver-  
sión agroindustrial" 1982  
FAO- CÔDAI- SARH