

Facultad de Agronomía.
Unidad de Educación Permanente.
Departamento de Ciencias Sociales.

"Formulación de Proyectos Agropecuarios"

Paysandú 6, 7 y 8 de Noviembre de 1997

Docentes:

Ing. Agr. Raquel Fabre.

Ing. Agr. Adriana Bussoni.

Tabla de Contenidos

I. La Formulación de Proyectos Agropecuarios	1
1. Introducción	1
2. Concepto de Inversión	2
3. Definición de Proyecto	5
3.1. Fase de Planeamiento	5
3.1.1. Identificación de la idea	7
3.1.2. Etapa de Prefactibilidad o Anteproyecto Preliminar	8
3.1.3. Etapa de Factibilidad	9
3.1.4. Evaluación	9
Análisis de Viabilidad	9
Análisis de Conveniencia	10
4. Proyecto como documento	11
Modelo de Presentación de Documento del Proyecto	11
II. El Estudio Técnico	14
1. El diseño del Plan de Producción	14
2. Criterio para la combinación de las actividades	15
3. Localización	15
4. El estudio técnico en el Documento del Proyecto	16
III. Estudio de Mercados y Precio	18
1. Información requerida	18
2. La Demanda y Oferta	18
3. Los Precios	20
4. La consideración de la Inflación	21
IV. Valor Tiempo del Dinero	25
1. Interés simple. Interés compuesto	25
2. Equivalencias Financieras	26
V. Elaboración del Flujo de Fondos.	29

Tabla de Contenidos (cont.)

	29
1. Elementos que componen el Flujo de Fondos	
2. Fuentes de Información	29
3. Normas para construir el Flujo de Fondos	30
VI. Evaluación Financiera	40
1. Criterios para la toma de decisiones	40
2. Indicadores mas utilizados	41
3. Ordenamiento y Comparación de Proyectos.	45
3.1. VAN como criterio de Selección	47
3.2. TIR como criterio de comparación.	47
3.3. Proyectos mutuamente excluyentes	48
3.4. Comparación de proyectos de diferente vida útil.	49
VII. Financiamiento	52
1. El financiamiento del Proyecto	52
2. Efectos del financiamiento en la rentabilidad del Proyecto	53
VIII. Evaluación del Riesgo e Incertidumbre en Proyectos de Inversión	56
Bibliografía	68

I. LA FORMULACION DE PROYECTOS AGROPECUARIOS.

1. INTRODUCCIÓN.

La formulación de proyectos de inversión es una actividad estrechamente relacionada a los planes de desarrollo que tengan las empresas. Estos planes por lo general integran propuestas de inversión en las cuales se destinan determinados recursos financieros para obtener beneficios futuros.

La necesidad de evaluar estas inversiones en relación a los efectos que ejercen en el resultado de la empresa cuenta con una metodología apropiada que es la formulación y evaluación de proyectos.

Dicha metodología permite identificar, cuantificar y evaluar los beneficios obtenidos en relación a los recursos asignados al proyecto. Es por tanto una metodología que posibilita la toma de decisiones en el proceso de planificación de la empresa.

La integración de planes y proyectos se hace más estrecha a medida que los recursos involucrados en el proyecto constituyan una alta proporción de los recursos de la empresa.

La complejidad del proyecto aumenta además con el horizonte de planificación. A largo plazo no solamente se maneja la combinación de actividades sino también la combinación de recursos que en el corto plazo permanecen fijos.

➤ Esto tiene importancia para ubicar correctamente las decisiones que se toman en la empresa. Son frecuentes las situaciones en que el apremio por satisfacer necesidades inmediatas conduce a tomar decisiones de inversión en activos fijos sin considerar sus efectos a través del tiempo en la globalidad de la empresa. Se varía un recurso de largo plazo pensando en el corto plazo. Dicha descordinación no considera como se afecta la disponibilidad de los recursos financieros para el resto de las actividades y necesidades en la empresa.

Más grave aún, es cuando lo anterior se convierte en el "modus operandi" en la empresa y se toman, una tras otra, decisiones de inversión en forma aislada. Este "agregado" de inversiones, que no fue planificado, coordinándolas y priorizándolas seguramente tendrá efectos negativos en los resultados de rentabilidad, liquidez y riesgo de la empresa.

Por lo general la liquidez acusa los primeros efectos. En la medida que las inversiones se hayan financiado con fondos externos se enfrentan obligaciones de pago que no consideró en conjunto y no se coordinó debidamente con los ingresos que surgen de las ventas y con los gastos corrientes por conceptos de insumos de producción. Los problemas acuciantes de liquidez no permiten por otra parte aprovechar mejores momentos de venta. La producción se vende en la primera oportunidad y no precisamente cuando los precios son los más favorables. La empresa se enfrenta a una disminución de las reservas de crédito que constituyen una fuente de liquidez importante en la empresa. En este panorama los riesgos de pérdidas se acrecientan y la solvencia de la empresa se resiente.

Sin llegar a situaciones extremas como la anterior, lo importante es tener presente que las decisiones que se toman en un área de la empresa están relacionadas con las demás áreas. Así, las decisiones financieras de adquisición y uso de los recursos financieros deben considerarse interrelacionadas en el tiempo con las decisiones de producción y de comercialización.

En definitiva de eso se trata la planificación y la formulación de proyectos: elaborar una propuesta de desarrollo donde estén considerados los aspectos técnicos-productivos, los aspectos referentes a los mercados de productos e insumos y los aspectos económicos y financieros de las propuestas.

2. CONCEPTO DE INVERSIÓN:

La búsqueda de inversiones rentables es una importante función en la gestión que necesita de una atención sistemática. Ellas pueden contribuir al crecimiento de la empresa en la medida que utilicen eficientemente los ingresos retenidos.

Una inversión es una asignación presente de recursos cuyo efecto se percibe en un futuro. Representan el costo de renunciar al consumo inmediato de estos recursos o la privación de los mismos a otros usos o actividades, para obtener una gratificación diferida en el tiempo.

Desde que el comportamiento de la inversión ocurre a través del tiempo se necesita un horizonte de planificación adecuado para analizar apropiadamente la contribución de la misma a los objetivos de la empresa. Dicho horizonte será de más corto plazo en las inversiones en capital circulante en relación a las que se realizan bienes de capital.

Sin embargo la presencia de riesgo e incertidumbre reducen la posibilidad de realización de los planes futuros y tienden a obstaculizar la planificación financiera y el análisis de las inversiones. Para las decisiones rutinarias del día a día es relativamente fácil identificar con precisión los posibles resultados y determinar sus probabilidades. A medida que los efectos de decisiones presentes se extienden en el tiempo resulta dificultoso predecir los resultados y más aún sus probabilidades. Por tanto el tiempo y riesgo se conjugan haciendo necesario procesar más y mejor información que genere expectativas más precisas en las cuales basar este tipo de decisiones.

Clasificación de inversiones.

Un primer criterio para clasificar inversiones es el papel que ellas cumplen en la empresa. Las oportunidades de inversión en las empresas agropecuarias están dadas por:

- a) el reemplazo de bienes de capital que se deprecian
- b) alternativas de expansión
- c) alternativas de innovación.

La reposición de los activos gastados u obsoletos son las menos complicadas. En general significan una reducción en los costos manteniendo el mismo nivel de producto. Sin embargo lo que existe con frecuencia es una combinación de renovación y expansión donde se aumenta la capacidad productiva. Una alternativa de inversión conducente al reemplazo de bienes de capital depreciados puede colocar al productor en la disyuntiva de aumentar el tamaño de operación. Deja de ser una

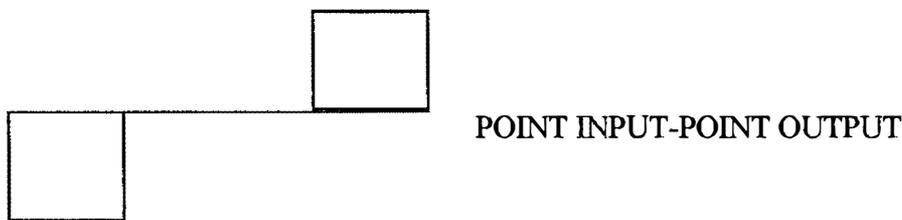
inversión de reemplazo para ser alternativas más complejas que deben evaluar cuidadosamente la eficiencia de costo-beneficio.

Uno de los factores determinantes de la eficiencia en las inversiones de expansión es que éstas se realicen en base a los factores más baratos. La carrera por la productividad lleva al empresario a intensificar el uso del capital que representa un alto costo para la empresa. Las relaciones de precios entre los factores de producción tierra, trabajo, capital debe de tenerse en cuenta para determinar la eficiencia costo-beneficio.

Por último las inversiones de innovación están relacionadas a la producción de nuevos productos o nuevos rubros en la empresa. La complejidad de las mismas depende de los recursos que se tengan que integrar. Muchas veces con los recursos ya existentes la empresa podría aprovechar oportunidades de mercados que se le ofrecen y las inversiones a realizar no necesariamente sean de gran dimensión.

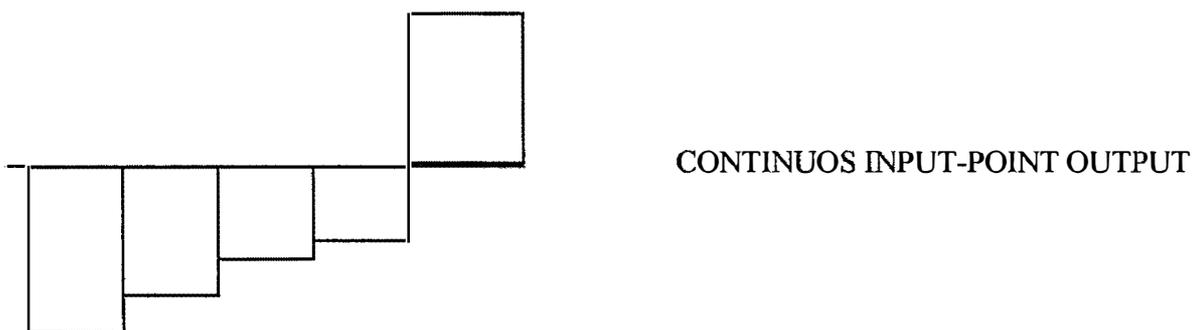
Las inversiones pueden también ser clasificadas atendiendo las particularidades de los flujos financieros asociados a la inversión.

a) Un único gasto-un único ingreso.



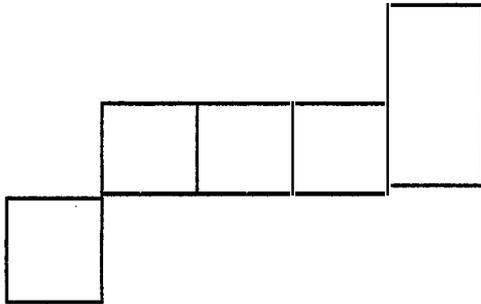
El estacionamiento del vino puede ser un ejemplo de este tipo de inversión.

b) Una serie de gastos-un único ingreso.



Ejemplos: la construcción de un inmueble o la fabricación de un solo producto que requieren sucesivas inmovilizaciones de recursos.

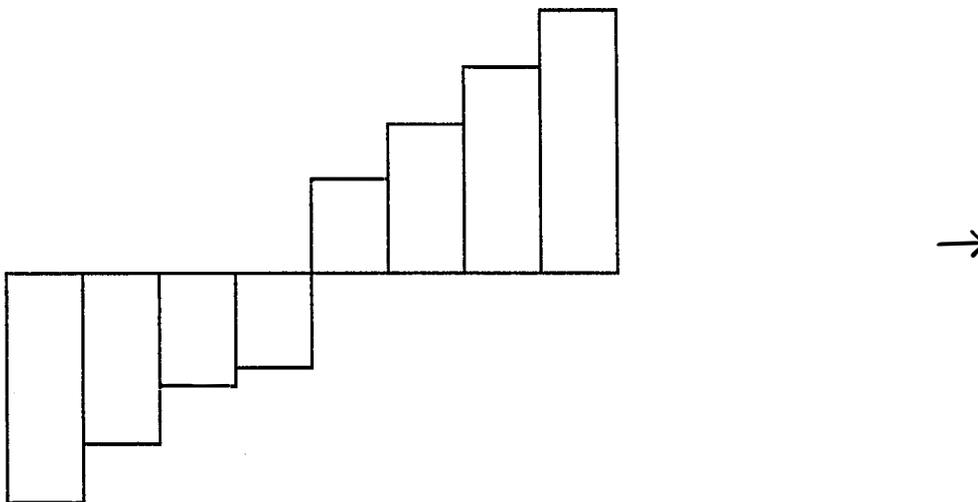
c) Un sólo gasto-una serie de ingresos.



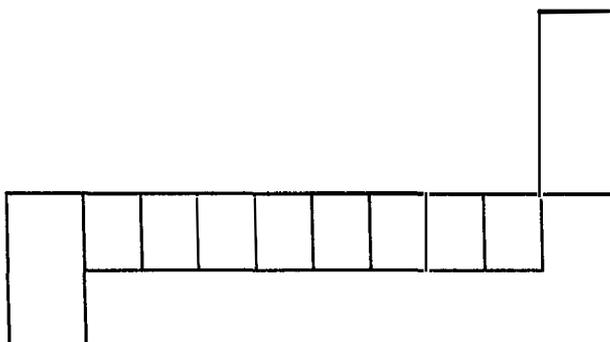
POINT INPUT-CONTINUOS OUTPUT

Ejemplo: la compra de un equipo que no exige gastos de funcionamientos y que al final posee un valor residual.

d) En el agro nos encontramos con inversiones que generan una serie de gastos y producen luego una serie de ingresos netos. Por ejemplo la compra de un animal que se va a mantener en el campo hasta que comience a producir: una vaca lechera, un reproductor. Los movimientos de fondos cuando se implanta un monte frutícolas son de este tipo. Los primeros años solamente se incurre en gastos. Cuando comienza la producción se incurre en gastos anuales que se recuperan con los ingresos.



e) Un monte forestal¹ presenta otro perfil de sus movimientos de fondos. Se tiene una serie larga de gastos que siguen construyendo la inversión.



El análisis financiero de la inversión toma en cuenta los **movimientos de fondos y los momentos en que ellos ocurren.**

3. DEFINICIÓN DE PROYECTO.

Entre las definiciones de proyecto se encuentran:

- Proyecto es la intención, el pensamiento o el propósito de hacer alguna cosa.
- Proyectar es idear, disponer o proponer el plan y los medios para lograrlo.

En los cursos de formulación de proyectos se maneja una acepción más amplia de proyecto:

- Un proyecto comprende todo el conjunto de actividades que van desde la idea de hacer algo hasta el término de su ejecución. Así se refiere a que el proyecto conforma un ciclo.

De acuerdo a esto el proyecto es, desde un punto de vista económico, un proceso racional de actividades orientadas hacia la toma de decisiones de inversión.

Desde un punto de vista formal un proyecto es también un documento de síntesis de toda la información elaborada en ese proceso racional.

En el proyecto como proceso se pueden distinguir dos fases:

1. Fase de planeamiento.
2. Fase de ejecución.

3.1.FASE DE PLANEAMIENTO:

En su etapa de estudio el proyecto se puede definir como el conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos económicos a un centro o unidad productora, donde serán transformados en bienes y/o servicios.

El objetivo de la fase de planeamiento es predecir con un grado razonable de seguridad el comportamiento futuro de la inversión que se estudia.

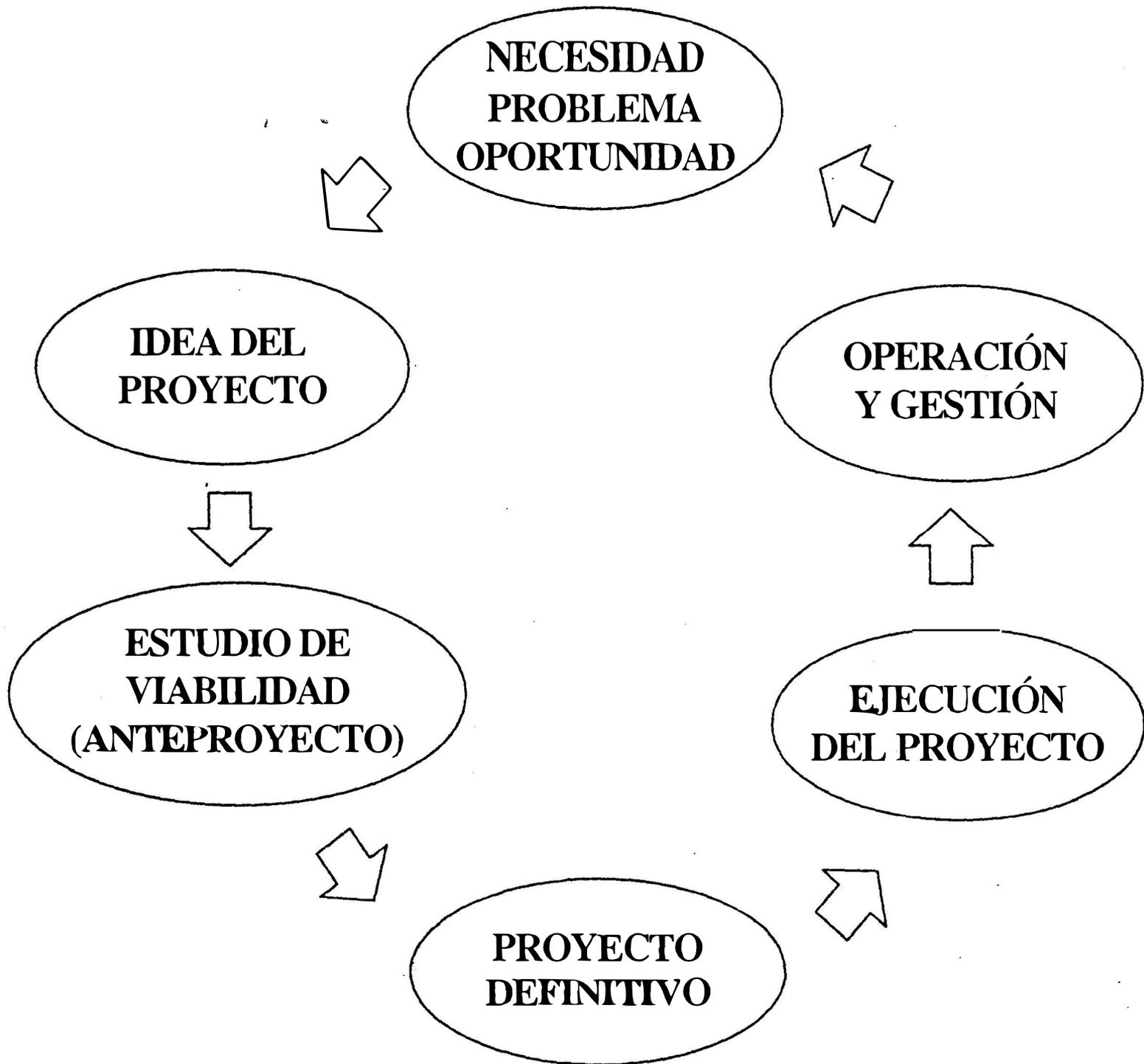
Se intenta contestar a la pregunta de qué sucedería si el proyecto se llevara a cabo? Para ello se busca simular el funcionamiento del proyecto con un máximo de exactitud estudiando aspectos de mercados, legales, técnicos y económicos financieros de la propuesta de proyecto.

Los estudios se realizan aproximándose cada vez con más detalle y detenimiento en el conocimiento de la propuesta.

En la primera etapa de un proyecto se pueden estar manejando varias alternativas o ideas. Sin embargo no se estudian todas con el mayor grado de profundidad y detalle posible. Se estaría incurriendo en costos injustificados analizando en profundidad alternativas que con un análisis preliminar ya resultan no factibles de llevar a cabo.

El procedimiento de estudio debe de responder a un criterio de economicidad: en la medida que existan elementos de juicio que apoyan la factibilidad de una idea o alternativa se incurre en mayores costos al utilizar mayor información sobre la misma.

CICLO DE LOS PROYECTOS PRIVADOS



Lo anterior señala momentos claves de decisión en la formulación de un proyecto que definen etapas dentro de la fase de planeamiento:

- i. Identificación de la idea.
- ii. Estudio de prefactibilidad.
- iii. Estudio de factibilidad.

1. Estudiar la posibilidad de llevar a cabo acciones basadas en la probable existencia de necesidades no satisfechas, recursos no explotados (o mal explotados), etc.

IDENTIFICACIÓN DE
LA IDEA

2. Decidir la realización de análisis que aseguren la existencia de una alternativa factible.

PREFACTIBILIDAD O
ANTEPROYECTO PRELIMINAR

3. Resolver invertir en estudios que permitan tomar una decisión definitiva.

FACTIBILIDAD O
ANTEPROYECTO DEFINITIVO

4. DECIDIR LA ACEPTACIÓN O RECHAZO.

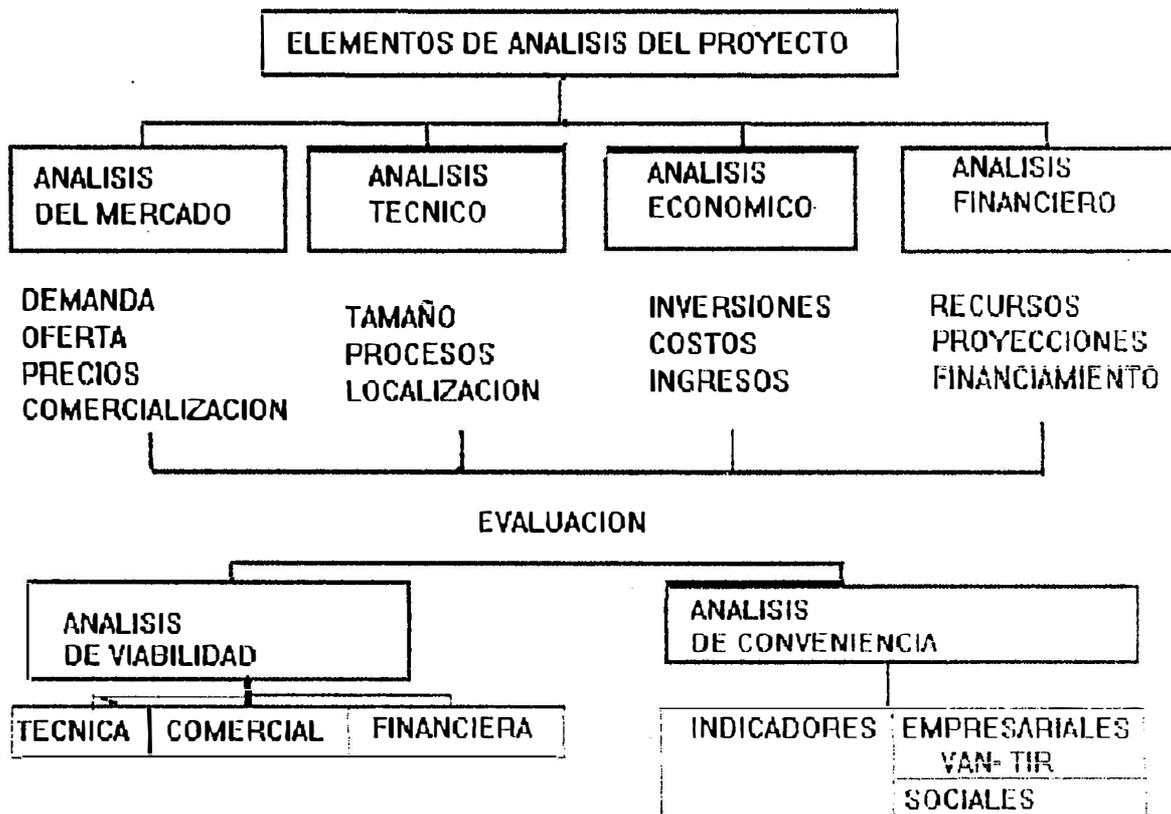
PROYECTO
DEFINITIVO

A medida que se decide profundizar en el análisis de una o más alternativas que aparecen como factibles y se desechan aquellas no factibles, se pasa de una etapa a la otra.

Se estudian

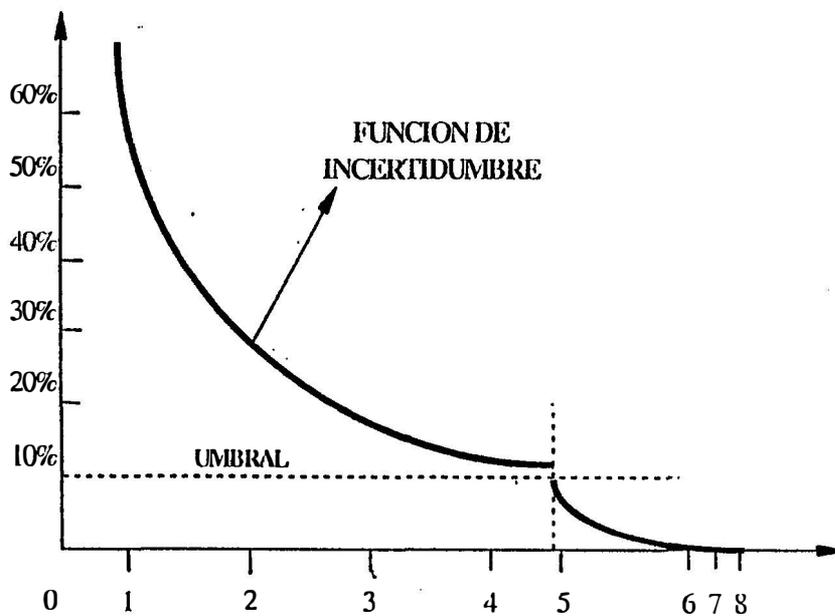
ASPECTOS DE MERCADOS
ASPECTOS TÉCNICOS
ASPECTOS LEGALES
ASPECTOS ECONÓMICOS-FINANCIEROS

Estos estudios que se realizan en cada etapa difiriendo en la cantidad y calidad (nivel de detalle y elaboración de la información) que se maneja. A medida que se avanza en las etapas ocurre una secuencia de afinamiento de la información. Por ejemplo: si en la etapa de identificación de la idea el estudio de mercado fue simplemente una estimación primaria de la demanda, en la etapa de



La incertidumbre en el ciclo del proyecto

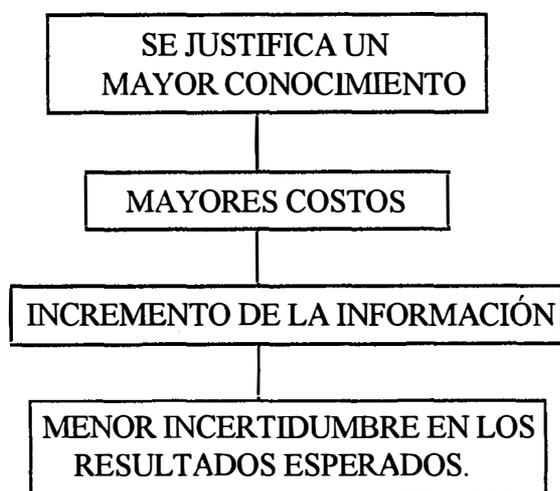
INCERTIDUMBRE



- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1 Idea del proyecto | 5 Proyecto definitivo |
| 2 Estudio de previabilidad | 6 Ejecución de inversiones |
| 3 Estudio de viabilidad | 7 Operación y gestión |
| 4 Financiación | 8 Evaluación de resultados |

prefactibilidad se incluyen análisis históricos y se emplean métodos para proyectar la demanda y oferta.

A la vez que se agrega información y conocimiento acerca de la propuesta se incurre en mayores costos pero se reduce la incertidumbre con respecto al comportamiento futuro de la misma.



3.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA IDEA:

Un proyecto tiene su inicio en el momento que se intenta satisfacer una necesidad, aprovechar una oportunidad o resolver un problema. El punto de partida para que este intento cuaje en una propuesta adecuada es cumplir en primera instancia con dos requisitos básicos: saber exactamente cuál es la situación actual que se desea modificar y ser explícitos en los logros a obtener. Estos requisitos deben de encararse en la etapa de identificación de la idea.

El conocimiento de la situación actual implica constatar (o no) la presencia de objetivos no alcanzados. Existe un problema a resolver en la medida que los objetivos no se cumplen y esto se detecta a través del diagnóstico. Se debe entender que el diagnóstico no es simplemente una descripción (y aparentemente cuanto más exhaustiva mejor) de la situación presente. Es un análisis descriptivo en el cual se señalan los síntomas del problema pero conducente a analizar las causas que lo determinan y que impiden el logro de los objetivos.

Un método eficaz para organizar el resultado del diagnóstico es por medio de un árbol de indicadores de los resultados de la empresa. Este árbol parte de los indicadores de desempeño global de la empresa (rentabilidad patrimonial y rentabilidad económica) desglosándolos hasta los indicadores técnico-productivos. Permite ubicar rápidamente los aspectos problemáticos en la empresa ya sean económicos, financieros, técnico-productivos o de comercialización en forma causal. Así si se ha detectado un mal desempeño económico se puede identificar cuales son las causas últimas del mismo.

3.1.3. ETAPA DE FACTIBILIDAD:

El objetivo de la etapa es permitir la decisión final con respecto a la conveniencia de ejecutar o no el proyecto.

Se profundiza con mayor nivel de detalle el estudio de la alternativa viable presentada en la etapa anterior.

Aquí finaliza el proceso de aproximaciones sucesivas que caracteriza la formulación de proyectos.

3.1.4. EVALUACIÓN.

Durante la formulación de un proyecto la evaluación es un proceso continuo. Quién formula el proyecto evalúa continuamente si la propuesta que va construyendo es la adecuada a los objetivos que se persiguen, dados los recursos que se poseen y las restricciones que están operando. En definitiva el formulador cuida durante todo el proceso de planificación que el proyecto sea coherente con lo detectado en el diagnóstico.

Sin embargo, luego que la fase de planificación o de estudio terminó existe una instancia donde la evaluación se hace explícita a través de los análisis de viabilidad y de conveniencia del proyecto. Es lo que se llama la evaluación ex-ante.

Análisis de viabilidad

Se revisan los aspectos técnicos, comerciales y económicos financieros:

a) viabilidad técnica:

Se evalúa si la escala (tamaño) proyecto está de acuerdo con la demanda prevista para el mismo.

Se revisan los criterios técnicos utilizados para definir la localización del emprendimiento.

Se juzga la viabilidad del proceso tecnológico. En que medida los coeficientes técnicos propuestos son alcanzables y se cumplirán las producciones del proyecto.

b) viabilidad comercial en relación a la razonabilidad de los precios y de las proyecciones de los mismos. Se revisan los precios de adquisición de bienes e insumos, los precios de venta de los productos y los canales de comercialización.

c) viabilidad económica-financiera evalúa dichos aspectos en la situación de la empresa con la realización del proyecto.

Se tienen en cuenta los costos de inversión y de operación y los ingresos obtenidos con el proyecto.

En el análisis financiero se verifican los fondos necesarios y las fuentes de los mismos, la capacidad de repago de los créditos así como las perspectivas de liquidez.

El análisis de viabilidad permite entonces verificar la consistencia de la propuesta en sí misma. En que medida los datos e información utilizados son razonables y concuerdan con los resultados de la propuesta.

También permite confrontar la propuesta con lo surgido del diagnóstico. Si realmente ella resuelve el problema detectado en el mismo.

La matriz de consistencia lógica o de estructura lógica es un instrumento que resulta útil en la evaluación de los contenidos del proyecto, sobretodo en aquellas propuestas de mayor complejidad.

Así como los contenidos del diagnóstico se podían organizar en forma de árbol de problemas dónde los elementos causales se relacionaban constestando los "por qué" de los inmediatos superiores, en la matriz de consistencia lógica los elementos del proyecto se relaciona en filas contestando los "cómo" de cada fila superior.

Las filas son las categorías de análisis vinculadas en forma lógica y jerárquica.

La primera fila refiere al objetivo final que persigue el proyecto, es el resultado en términos más amplios. La segunda son los objetivos intermedios: explica de qué forma se satisface el objetivo final, que líneas de acción se van a desarrollar. La tercera fila muestra los resultados concretos que se obtienen. La cuarta se refiere a las actividades que se van a cumplir para llegar a tales resultados o productos. La última fila muestra los recursos requeridos para implementar las actividades.

Las columnas completan la matriz. En la primera columna se encuentra una breve descripción de cada fila. Los indicadores de éxito que miden el logro de las metas establecidas se ubican en la segunda columna. Se debe contar con instrumentos específicos para determinar estos indicadores que pueden ser registros o encuestas y se detallan en la tercera columna.

Por último se hace referencia a los supuestos dentro de los cuales se desenvuelve el proyecto. Son aquellas variables exógenas al proyecto y no controladas, dadas por las condiciones biológicas y económicas-sociales. Para que se cumplan los objetivos buscados se supone que estas variables se comportarán dentro de determinado rango.

Análisis de conveniencia

Es la evaluación final en relación al grado de cumplimiento de determinados objetivos específicos. Para un inversor privado un proyecto es conveniente si se alcanza el objetivo de maximizar su rentabilidad. A través de la utilización de los indicadores de rentabilidad tales como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno se puede medir la conveniencia de la asignación de recursos al proyecto. Este tipo de evaluación se denomina Evaluación Financiera y se realiza sobre el flujo de fondos generado por el proyecto a precios de mercado.

Si el interés es estimar la conveniencia desde el punto de vista social se realiza la Evaluación Económica y Social que mide los aportes del proyecto al bienestar de la sociedad. En este caso se toma en cuenta el flujo de recursos reales del proyecto, o sea valorados los ingresos y costos a precios sombra o precios cuenta. Estos precios reflejan el verdadero valor de los recursos que se asignan y surgen del proyecto, sin las distorsiones causadas por el mercado. Cuantifica la contribución neta del proyecto a la generación de recursos que aportan bienestar o son útiles a la sociedad.

Los indicadores utilizados son el Valor Presente Económico o la Tasa de Retorno Económico.

Se distingue entre la Evaluación Económica y la Evaluación Social en que en ésta no solamente se evalúa la contribución del proyecto al bienestar económico sino también el impacto del mismo a la redistribución de ingresos y riquezas.

4. PROYECTO COMO DOCUMENTO

Para un evaluador el proyecto es un documento estándar que debe contener en una determinada forma los antecedentes que permitan evaluar el proyecto. Todo proyecto debe contener determinados capítulos ordenados de forma tal que el evaluador encuentre fácilmente la información y proceda a evaluar el proyecto.

MODELO DE PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO DEL PROYECTO.

I. JUSTIFICACIÓN

1. Identificación de la idea.
2. Objetivo del proyecto.
3. Definición de Metas y Estrategias.

II. ESTUDIO TÉCNICO

1. Justificación de la propuesta.
2. Descripción de los recursos y su potencialidad.
3. Explicitación de las actividades y la asignación de recursos.
4. Definición de coeficientes técnicos. Relaciones de recursos y productos en el proceso de producción: adecuación entre potencialidad y resultados físicos.

III. ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS

1. Identificación de precios relevantes.
2. Definición técnica del producto (productos), identificación del mercado.
3. Explicación de los determinantes del precio.
4. Pronóstico y proyección.

IV. ORDENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

1. Elaboración de presupuestos parciales de Ingresos y Gastos e inversiones y su proyección (a partir de información técnica y de precios).
2. Elaboración de los cuadros resumen (proyecciones) de Inversiones, Ingresos y Gastos.

V. ESTUDIO DEL FINANCIAMIENTO

1. Describir como se financian la Inversión y los gastos.
2. Explicitar criterios usados en la selección de fuentes.
3. Demostrar que las fuentes estarán realmente disponibles en el momento oportuno.
4. Proyección del servicio de deuda generado.
5. Cuadro de Usos y Fuentes de Fondos.

VI. EVALUACIÓN

1. Análisis de la factibilidad económica- financiera para la empresa. Los informes contables: Estado de Resultado, Estado de Situación, Flujo de Caja. Cálculo de los indicadores económicos y financieros a partir de estos informes.
2. Evaluación Financiera de la propuesta. Presentación de los indicadores (VAN, TIR). Efectos del financiamiento en el proyecto.
3. Evaluación del riesgo. Análisis de sensibilidad. Análisis de la variabilidad de los resultados esperados.

ESTUDIO TÉCNICO

I. OBJETIVO DEL ESTUDIO TÉCNICO:

Definir el sistema de producción que mejor utilice los recursos disponibles (dadas determinadas restricciones) con el fin de maximizar el resultado económico, asumiendo un determinado riesgo.

II. ASPECTOS CENTRALES A RESOLVER EN EL ESTUDIO TÉCNICO.

1. Elección de rubros y técnicas.
2. Tamaño de las actividades productivas.
3. Combinación de rubros: el sistema de producción.

III. ASPECTOS METODOLOGICOS DEL ESTUDIO TÉCNICO.

1. Qué hacer:
La propuesta debe quedar bien fundamentada.
Para ello:
 - Describir cuali y cuantitativamente los recursos y su potencialidad.
 - Realizar una propuesta que demuestre que dadas las restricciones es la que mejor aprovecha esos recursos.
 - Mostrar cómo se usan los recursos y las relaciones entre ellos y la producción. Relación entre capacidad y oportunidad del recurso y los resultados físicos.
2. Cómo hacerlo: Aproximaciones sucesivas.
 Importancia clave: la definición de los coeficientes técnicos.
 Consideración de la transición y el año meta.

ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS

I. Definición del producto principal y subproductos
Productos competitivos y complementarios.

II. Área de mercado Población, ingresos.
 Industria.
 Factores limitantes

III. Demanda: Evolución para caracterizar la situación actual (series históricas)

Características futuras coeficientes-índices
extrapolación

IV. Oferta Situación actual

Situación futura

V. Determinación del precio.

VI. Posibilidades o resultados del proyecto

- demanda competitiva

- demanda potencial..

EVALUACION ECONOMICA DE UN PROYECTO
 Matriz de Construcción lógica

	RESUMEN	INDICADORES DE EXITO	VERIFICADORES	SUPUESTOS
OBJETIVO FINAL				
OBJETIVOS INTERMEDIOS				
RESULTADOS				
ACTIVIDADES				
INSUMOS				

	RESUMEN	INDICADORES DE EXITO
OBJETIVO FINAL	Aumento de la rentabilidad sobre Activos	R% debe pasar de 5.6% a 10% en 3 años
OBJETIVOS INTERMEDIOS	Aumento de la productividad por animal	Pasar de 10 a 14 los lts./VO/día
	Disminución de los costos de maquinaria	Pasar de 7264\$ a 4535\$ de costos
RESULTADOS	Sustitución de verdeo por pradera	De 32% a 42% la sup.de pradera. De 19% a 10% verdes
	Venta de maquinaria no indispensable	Venta de un tractor de 70 hp
ACTIVIDADES	Siembra anual de praderas	Siembra de 30 hás.extra por año
INSUMOS	Semillas, fertilizante, etc. para siembras	Cuantificación de necesidades de insumos para el plan

II. EL ESTUDIO TÉCNICO.

1. EL DISEÑO DEL PLAN DE PRODUCCIÓN.

El objetivo del estudio técnico es diseñar el plan de producción que permita alcanzar los objetivos del proyecto. En él se establece la combinación de los recursos de producción que permite maximizar el resultado económico.

El estudio técnico se desarrolla manteniendo el principio de economicidad que caracteriza el proceso de formulación del proyecto. Por tanto la propuesta definitiva se alcanza luego de sucesivos análisis cada vez más profundos.

Partiendo del diagnóstico, se identifica al principio un abanico de posibles actividades que pueden superar el problema detectado.

Estas actividades son expuestas a análisis preliminares en los aspectos técnicos, de mercado y económicos, eliminando las que resultan ser no factibles.

Los recursos disponibles actúan como primer elemento en la definición y descarte de actividades posibles. La naturaleza física de los mismos (tipo de suelo, topografía, recursos hidrográficos, microclima) permite un mejor desarrollo de determinadas producciones (agrícolas, ganaderas, hortifrutícolas, forestales y su grado de intensidad) dificultando o impidiendo otras.

Las restricciones de recursos que la empresa tiene y las posibilidades de levantar las mismas es otro elemento de juicio que desde el comienzo delinea las actividades capaces de llevarse a cabo.

Los problemas de mercado, la facilidad de acceso y costos asociados a la comercialización acotan también en primera instancia las actividades posibles.

De este primer proceso de identificación y selección de actividades, basado en criterios evidentes o más o menos obvios resultan las actividades que son viables. La selección se profundiza realizando presupuestos de las mismas. Se trata de elegir aquellas actividades que maximizan el margen bruto por unidad de recurso más escaso. Se mide la contribución a los costos fijos de los recursos más restrictivos. Se pueden comparar juzgando sus ventajas y desventajas, en los casos que sean actividades excluyentes a través de presupuestos parciales.

Cuando el proceso de selección termina se tienen las actividades que pueden ser incluidas en uno o varios planes. Por tanto lo que sigue es analizar como se combinan las actividades en un plan de producción. Se pueden elaborar más de un plan alternativo para elegir aquel que maximice el resultado económico.

Se simula el comportamiento del plan en un sistema estabilizado. Para ello se debe de haber definido el tamaño de cada actividad con el criterio de maximizar los márgenes por unidad de recurso más escaso. Dimensionado esto se elabora el presupuesto total de lo que sería el año meta.

La planificación se puede realizar también utilizando programación lineal o modelos de simulación. Por último en el estudio técnico se considera la transición de la situación actual al año meta. Puede suceder que para establecer el momento del año meta se realice la proyección de los recursos más importantes: el uso del suelo hasta alcanzar la rotación prevista, o la variación en el stock.

2. CRITERIOS PARA LA COMBINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

Se busca realizar aquella combinación más rentable de acuerdo a los recursos limitantes y que a la vez permita reducir el impacto de posibles eventos desfavorables. En condiciones de certeza elegir la combinación óptima o la actividad más rentable no presenta problemas. En un ambiente de riesgo e incertidumbre la mejor combinación está dada de acuerdo a un balance entre rentabilidad y riesgo. Esto significa sacrificar rentabilidad para cubrirse del riesgo y evitar pérdidas o minimizar las mismas. Se trata de que la propuesta resultante posea suficiente flexibilidad de forma que los ingresos o retornos se resientan lo menos posible ante situaciones adversas.

Una de las estrategia utilizadas es diversificar seleccionando aquellas actividades que no estén correlacionadas. O sea que las variables que determinan el resultado económico (rendimientos, precios) se muevan en forma opuesta en cada actividad. De esta forma cuando los ingresos de una de las actividades descienden los resultados en la actividad complementaria compensan las pérdidas.

Los márgenes brutos esperados por unidad de recurso x , de las actividades A y B, son los márgenes brutos promedios de cada una. Al realizarlas en conjunto (sin variar la cantidad de recursos) se espera obtener un margen bruto que es el promedio de ambos.

$$\overline{MB}(A+B) = x \overline{MB} A + (x-1) \overline{MB} B$$

Se sacrifica rentabilidad en relación a la situación en que se llevara a cabo solamente la actividad que tuviese el mayor margen bruto. Si las actividades están negativamente correlacionadas (el coeficiente de correlación es negativo) se reduce la variabilidad de los resultados. La varianza de los ingresos de dos actividades es la suma de la varianza de cada una de ellas más la covarianza de las dos.

$$VARIANZA (A+B) = x^2 \sigma A^2 + (1-x)^2 \sigma B^2 + 2x(1-x) \rho \sigma A \sigma B$$

La covarianza se puede expresar como el coeficiente de correlación multiplicado por los desvíos estándar de cada actividad. Al ser negativo el coeficiente de correlación se obtiene una menor varianza reduciendo las probabilidades de grandes ganancias o de grandes pérdidas.

3. LOCALIZACIÓN.

El estudio técnico atiende también a la determinación de la localización óptima del proyecto. Esta tiene dos aspectos: la macrolocalización y la microlocalización. La primera se refiere a la zona o región en que se va a ubicar el proyecto. La segunda es la elección del lugar dentro de la zona.

En general los proyectos para empresas agropecuarias se realizan sobre la empresa funcionando, la localización no es un problema a resolver. Aún incluso en aquellos casos en que la empresa decide expandirse en base a la compra de campo, el aspecto de localización queda resumido a la microlocalización puesto que se busca algún campo que se ubique en la zona, de forma de compartir los demás recursos de la empresa.

Sin embargo en la medida que aparecen inversores de fuera del sector o del país dispuestos a la inversión agropecuaria, la determinación de la localización pasa a ser un tema a discutir. Los ejemplos más recientes son la forestación y el arroz.

En este caso se deben tomar en cuenta los factores cuantitativos y cualitativos que inciden para la mejor localización. Entre los primeros se pueden señalar:

- la aptitud de los recursos naturales (suelos, microclima, relieve)
- la distancia a los mercados y puertos de salida que determinan diferentes costos de fletes
- las ventajas fiscales (reducción de impuestos, subsidios)
- la disponibilidad de factores de producción (mano de obra calificada, servicios de maquinaria).

Los factores cualitativos pueden estar dados por la actitud de los gobiernos locales hacia el tipo de producción (obras de infraestructura que faciliten la misma) y la cercanía de centros urbanos para residencia de la mano de obra o para brindar distintos servicios.

Se comparan las distintas localizaciones en base a sus ingresos y costos (presupuestos parciales) y se pueden ponderar por flexibilidad. Una localización puede presentar menos ventajas absolutas (no es el mejor suelo para determinada especie) pero permite mayor flexibilidad (alternativas de productos o mercados).

4. EL ESTUDIO TÉCNICO EN EL DOCUMENTO DEL PROYECTO.

El capítulo de Estudio Técnico debe mostrar y fundamentar la propuesta técnica elaborada. Se debe demostrar que el sistema de producción elegido es el que realiza la mejor utilización de los recursos disponibles para el proyecto.

Debe contener una descripción de los recursos y su potencialidad. Partiendo de la ya realizada en el diagnóstico mostrar cómo determinadas limitantes impuestas por los recursos (restricciones) serán superadas y cómo varían estos durante el horizonte del proyecto.

Se deben especificar los coeficientes técnicos que justifican la producción obtenida a partir de los recursos naturales con los que se cuenta y de los insumos utilizados.

Además de la explicitación de la propuesta y de los elementos que se tuvieron en cuenta para

elaborarla deben figurar en este capítulo los cuadros que ordenan la información.

1. Proyección de los recursos más importantes:
 - a) Uso del suelo. Las rotaciones previstas año a año.
 - b) Evolución del rodeo.
 - c) Evolución de otros componentes del capital como la maquinaria.
 - d) Proyección de las reservas (heno, silos).
 - e) La presupuestación forrajera. Ajuste de requerimientos y necesidades.
2. Proyección de los rendimientos y coeficientes técnicos.
 - a) proyección de los rendimientos por unidad de recurso más importante.
3. Proyección de la producción y el destino de la misma.

III. ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS

El objetivo del estudio de mercados y precios es la estimación de:

- a) las posibilidades de colocación de la producción del proyecto.
- b) los precios de venta de los productos.
- b) los precios de los componentes de gastos e inversiones.
- d) la comercialización: canales de comercialización y técnicas de marketing.

El resultado de este estudio es importante para definir la selección de los rubros de producción, el tamaño y la localización del proyecto. La selección de los rubros de acuerdo a este estudio se realiza sobre aquellos rubros que han demostrado ser técnicamente factibles.

El mercado es un componente exógeno al proyecto que condiciona su rentabilidad y sobre el que se debe realizar un esfuerzo de previsión. El conocimiento de las posibles tendencias se basa en analizar cómo es el mercado actual, cuál ha sido su evolución y qué se puede esperar que cambie en el futuro.

El poder realizar la mejor predicción posible depende de:

- * la calidad de la información que se maneje sobre la evolución que han tenido la demanda, la oferta y los precios.
- * la consideración de las principales variables que los afectan.
- * del método y criterios para realizar la proyección.

1. INFORMACIÓN REQUERIDA

El conocimiento de la evolución histórica de la demanda, de la oferta y los precios requiere la recopilación de determinada información según el producto del proyecto:

- a) Series estadísticas de producción, rendimientos, comercio exterior y consumo. Si no se dispone de información de consumo efectivo se estima el consumo aparente: producción más importación menos la exportación.
- b) Series de precios al productor, mayoristas, al consumidor, de exportación FOB y de importación CIF.

Para homogeneizar en el tiempo los datos recabados se necesitan series de índices de precios. Se debe trabajar con precios de igual poder de compra (precios constantes) corrigiendo los precios nominales por el indicador adecuado.

- c) Series de población y de ingresos para analizar la función demanda. Distribución de los consumidores por tramo de ingresos, hábitos de los consumidores, evolución de la demanda, la oferta y los precios de productos complementarios y competitivos, medidas de política económica que actúan sobre los precios, la demanda y oferta.

2. LA DEMANDA Y OFERTA.

Entre los factores más importantes que afectan la demanda y la oferta son:

Para el caso de la demanda:

- * el precio del producto y de los productos sustitutos y complementarios.
- * la población consumidora y sus hábitos de consumo.
- * el ingreso y distribución del mismo.

En el caso de la oferta se tienen:

- * el precio del producto
- * los precios de insumos y recursos
- * los precios de los productos sustitutos y complementarios
- * la tecnología de producción.

Lo más frecuente es analizar las relaciones entre:

- * la demanda y el precio
- * la demanda y el ingreso
- * la oferta y el precio

Se determinan los coeficientes de elasticidad precio e ingreso de la demanda y de la elasticidad precio de la oferta que se usan luego para predecir la evolución de la demanda y la oferta.

El coeficiente de elasticidad precio expresa el cambio relativo de la cantidad demandada (o ofrecida) por unidad de cambio relativo en el precio. La elasticidad precio de la demanda será negativa y la elasticidad precio de la oferta será positivo.

La elasticidad ingreso de la demanda es en general positivo. Su magnitud depende del tipo de producto y del nivel de ingreso del cual se parte.

La relación cuantitativa entre las variables y la demanda y oferta también se puede establecer mediante el ajuste de los datos una función determinada. Se realiza una regresión simple o multivariada utilizando mínimos cuadrados. La función depende de la relación que se defina existe entre la variable dependiente (cantidades demandadas/ofertadas) y las variables explicativas. Así puede ser una función lineal, exponencial, logarítmica.

La proyección de la demanda se puede realizar extrapolando la tendencia histórica de la línea de ajuste entre las cantidades consumidas anualmente y el tiempo. Se estima el consumo futuro de acuerdo a la tendencia de dicha línea, utilizando la función que se crea de mejor ajuste. Se pueden utilizar una serie de consumo total o consumo per cápita. La limitación de este método es suponer que los factores que incidieron en la demanda en el pasado lo continuarán haciendo.

La proyección en base a el coeficiente de elasticidad- ingreso supone que las cantidades demandas dependen únicamente del ingreso dejando los otros factores constantes. Por tanto supone que su comportamiento futuro será igual que en el pasado. Se necesitan tasas de crecimiento del ingreso futuro, de la población y el coeficiente de elasticidad ingreso.

La proyección de la oferta es más complicada por la mayor cantidad de variables que la afectan y algunas de difícil predicción (clima).

Lo anterior muestra que la estimación de la demanda y la oferta puede presentar altos grados de complejidad. Sin embargo la dimensión que tome el estudio del mercado depende del proyecto y del tipo de producto del mismo. Más allá del método que se utilice para realizar la proyección (sean modelos matemáticos o una estimación personal del proyectista) lo que sí debe contener el estudio de mercados y precios es una discusión de las variables claves y cómo se espera ellas influyan en el mercado. La necesidad de explicitar las relaciones entre las variables en términos matemáticos en modelos más o menos complejos, es un juicio dónde se toma en cuenta la

magnitud del proyecto y los beneficios asociados al mayor costo de estimación.

En aquellos mercados de amplia trayectoria donde los destinos del producto existen desde hace tiempo y de los cuales se dispone de diferentes trabajos puede no ser necesario invertir en investigaciones propias. Tal es el caso de los productos tradicionales (ganaderos, lecheros) en los cuales no se prevean grandes variaciones. Si pueden haber variaciones de precios pero la estructura del mercado permite seguridad en la colocación.

Diferente es la situación para productos nuevos o de mercados incipientes. Es más difícil predecir las demandas y ofertas de estos productos por lo tanto se justifica un mayor esfuerzo en el procesamiento de la información de forma de reducir la incertidumbre asociada a la falta de experiencia previa. Otro elemento es el horizonte del proyecto: los de más largo plazo requieren un trabajo de previsión más detallado debido a que aumenta la probabilidad de la ocurrencia de cambios en las variables. Las innovaciones tecnológicas que puedan ocurrir pueden determinar cambios en la oferta y la demanda del producto del proyecto así como de los insumos que éste utiliza.

El mercado forestal presenta características que lo hacen más incierto: la producción se obtiene en un futuro más alejado y es un mercado relativamente nuevo para el país. Las variables que actúan en la oferta y demanda pueden sufrir cambios importantes en el lapso de tiempo que media entre la decisión de plantar y la obtención de la producción.

3. LOS PRECIOS.

Analizar la evolución histórica permite identificar el tipo de movimiento que siguen los precios: tendencias, ciclos y variaciones estacionales.

Los movimientos en el largo plazo que siguen una dirección definida constituyen una tendencia. Se determina la presencia de una tendencia ajustando una función entre la serie histórica y la variable independiente que es el tiempo.

Los ciclos son oscilaciones de precios que se producen en un período relativamente corto de años donde se alternan los precios altos y bajos. Se deben a la rigidez de la oferta en el corto plazo, así el ajuste de la demanda y la oferta exige un período de tiempo extendido. Para estos ajustes se utilizan funciones trigonométricas.

Las variaciones estacionales se producen dentro del ciclo agrícola. Son el resultado de oferta (o demanda) estacional ante una demanda (o oferta) constante.

Los factores determinantes en la formación de los precios dependen de cuál es el mercado del producto: quién o quienes constituyen su demanda: industria, consumidor final, el mercado interno o externo.

Se trata de caracterizar la estructura del mercado (competitivo, oligopólico) ya que la grados de concentración de oferta y demanda determinan diferentes formación de los precios.

La intervención del estado en forma directa través de subsidios, impuestos, fijación de los precios, aranceles a los productos importados o indirectamente a través de medidas política macroeconómica (tipo de cambio) es otro de los factores que afectan la formación de los precios.

La proyección de los precios que regirán durante la vida del proyecto se puede realizar utilizando diferentes métodos. Estos suponen diferentes costos por el tipo de información requerida y los distintos procedimientos estadísticos implicados. Nuevamente se debe buscar la eficiencia entre los costos incurridos y los beneficios obtenidos por una estimación más precisa.

La proyección de precios en base a modelos econométricos es de los métodos más precisos y rigurosos, sin embargo no es necesariamente el más conveniente. La especificación del modelo no es sencilla y se necesita información de todas las variables independientes que el modelo hace intervenir en la formación del precio. El modelo puede constituirse con una o varias ecuaciones incluyendo variables explicativas con diferente grado de relación causal o aún cuya relación no sea directamente de causa-efecto. Al establecer las relaciones entre las variables explicativas y la variable dependiente (el precio en este caso) el método permite captar las posibles cambios que se den en el comportamiento de las primeras. Esto lo hace un método más flexible a los fines de proyectar.

El ajuste de la serie de precios a una función determinada es otro procedimiento relativamente más sencillo puesto que se toma como variable independiente solamente el tiempo. Se aplica un ajuste por mínimos cuadrados especificando la relación funcional (lineal o de otro tipo).

Se puede estimar los precios futuros extrapolando la tendencia hallada por la línea de ajuste. El método supone que las variables que determinaron el comportamiento pasado seguirán actuando de la misma manera. Si el período para el cual se proyecta es corto, la extrapolación de la tendencia puede ser correcta. En el largo plazo es más probable que ocurran cambios de los factores que inciden en el precio.

La alternativa más simple es tomar los precios vigentes en el momento de elaborar el proyecto y suponer que los mismos permanecerán constantes a lo largo de toda la vida del proyecto. Estos precios puntuales pueden no ser representativos dada la ocurrencia de tendencias, ciclos o variaciones estacionales. Observar la serie permite visualizar estos movimientos y decidir el método.

Una solución intermedia entre ajustar una línea y tomar la estructura de precios vigentes es recurrir a la estimación de precios promedios de una serie de años. Al elegirse la serie de años debe tenerse en cuenta la posible existencia de ciclos, tratando en lo posible de incluir ciclos completos. Promedios de años pasados pueden atenuar el efecto de algún año en particular y además anula la tendencia.

No es conveniente utilizar promedios muy largos ya las series largas contienen coyunturas que no interesan, los determinantes del precio en años muy alejados pueden ser otros. En estos casos es mejor tomar promedios de los últimos años, revisando los posibles cambios que se puedan dar en el futuro (por ejemplo un descenso en los aranceles que hagan más competitivo el producto importado). Si la tendencia es a los precios bajen puede resultar mejor utilizar el precio de ayer y no el promedio de los últimos años.

4. LA CONSIDERACIÓN DE LA INFLACIÓN

La inflación es el aumento sostenido en el nivel general de los precios. Los precios reales buscan eliminar los efectos de la inflación, expresando los valores monetarios en unidades de igual poder de compra. Se fijan con respecto a un período definido en el tiempo: precios reales de determinado año. Se hallan deflactando los precios nominales por un determinado índice que expresa el aumento del valor de una canasta determinada (canasta de consumo, canasta ganadera).

La proyección de los precios se puede realizar en precios corrientes (nominales) o en precios constantes.

Si la inflación afectara por igual a todos los precios del proyecto (precios de productos e insumos) éstos se incrementarían en la misma proporción. Los precios reales serían entonces, para todos los bienes y todos los años iguales a los precios vigentes en el año base (o año cero). La proyección a precios constantes para todos los años del proyecto se haría tomando la estructura de precios del año cero.

Sin embargo, una de las características de los fenómenos inflacionarios es el cambio en los precios relativos. Así existen tasas de inflación específicas en los precios de ciertos bienes diferentes a la tasa de inflación general.

En estas condiciones no es adecuado utilizar los precios del año cero para expresar los precios reales. El precio corriente en un determinado año de algún insumo o producto que sufre una tasa de inflación diferente a la general, implica el ajuste del precio del año cero por la tasa de inflación específica. El precio real de este insumo o producto se halla deflactando por la tasa de inflación general.

Por lo tanto se debe detectar aquellos productos e insumos que se prevea que sus precios se incrementarán a una tasa diferente de la tasa general y hallar los precios reales a través del procedimiento descrito. Para los demás bienes se pueden utilizar los precios vigentes en el año cero.

La evaluación de la rentabilidad del proyecto no cambia si se realiza a precios corrientes o a precios reales. Si se toma la estructura de precios del año cero para realizar la proyección a precios constantes es necesario prever los cambios en los precios relativos para corregir los precios de los componentes que se incrementan a tasas diferentes que la general.

Por lo general para la proyección de los precios se utiliza una moneda que mantiene su poder de compra constante como el dólar. El error puede estar en no considerar la inflación de los precios en dólares dependiendo de la evolución del tipo de cambio con respecto al incremento de los precios en pesos.

En todos los casos: proyección en precios corrientes o constantes, proyección en dólares, también corrientes o constantes, lo que interesa es el cambio en los precios relativos e incorporar las previsiones de estos cambios en la proyección.

RESUMEN DEL ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS

I. OBJETO DEL ESTUDIO DE MERCADOS Y PRECIOS

Estimar:

- * posibilidades de colocación de la producción del proyecto.
 - * los precios de venta de dichos productos
 - * los precios de los componentes de Gastos e Inversiones
 - * los canales de comercialización
- intentado reducir los riesgos que supone la predicción.

II. ASPECTOS CENTRALES.

1. Identificación de los precios relevantes.
2. Definición técnica del producto e identificación del mercado.
 - * demanda interna o externa
 - * estructura del mercado.
3. Los determinantes en la formación de los precios:
 - a) factores que afectan la demanda:
 - precio del producto y de productos sustitutos
 - población
 - ingresos y distribución del mismo
 - hábitos de consumo
 - b) factores que afectan la oferta
 - precio del producto
 - precio de productos sustitutos
 - cambios tecnológicos
 - c) estructura del mercado
 - concentración de la oferta y la demanda
 - d) la política económica
 - impuestos, subsidios, tipo de cambio, aranceles

III. CÓMO HACERLO?

- a) Recopilación de información:
 - fuentes secundarias
 - informantes calificados
- b) precios constantes
 - proyección de tendencias pasadas
 - previsión de cambios en alguna variables y ajustes

ORDENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

I. OBJETIVO:

.- Transformar y sintetizar la información técnica y de precios en variables factibles de ser utilizadas en la evaluación del proyecto.

II. ASPECTOS CENTRALES A RESOLVER

- a) Determinar monto total y el momento de las inversiones.
- b) Determinar montos y distribución de los ingresos y de los costos del proyecto
- c) Elaborar los cuadros resumen.

IV. VALOR TIEMPO DEL DINERO.

Concepto del valor tiempo del dinero y su aplicación a las decisiones financieras. El uso de las equivalencias financieras en la toma de decisiones.

El concepto de valor tiempo del dinero tiene que ver con que los valores presentes son mejores que los mismos valores en el futuro. Esto se debe a que si recibo un monto de dinero en el presente puedo tener usos alternativos de ese capital. Esto me permite invertir en otras opciones y obtener utilidades. Otra opción sería satisfacer una necesidad de consumo en forma inmediata, lo que por principio económico brinda mayor utilidad que satisfacer esa misma necesidad en un período posterior. Quiere decir que el mero paso del tiempo tiene un valor que en finanzas se conoce como Valor Tiempo del Dinero.

El mecanismo que pone precio al valor tiempo del dinero es la tasa de interés que es el precio de intercambio entre un Valor Presente y un Valor Futuro mayor. Esta tasa de interés refleja el valor de mis oportunidades y la preferencia temporal por el dinero.

A continuación se repasarán los conceptos básicos de Interés

INTERES SIMPLE

El principio en interés simple es que este siempre opera sobre un capital original que llamaremos C, por lo que los montos en los sucesivos períodos van creciendo según una función lineal.

Supongamos C que es el Capital inicial

M_n = Montos generados en los distintos momentos n a una tasa de interés simple i

I es el monto de interés generado entre dos períodos en valores absolutos.

$$M - C = I$$

$$M = C + I$$

En el período 1 el monto acumulado entre el período 0 y 1 es M_1 que a su vez es:

$$M_1 = C + I_{[0,1]}$$

$$I_{[0,1]} = C \cdot i \text{ por lo tanto}$$

$$M_1 = C + C \cdot i$$

En el período 2 el monto se transforma en

$$M_2 = C + I_{[0,1]} + I_{[1,2]}$$

$$M_2 = C + Ci + Ci = C + 2Ci.$$

$$I_{[0,2]} = C \cdot n \cdot i$$

En el período n :

$$M_n \text{ n-ésima unidad de tiempo, } M_n = C + I_{[0,1]} + I_{[1,2]} + \dots + I_{[n-1,n]}$$

$$M_n = C + n \cdot Ci \text{ o sea el capital inicial mas el interés generado Ci contabilizado n veces}$$

$$M_n = C + n \cdot C \cdot i$$

Esta fórmula me expresa en cuanto se transforma un capital original C puesto a una tasa i de interés simple, durante un número de períodos n . El tipo de interés simple tiene un uso más bien acotado en finanzas.

INTERES COMPUESTO

Lo distintivo del interés compuesto es que el interés opera sobre el monto generado en el período anterior (y no sobre el monto original como en el interés simple). Así tenemos que un monto original C puesto a interés compuesto en el primer período se transforma en:

$M_1 = C + I [0,1] = C + Ci = C(1+i)$ En el primer período los montos generados a interés simple e interés compuesto coinciden.

$M_2 = M_1 + M_1 \times i = C(1+i) + (C(1+i)) i$ sacando $C(1+i)$ como factor común:
 $M_2 = C((1+i)(1+i)) = C(1+i)^2$

El monto generado a interés compuesto durante n períodos es:

$$M_n = C(1+i)^n$$

Recordando que $I = M - C$, se puede hallar el valor de los intereses absolutos generados en el período.
 $I[0,n] = C(1+i)^n - C = C[(1+i)^n - 1]$

Equivalencias Financieras

En distintas decisiones financieras son útiles algunas equivalencias financieras que se presentan a continuación:

1) Valor Futuro

$$VF = M_0(1+i)^n$$

VF es el valor futuro
 M_0 es el monto inicial
 n son los períodos de inmovilización del capital.
 i es la tasa de interés

Si tengo distintos valores en los momentos n la fórmula anterior es simplemente la sumatoria de los distintos montos que recibiré o pagaré en los n períodos. Ej: A cuánto ascenderá mi cuenta bancaria al final del tercer año si realizo depósitos de 800 \$ en el año 0, 200 \$ en el año 1 y 600 \$ en el año 2 a una tasa de interés del 12 % anual?. Rta: 2047\$.

$$VF = \sum M_n (1+i)^n$$

2) **Valor Futuro de una serie constante:** Este es el caso de una serie de pagos o periodicidades que tienen el mismo monto, pudiendo averiguar el valor futuro con la siguiente fórmula

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

Ej. Cuál es el valor futuro de 5 depósitos de 1000\$ c/u que se realizan anualmente a una tasa de interés del 10%. Rta: 6.105\$

3) **Valor Actual:** el Valor actual de un monto a recibir o pagar en una fecha futura n, a una tasa de interés i es:

$$VA = \frac{M_n}{(1+i)^n}$$

Si tengo distintos valores en los momentos n la fórmula anterior es simplemente la sumatoria de los distintos montos que recibiré o pagaré en los n períodos. Ej: cuál es el valor actual de los ingresos de un proyecto que promete 1000 \$ en el año 1, 2000 \$ en el año 2 y 4000 \$ en el año 3 si mi costo de oportunidad es del 20%?. Rta: 4537\$.

Es igual por calcular el VAN (20%)

4) **Valor Actual de una serie constante:** Si los ingresos o los pagos son varios y se repiten en el tiempo la fórmula anterior se transforma en:

$$VA = M_n \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}$$

Ej: Cual es el valor actual de una deuda a pagar en 10 cuotas de 1000 \$ al 12% de interés.

Rta: 5650 \$.

5) **Valor de una Serie Equivalente o Coeficiente de Recuperación de Capital**

Teniendo el valor presente se puede averiguar los valores de las cuotas equivalentes futuras.

$$VE = M \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Ejemplo supongamos que tenemos del problema anterior que la suma adeudada a un tercero hoy es de 5.650\$ y que se la tendremos que devolver en 10 cuotas iguales al 12 % de interés. A cuanto asciende cada cuota? Rta: 1000\$ cada cuota. Esta equivalencia es la inversa de la anterior.

V. Elaboracion del Flujo de Fondos

La Evaluación financiera de un proyecto se hace a través de la presentación sistemática de los costos y los beneficios financieros que se resumen en uno o mas indicadores financieros.

El primer paso de la evaluación es por lo tanto la sistematización y presentación de los costos y beneficios en el flujo de fondos. El segundo paso es el resumen de los costos y beneficios en uno o mas indicadores. Veremos ahora como se construye el flujo de fondos.

Flujo de Fondos o Flujo de Caja: Es un esquema que presenta sistemáticamente los costos e ingresos registrados año por año (o período por período). Estos datos se obtienen de los estudios Técnicos, de Mercado, y de los cuadros de Inversiones, Ingresos y Gastos etc. que se realizan previamente.

El flujo de fondos es una síntesis de todos los estudios realizados como parte de la etapa de pre-inversion (evaluacion ex-ante) o como parte de la etapa de ejecucion(evaluacion ex-post)

Elementos que componen el Flujo de Fondos

- 1) Beneficios o Ingresos de Operación
- 2) Costos o Egresos de la inversión o montaje. La inversión puede requerir de mas de un período. Aquí también entra el valor del capital de trabajo.
- 3) Costos o Egresos de Operación.
- 4) Valor Residual de los Activos del Proyecto. Reflejan el valor que le queda a los activos.
- 5) Valor Residual del Capital de Trabajo.

Cada elemento debe ser ubicado en el **TIEMPO** y con su **MAGNITUD**.

Fuentes de Información : En la evaluacion ex-ante se requiere de información confiable acerca de las cantidades a producir, insumos requeridos y precios. También hay que tener en cuenta el Régimen de Impuestos, y las condiciones financieras en que se plantea el proyecto.

Los estudios técnicos y el diseño del proyecto aportan los datos sobre las cantidades producidas e insumos. Siempre hay que chequear la verosimilitud de los mismos, ya que proyectar valores ex-ante de mala calidad aumenta la incertidumbre del proyecto.

La información sobre precios y variables financieras y económicas provienen del mercado y se usan para evaluar el impacto de estos valores en el proyecto.

Normas para construir el flujo de Fondos

.- Se usa el criterio de CAJA. Solo se registran los valores cuando se hacen en efectivo. Las ventas se asientan cuando se hace efectivo su cobro. Igualmente para otras variables como gastos impuestos etc.

.- El período de tiempo (mensual, semestral, anual) depende tanto de la naturaleza del proyecto como de las características de los costos e ingresos.

.- Por convención los Costos y los Ingresos se producen al final del Período. Todos los flujos dentro de un único periodo se tratan como si ocurriesen en un mismo momento.

- El Flujo de Fondos se define para toda la "vida útil" del proyecto o para todo el horizonte de evaluación. (Criterio de vida útil de los activos, o de estabilización de los ingresos).

.- Según el período que se tome, el Valor Residual (VR) de los activos varía (será mas alto para períodos mas cortos)

.- El primer período (año, mes, semestre) es periodo 0 que es un momento. En general no hay actividad del proyecto, y es el primer período de la inversion (a veces el único).

La forma de presentarlo se muestra en la página siguiente:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año n
INVERSION				
INGRESOS Ventas Grano Ganado VR Residual de la Inversión VR Capital de Trabajo				
COSTOS Operativos Insumos Mano de Obra Servicios				
FLUJO NETO				

Ingresos:

Entran los Ingresos en que se hacen efectivos por venta de productos como también los ingresos financieros en el momento en que se efectúan.

Dentro de los ingresos se debe asentar los valores residuales de las inversiones que se realizaron así como el valor residual del capital de trabajo.

Costos:

Entran todos los costos en que se incurre por realizar el proyecto en el momento en que se efectúa.

Costos Operativos: Se puede clasificar en Costos de Produccion, Ventas, Administrativos y Financieros. Aquí hay que distinguir entre aquellos deducibles de impuestos y los que no lo son.

Costos Hundidos: Son aquellos en los que tuve que incurrir independientemente de la decision de realizar el proyecto o no. Ej. estudios de mercado previos en la prefactibilidad, asesorías tecnicas en prefactibilidad. Estos costos no se incluyen para evaluar el proyecto, ya que son costos que se efectuaron independientemente que se haga el proyecto o no.

Puede ocurrir que ciertos costos aunque hundidos afecten el proyecto en el sentido de la depreciación de activos fijos, agotamiento de Recursos Naturales, y Amortización de activos intangibles. Lo mas

seguro es siempre incluirlos en las dos situaciones (Con Proyecto y Sin Proyecto).

Inversión:

Entran los costos por compra de Activos Fijos y Activos Nominales: tramitación de patentes y licencias, transferencia de tecnología, asistencia técnica, gastos de constitución y organización, capacitación y entrenamiento.

CAPITAL DE TRABAJO: Reflejan los fondos que deben ser comprometidos para conseguir activos de corto plazo e insumos para el ciclo productivo, necesarios para el funcionamiento del proyecto. Ejemplo para los primeros meses del proyecto tengo que pagar sueldos sin tener todavía ingresos.

Este stock o requerimiento de capital de trabajo se registra en el flujo de fondos como una inversión. Se recupera (todo o parte) al final de la vida útil del proyecto como Valor Residual .

El capital de trabajo se calcula como los gastos del período siguiente menos los gastos del período actual, de esa manera solo estamos considerando los fondos incrementales que vamos a inmovilizar.

$$K \text{ Trabajo} = (G_{n+1}) - (G_n)$$

Supongamos un empresa que proyecta gastos mensualmente. El capital de trabajo es un adelanto de los gastos que se irán produciendo a lo largo del mes. Se obtiene restando al gasto proyectado del mes siguiente al gasto proyectado del mes actual.

(Ej: $-800 - (-500) = -300$) El efecto que se produce es el de adelantar en un período los gastos de tal manera de inmovilizar en el flujo de fondos la partida que se irá gastando durante el período.

		1	2	3	4	5
Gastos		-500	-800	-1000	-500	-100
Capital de Trabajo (va como Inversión)	-500	-300	-200	+500	+400	
Flujo	-500	-800	-1000	-500	-100	-100
Valor Residual Capital de Trabajo						+100

El Valor residual del capital de trabajo es la suma algebraica del capital de trabajo con signo contrario y representa lo que recupero al final del proyecto.

Si el ultimo mes no tengo gastos recupero el capital de trabajo en el año 4. El Valor residual en este caso da 0.

		1	2	3	4	5
Gastos		-500	-800	-1000	-500	0
Capital de Trabajo	-500	-300	-200	+500	+500	
Flujo	-500	-800	-1000	-500	+500	0
Valor Residual						0

Otro caso es cuando sé que en el período voy a recibir ingresos. En ese caso estoy recuperando capital de trabajo inmovilizado en el período. Por ejemplo supongamos que en el mes recibo ingresos dos veces. Aquí lo que hago es calcular la mitad de capital de trabajo inmovilizado, ya que es lo que efectivamente ocurrirá. Así nos quedaría:

		1	2	3	4	5
Gastos		-500	-800	-1000	-500	0
Capital de Trabajo	-250	-150	-100	+250	+250	
Flujo	-250	-650	-900	-750	-250	0
Valor Residual						0

En el caso de un tambo si se hace el flujo anual, como recibo ingresos mensuales divido el capital de trabajo proyectado en 12 lo que refleja la verdadera inmovilización de capital para ir cubriendo los gastos.

Otra forma de estimar el capital de trabajo (o estimación de necesidad de inmovilización de capital) es como un porcentaje estimado de los gastos del período siguiente. El cálculo del VR se hace igual.

Impuestos:

A continuación se harán algunos comentarios en cuanto a los tipos de impuestos que se tienen en cuenta en los proyectos agropecuarios, así como algunos principios en cuanto a su tratamiento.

Hasta aquí cuando hablamos del flujo de fondos nos referimos a los ingresos y egresos del proyecto, lo que no es necesariamente igual a las ganancias o pérdidas que se obtiene del informe Estado de Resultados o las ganancias calculadas para la liquidación de impuestos. Sin embargo se deben calcular los impuestos que se pagarán por realizar el proyecto, por lo que es necesario construir un flujo que me permita el cálculo del monto imponible.

Impuesto a la Renta Agropecuaria o IRA: Es un impuesto que grava en un 30% la Renta Neta Agropecuaria y tiene carácter definitivo. En el cálculo de la Renta Neta entran aquello que el fisco considera que genera renta como las obtenidas de la explotación agropecuaria, el resultado por ventas de activo fijo, prestación de servicios que deriven de la explotación agropecuaria etc. (Ver Anexo 1).

Se descuentan de la renta los gastos documentados admitidos fiscalmente, honorarios, manutención sueldos, remuneración de dueño, intereses financieros, IVA comprado entre otros.

Se puede deducir de la renta, entre los gastos en que se incurrió para el ejercicio productivo, la depreciación sufrida por la inversión, como un porcentaje del valor inicial (Ver lo estipulado en tablas del anexo N°1)

Sobre el impuesto que liquidé el año anterior se hacen pagos a cuenta del 20%, 30 % y el 50%. Se hacen 3 anticipos a cuenta: Setiembre, Marzo y Julio . El ejercicio se cierra en Julio y el saldo es en Noviembre. Cuando se construye el flujo del proyecto hay que tener en cuenta el momento en que se efectúan los pagos.

Impuesto al Valor Agregado IVA: El productor que tributa IRA puede descontar IVA. Este IVA puede surgir de las compras que integren las operaciones gravadas. Ejemplo servicios como reparación de fletes y algunos insumos importados pagan IVA. Ver pag. 27 del Anexo N°1.

En algunas operaciones se puede vender con IVA a distintas tasas como las ventas de algunos activos fijos (pag. 27) y servicios. Por otro lado tenemos el IVA de compras. De estos items surge que en al liquidación de IVA puede surgir Impuesto a pagar o Crédito por IVA lo que se tendrá en cuenta en los pagos de impuestos.

Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios IMEBA: La empresa agropecuaria tiene la opción de tributar por IMEBA en vez de tributar por IRA. Es un impuesto a las ventas donde el comprador actúa como agente de retención por lo que en el proyecto se debe poner el precio de venta

neto (descontado el IMEBA) o bien poner el precio de venta bruto y el IMEBA como impuesto . Las actividades se gravan en la siguiente escala.

ACTIVIDAD	IMEBA(%)
GANADERIA	2,5
LECHERIA	2
ARROZ	2
FRUTICULTURA	1,5

Impuesto al Patrimonio: A partir de 1992 se elimina la tierra del impuesto al patrimonio. Cuando hay activos exentos(como el caso de la tierra) solo se computa como pasivo el importe de las deudas que exceda el valor de dichos activos (Ver hoja N° 5 anexo N°1).

Aquellos patrimonios fiscales que excedan un monto determinado (Ver hoja 6 Anexo N°1) pagarán una tasa del 1,5%. Se hacen pagos a cuenta durante el año en una proporción del 20%, 30% y 50%.

Otros impuestos y tasas:

El impuesto a la primaria se eliminó de los padrones rurales.

Impuesto a los semovientes: 1%

IMESI (impuesto a los combustibles, bebida y tabaco)

Contribucion rural

Patente de Rodados

Tasas varias

VALOR DE RESIDUAL

Es el valor que tienen el activo al final del proyecto y que no existiría si no fuera por el proyecto. Este valor se registra se venda o no el activo.

El Valor Residual expresa el valor producido por vender el activo o la potencialidad para generar productos e ingresos en el futuro. Las tres maneras de calcularlo son:

.- **Valor de Libro (VL):** Valor de compra menos cuotas de depreciación fiscal. Expresa un valor contable. Poco recomendado para registrar Valor Residual.

- **Valor Venta (VV)**: Es el valor que se calcula tendrá en el mercado.

- El Valor presente neto de los ingresos y costos futuros generados por el activo

Valor de Venta (o Valor comercial):

Se registra el valor que se recibirá al venderse el activo (independientemente si se vendiera o no).

Si el activo se vende efectivamente la venta puede originar un ingreso gravable. Esto ocurre cuando el Valor de Venta es mayor al Valor de Libro. La diferencia origina un **ingreso o renta gravable**. A la inversa si el VV es menor al VL la diferencia origina un **costo deducible**.

Si $VV = VL$ es un ingreso no gravable.

Si VV es mayor a VL la diferencia es un ingreso gravable.

Si VV es menor a VL la diferencia es un costo deducible.

Ej supongamos la compra de una máquina en 10.000 U\$ en año 0. Se permite la depreciación lineal en la totalidad del valor, en diez años. Se planea vender el activo al año 5 por 7000 U\$. El saldo en libro será 5000 U\$. La diferencia es que se generó una ganancia de 2000 U\$ que se considera una renta gravable. Sobre esa diferencia se aplica el IRA (30% x 2000 U\$).

Si se hubiera vendido en 4000 U\$ la pérdida de 1000 U\$ se convierte en una deducción de impuestos, lo que genera un crédito fiscal.

→ La depreciación origina un costo en no efectivo por lo que se resta del flujo gravable para calcular impuestos y se vuelve a sumar con el fin de calcular el flujo del proyecto.

Si no se piensa vender el activo se registra el Valor Residual por el método elegido, pero este no origina un ingreso gravable. El Valor residual obedece a reconocer que de no haber hecho el proyecto no existiría el bien. Este valor se registra como un ingreso no gravable, independientemente del valor en libros.

El monto de impuestos directos es la tasa del impuesto t por el Monto Imponible

$$t (\text{Ingreso gravable} - \text{Costos operativos deducibles} - \text{depreciación}) = \text{Impuesto a la Renta}$$

Si la depreciación del activo no es deducible no lo consideramos.

Otros costos en no efectivo que son deducibles de Impuesto a la Renta se deben considerar

CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO:

FLUJOS DE FONDOS DEL PROYECTO
+ INGRESOS DE OPERACION - COSTOS DE OPERACION (se incluyen impuestos indirectos como IVA) - DEPRECIACION
MONTO IMPONIBLE
- IMPUESTOS DIRECTOS + VALORES RESIDUAL GRAVABLES (Venta de Activos) ** - IMPUESTOS A LA UTILIDAD EN VENTA DE ACTIVOS + INGRESOS NO GRAVABLES - COSTOS DE OPERACION NO DEDUCIBLES + VALOR EN LIBROS DE ACTIVOS VENDIDOS (Ingreso no gravable)
GANANCIAS NETAS
+DEPRECIACION + VALOR RESIDUAL ACTIVOS NO VENDIDOS - COSTOS DE INVERSION
FLUJO DE FONDOS NETO

** Solo se considera gravable la diferencia entre Valor de Venta menos Valor de Libro o Valor fiscal. El Valor residual está compuesto por esta parte mas el Valor de Libro que se asienta mas adelante. Aquellos activos que no se piensan vender no son gravables y se asientan con todo su valor.

FLUJO DEL PROYECTO CON FINANCIACION

Para el caso en que se reciban créditos hay que tener en cuenta que los intereses y las comisiones son costos de operación deducibles, las amortizaciones del crédito son desembolsos no deducibles.

FLUJOS DE FONDOS DEL PROYECTO (con financiamiento)
+ INGRESOS DE OPERACION + INGRESOS FINANCIEROS - COSTOS DE OPERACION (se incluyen impuestos indirectos) - INTERESES por creditos recibidos por el proyecto - DEPRECIACION
GANANCIAS GRAVABLES
- IMPUESTOS DIRECTOS + VALOR RESIDUAL GRAVABLE(Venta de Activos)** - IMPUESTOS A LA RENTA EN VENTA DE ACTIVOS + INGRESOS NO GRAVABLES - COSTOS DE OPERACION NO DEDUCIBLES. + VALOR EN LIBROS DE ACTIVOS VENDIDOS (Ingreso no gravable)
GANANCIAS NETAS
+ DEPRECIACION + VALOR RESIDUAL ACTIVOS NO VENDIDOS - COSTOS DE INVERSION + CREDITOS RECIBIDOS - AMORTIZACIONES DE CREDITOS Y PRESTAMOS.
FLUJO DE FONDOS NETO

** Solo se considera gravable la diferencia entre Valor de Venta menos Valor de Libro o Valor fiscal. El Valor residual está compuesto por esta parte mas el Valor de Libro que se asienta mas adelante. Aquellos activos que no se piensan vender no son gravables y se asientan con todo su valor.

FLUJOS DE FONDO INCREMENTAL

La información que se registra en el flujo debe ser estudiada, con el fin de que refleje los impactos positivos y negativos que son realmente atribuibles al proyecto y en los que no se hubiese incurrido si el proyecto no se hubiera llevado a cabo. Es por eso que la decisión de hacer o no un proyecto se toma únicamente con relación al llamado Flujo de Fondos Incremental. Este fondo se compone solo de los Ingresos y los Costos atribuibles al proyecto, que son los que no se hubiesen incurrido si el proyecto no se hubiese ejecutado. Así este es el cuadro relevante para analizar la bondad del proyecto.

Los ingresos incrementales son los que resultan de una comparación de los ingresos en el escenario con proyecto y sin proyecto. La diferencia solo se puede atribuir a la ejecución del proyecto. Idem con los costos.

Los flujos de fondos incrementales deben ser netos de los impuestos y o subsidios que correspondan y en los que la firma incurre si y solo si realiza la actividad en análisis.

Lo más seguro es construir un flujo con proyecto y un flujo sin proyecto. Se restan ambos flujos y se obtiene el Flujo de Fondos Incremental ($\text{Flujo Con Proyecto} - \text{Flujo Sin Proyecto}$). Esto permite entre otras cosas despejar el costo de oportunidad de los insumos. Los costos hundidos no se incluyen en la construcción de un flujo de fondos. No obstante se puede presentar el caso en que el costo hundido genere un flujo de depreciación que se deduce de impuestos en un escenario y no en el otro.

VI. EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación del proyecto incluye dos tipos de análisis que permiten juzgar los méritos relativos al mismo:

Análisis de viabilidad donde se revisa la consistencia y la coherencia de la propuesta.

Análisis de conveniencia que se realiza mediante el cálculo de determinados indicadores.

La propuesta debe responder a estos dos tipos de evaluación: no alcanza con que la propuesta sea conveniente, ella debe ser viable, posible de llevarse a cabo.

El análisis de conveniencia esta enfocado a posibilitar la decisión final de acuerdo a los objetivos de quienes llevarán adelante el proyecto. En este caso el enfoque está dado en la evaluación financiera o sea desde el punto de vista empresarial. Así el análisis se realiza sobre el flujo de fondos valorado a precios de mercado.

1. CRITERIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES.

El análisis de la conveniencia un proyecto determinado se realiza comparando los costos y beneficios del proyecto que fueron identificados, cuantificados y valorados en los estudios previos. Los métodos de comparación (evaluación) se basan en el cálculo de determinados indicadores que dan cuenta la rentabilidad del proyecto.

Cuán rentable es el proyecto significa evaluar si los recursos asignados al mismo generan más o menos ingresos que si se hubiesen asignados a un uso alternativo. Para ello se compara la alternativa del proyecto con aquella dónde los recursos rindiesen la mejor rentabilidad. Optar por el proyecto significa optar por sacrificar la asignación de recursos a otra mejor oportunidad.

Por tanto la rentabilidad del proyecto se analiza considerando el costo de oportunidad: este costo está representado por los ingresos que se dejan de percibir en la alternativa más rentable que se tenga.

El procedimiento implica comparar los flujos netos que se reciben en cada año. Para ello se homogeneiza descontando los flujos a un momento determinado que convencionalmente es el momento presente (el año cero del proyecto).

La tasa de descuento que se utiliza para la comparación incluye el costo de oportunidad del dinero más una prima por riesgo que recompense por invertir el dinero en una alternativa que se considera más riesgosa.

En la medida que se traten de flujos nominales (precios corrientes) y no de flujos reales (precios constantes) también incluye la prima inflacionaria.

2. INDICADORES MAS UTILIZADOS.

El cálculo de indicadores sintéticos de rentabilidad del proyecto se debe realizar sobre el flujo incremental que surge de comparar la situación sin proyecto de la situación con proyecto. Se trata de medir el verdadero aporte del proyecto, o sea lo que éste agrega a los beneficios y costos a la empresa si ésta no realizara el proyecto.

Los indicadores permiten calificar la bondad de un proyecto determinado y permiten también ordenar las alternativas de proyectos de forma de seleccionar entre varios proyectos.

Los métodos de evaluación se pueden distinguir en dos grupos según apliquen o no el valor tiempo del dinero en el cálculo del indicador:

i. los que toman en cuenta el valor tiempo del dinero.

Entre los más utilizados se encuentran:

Valor Actual Neto

Tasa Interna de Retorno

Relación Beneficio/Costo

ii. los que no consideran el valor tiempo del dinero.

El más común es el Período de Repago

2.1. VALOR ACTUAL NETO:

Es el valor presente de los flujos netos que derivan del proyecto descontados a la tasa de retorno requerida por el inversor al momento actual.

$$VAN = \sum_{j=0}^{t-t} \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

En el caso de que no se incluya la inversión dentro de la sumatoria la ecuación queda:

$$VAN = \sum_{j=1}^{t-t} \frac{F_j}{(1+i)^j} - I_0$$

2.2. TIR

Es la tasa de descuento que aplicada sobre los flujos netos que genera el proyecto da como resultado un Valor Actual Neto igual a cero.

$$\sum_{j=0}^{t-1} \frac{F_j}{(1+r)^j} = 0$$

Si la inversión inicial no se considera dentro de los flujos, la tasa interna de rentabilidad es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos netos sea igual a la inversión.

$$\sum_{j=1}^{t-1} \frac{F_j}{(1+r)^j} = F_0$$

2.3. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO.

Es el cociente entre los flujos de fondos netos actualizados a la tasa de descuento requerida y el valor actual de la inversión.

$$RBC = \frac{\sum_{j=1}^{t-1} \frac{F_j}{(1+i)^j}}{F_0}$$

También se define tomando la relación entre los ingresos brutos actualizados y los costos actualizados.

2.4. PERIODO DE REPAGO

Es el número de períodos en el cual los flujos derivados del proyecto recuperan la inversión inicial.

$$\frac{F_0}{\sum_{j=0}^{t-1} F_j} = 1$$

2.5. SIGNIFICADO DEL VALOR ACTUAL NETO

El Valor Actual Neto representa el incremento del valor de la empresa en términos absolutos debido a la inversión realizada en el proyecto.

INVERSIÓN DE 2000 EN EL PROYECTO:

Año	0	1	2	3	4
Flujo Neto	-2000	700	700	700	700
Valor Presente (10%)	-2000	636	579	526	478

$$\text{VAN (10\%)} = -2000 + 2220$$

Si la empresa invirtiese esa suma en la opción alternativa en vez de invertir en el proyecto y recibiese un pago de esta inversión en forma de anualidades:

INVERSIÓN DE 2000 EN LA OPCIÓN ALTERNATIVA:

Año	0	1	2	3	4
Flujo Neto	-2000	631	631	631	631
Valor Presente (10%)	-2000	574	521	474	431

$$\text{VAN (10\%)} = -2000 + 2000 = 220$$

Al invertir en el proyecto la empresa gana más que al invertir en la mejor alternativa. El VAN es la diferencia entre los beneficios netos al costo de oportunidad y los beneficios netos que brinda el proyecto.

Año	0	1	2	3	4
PROYECTO	-2000	700	700	700	700
ALTERNATIVA	-2000	631	631	631	631
DIFERENCIA	0	69	69	69	69

Valor presente de la diferencia:

$$\begin{aligned} \text{VPS}(a; i; t) &= a [\text{CVPS}] \\ &= 69 [\text{CVPS}] = 220 \end{aligned}$$

Otra forma de visualizar el significado del valor actual neto es suponer que la empresa recibe un préstamo por 2220 (el valor presente de los flujos netos sin considerar la inversión). Al recibirlo se queda con 220 y el resto lo invierte en el proyecto. Con los flujos derivados de éste realiza los pagos del crédito.

Año	0	1	2	3	4
Saldo	2219	1741	1215	636	0
Intereses		222	174	121	64
Amortización		478	526	579	636
Pago		700	700	700	700

Siempre que el VAN sea una suma positiva significa que los fondos aplicados al proyecto rinden mayor rentabilidad que si se aplicasen a la tasa alternativa.

Esa tasa alternativa es el costo de oportunidad y es la que se le exige la proyecto como tasa mínima de rendimiento.

Así los criterios de aceptación o rechazo a través del VAN se resumen a:

$\text{VAN} > 0$ Se acepta el proyecto.

$\text{VAN} = 0$ Es indiferente aceptar o no el proyecto.

$\text{VAN} < 0$ Se rechaza el proyecto.

Cómo se ha visto si el VAN es mayor a cero el proyecto posee una rentabilidad mayor que la tasa alternativa y el VAN informa de la misma en términos absolutos. En términos relativos dicha rentabilidad está dada por la Tasa Interna de Retorno.

INVERSIÓN DE 2000 EN EL PROYECTO:

Año	0	1	2	3	4
Flujos Netos	-2000	700	700	700	700

TIR:

$$-2000 + \frac{700}{(1+r)^1} + \frac{700}{(1+r)^2} + \frac{700}{(1+r)^3} + \frac{700}{(1+r)^4} = 0$$

Tasa Interna de retorno: $r = 14.96\%$

Los criterios de decisión utilizando la Tasa Interna de Retorno son:

TIR > COSTO DE OPORTUNIDAD Se acepta el proyecto.

TIR = COSTO DE OPORTUNIDAD Es indiferente la realización del proyecto.

TIR < COSTO DE OPORTUNIDAD Se rechaza el proyecto.

En proyectos aislados los criterios de decisión ya sea por VAN o TIR coinciden.

3. ORDENAMIENTO Y COMPARACIÓN DE PROYECTOS.

El análisis de un proyecto aislado utiliza los criterios de VAN, TIR, Relación Beneficio-Costo o Período de Repago para calificar la bondad del proyecto.

Cuando se poseen diferentes opciones o alternativas que cumplen un mismo objetivo el análisis se basa en la comparación de las mismas. También cuando se tiene un conjunto de oportunidades de inversión se debe ordenarlas y priorizarlas.

El proceso de ordenamiento tiene en cuenta las relaciones que puedan existir entre los proyectos. Estos pueden ser entre sí:

- * INDEPENDIENTES
- * COMPLEMENTARIOS
- * SUSTITUIBLES PARCIALMENTE
- * SUSTITUIBLES TOTALMENTE.

Proyectos independientes

Los proyectos se pueden ejecutar simultáneamente. El llevar a cabo un proyecto no afecta ni la ejecución ni la rentabilidad del otro proyecto ya sea porque no dependen de los mismos recursos o no satisfacen la misma necesidad.

Suponga un predio hortifrutícola que se plantea dos proyectos:

- A. realizar riego en los cultivos hortícolas
- B. un camino para mejorar el acceso a las plantaciones frutícolas.

Dado que los proyectos son independientes la rentabilidad de realizarlos conjuntamente es la suma de las rentabilidades individuales:

$$\text{VAN (A y B)} = \text{VAN A} + \text{VAN B}$$

Proyectos complementarios:

La ejecución de uno de ellos mejora la rentabilidad del otro al compartir un activo o una inversión. En el caso anterior del predio hortifrutícola la situación puede darse en el caso de decidir regar los cultivos hortícolas y los montes frutales que comparten el pozo.

$$\text{VAN (A + B)} > \text{VAN A} + \text{VAN B}$$

Proyectos sustitutos:

La ejecución de uno de ellos reduce la rentabilidad del otro.

$$\text{VAN (A y B)} < \text{VAN A} + \text{VAN B}$$

Sucede con aquellos proyectos que generan un mismo producto o cumplen la misma finalidad.

Cuando la aceptación de uno de ellos elimina la posibilidad de realizar el otro son proyectos mutuamente excluyentes o sustitutos perfectos. Esto se debe a cada uno utiliza un activo en forma plena (agotan los recursos de capital, de maquinaria o la mano de obra) y/o satisfacen una misma necesidad. La implantación de riego bajo diferentes sistemas puede ser un ejemplo de lo anterior.

Cuando todos los proyectos son independientes y no existe escasez de capital para invertir se pueden realizar todos aquellos que sean rentables. La selección no presenta problemas. En cambio si los proyectos son excluyentes o existe racionamiento de capital entonces la selección de los mismos se complica. El ordenamiento y la selección de los proyectos por un indicador puede no coincidir con los resultados obtenidos utilizando otro método.

3.1. VAN COMO CRITERIO DE SELECCIÓN.

El VAN se basa en el supuesto que los fondos que no se invierten en el proyecto y los que surgen de él se invierten a la tasa de interés de oportunidad. Estas inversiones dan como resultado un valor presente neto igual a cero. Por tanto la inversión de capital excedente o la reinversión de fondos liberados afectan cada alternativa de inversión de igual forma y no es necesario tenerlas en cuenta para la comparación de proyectos.

El VAN es útil para comparar proyectos cuyos montos de inversión son diferentes. Si se tienen dos alternativas de inversión:

	INVERSIÓN	VAN
A	-500	250
B	-1000	180

Al seleccionar A en lugar de B con el criterio del VAN se está suponiendo que la diferencia de 500 de los montos de inversión se invertirán al costo de oportunidad generando un valor presente neto igual a cero. Por tanto la inversión del saldo de capital no se la debe considerar en forma explícita.

3.2. TIR COMO CRITERIO DE COMPARACIÓN

La tasa interna de retorno presenta dificultades para la comparación de alternativas excluyentes o para el ordenamiento de proyectos independientes.

En estos casos los criterios de VAN y TIR pueden ser inconsistentes entre si. Dicha inconsistencia radica en el supuesto implícito en el cálculo de la TIR de que los beneficios netos liberados del proyecto y los fondos disponibles por encima de la cantidad requerida para la inversión se reinvierten a la misma Tasa Interna de Retorno. Actúa como si los fondos se mantuviesen invertidos en el proyecto.

El supuesto es poco razonable: el hecho de que un proyecto genere endógenamente una alta tasa de rentabilidad no implica que los beneficios netos que va liberando también puedan generar esa tasa.

3.3. PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUYENTES

AÑO	FLUJOS A	FLUJOS B	DIFERENCIA
0	-1200	-1200	0
1	1000	100	-900
2	500	600	100
3	100	1100	1000
VAN (10%)	197	213	16
TIR	23%	17%	11.11%

Con un costo de oportunidad del 10% aparece como más conveniente la inversión en el proyecto B en base al criterio de VAN. Sin embargo el proyecto A es el que presenta mayor TIR. En la medida que la oportunidad de inversión de los flujos que surgen del proyecto es a la tasa alternativa (o sea al costo de oportunidad) y no a la tasa implícita de cada proyecto (TIR) la decisión correcta debe basarse en el VAN.

El VAN y por tanto la decisión sobre los proyectos basadas en el mismo es una función del costo de oportunidad del dinero.

TASA	VAN A	VAN B
0%	400	600
5%	292	390
10%	197	213
11.11%	178	178
15%	113	64
17%	82	11
20%	38	-63
23%	-3	-131

A costos de oportunidad menores al 11.11% la elección recae sobre el proyecto B. A costos de oportunidad mayores al 11.11% la decisión cambia y se elige el proyecto A. Dicha tasa es la tasa a la cual los VAN de los dos proyectos se igualan. Es la tasa de rentabilidad que surge cuando se calculan los indicadores sobre la diferencia de los flujos de los proyectos. Restando a los flujos del proyecto B, los flujos del proyecto A, el VAN de la diferencia a una tasa de descuento del 10%, es positivo. La TIR obtenida es mayor al costo de oportunidad. Por tanto es conveniente realizar el proyecto B.

Si los fondos derivados del proyecto A, que posee mayor tasa interna de retorno se invierten la tasa de oportunidad se tendría:

$$1000(1+0.1)^2 + 500(1.01)^1 + 100 = 1860$$

Se tiene un nuevo flujo al cual se le halla la TIR:

AÑO	0	1	2	3	TIR
	-1200	0	0	1860	15.73

Esta TIR sería una tasa de rentabilidad más cercana a la realidad, en la medida que los flujos del proyecto se han invertido a la tasa alternativa.

3.4. COMPARACIÓN DE PROYECTOS DE DIFERENTE VIDA ÚTIL

La evaluación de las alternativas de proyectos se debe realizar sobre el mismo período de análisis. Por lo tanto si tenemos proyectos de diferente vida útil se debe adoptar algún criterio para homogeneizar.

Si el proyecto de vida útil más larga es múltiplo de la del menor vida, se repite este último un número exacto de veces hasta igualar la vida de los proyectos. El período de análisis es el que corresponde al de vida mas larga. Por ejemplo, si se tienen dos proyectos de 10 años y de 5 años, se repite este último 2 veces.

En el caso de que sus vidas útiles no sean múltiplo una de otra, se puede asumir que los proyectos

serán reemplazados por alternativas idénticas hasta alcanzar el mínimo común múltiplo de la duración de las vidas útiles de los mismos.

AÑO	0	1	2	3	VAN	TIR
A	-17500	10500	10500		723	13.07%
B	-17500	7000	7000	8313	894	12.8%

En primera instancia se elige el proyecto B dado su mayor VAN.

Pero para compararlos se deben igualar las vidas útiles repitiendo los proyectos.

El proyecto A se repite tres veces:

AÑO	0	1	2	3	4	5	6
	-17500	10500	10500				
			-17500	10500	10500		
					-17500	10500	10500
	-17500	10500	-7000	10500	-7000	10500	10500

$$\text{VAN (10\%)} = 1814.69$$

El proyecto B se repite dos veces:

AÑO	0	1	2	3	4	5	6
	-17500	7000	7000	8313			
				-17500	7000	7000	8313
	-17500	7000	7000	-9187	7000	7000	8313

$$\text{VAN (10\%)} = 1566.45$$

Esto es lo mismo que hacer:

$$VAN A (2,3) = 723.14 + \frac{723,14}{(1+0.1)^2} + \frac{723.14}{(1+0.1)^4}$$

Es el VAN de un proyecto a 2 años que se repite 3 veces.

$$VAN A (2,3) = 1814.69$$

$$VAN B (3,2) = 1566.45$$

O sea que si repetimos los proyectos hasta igualarlos la decisión cambia.

Este procedimiento es poco práctico sobretodo si se comparan varios proyectos. Lo que se hace es suponer que cada proyecto se repite para siempre. El método se adecua muy bien en la comparación de plantaciones de montes frutales o forestales.

$$VAN (n, \infty) = VAN(n) \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Por tanto para comparar alternativas de diferente vida se consideran reemplazos infinitos de las mismas, multiplicando sus VAN por el factor indicado.

RELACION BENEFICIO-COSTO

CRITERIO PARA LA TOMA DE DECISION

RBC	> 1	SE ACEPTA EL PROYECTO
	$= 1$	ES INDIFERENTE REALIZAR EL PROYECTO
	< 1	SE RECHAZA EL PROYECTO

RBC IGUAL A 1 NO SIGNIFICA QUE NO HAY BENEFICIOS, SINO QUE ESTOS APENAS ALCANZAN A COMPENSAR EL COSTO DE OPORTUNIDAD.

PERIODO DE REPAGO

ES EL PERIODO EN QUE LOS FLUJOS NETOS DERIVADOS DEL PROYECTO RECUPERAN LA INVERSION INICIAL.

COMPARACION DE ALTERNATIVAS CON PERIODO DE REPAGO, VAN Y TIR.

AÑO	0	1	2	3	4
A	-150	40	40	85	
B	-150	85	40	40	
C	-150	0	0	0	220
D	-150	152			
E	-150	-60	250		

	VAN	TIR	PR
A	-2.20	4%	3
B	1.79	6%	3
C	30.99	10%	4
D	-5.24	1%	1
E	19.61	11%	2

LIMITACIONES DEL PERIODO DE REPAGO:

A) NO TIENE EN CUENTA LOS FLUJOS DE FONDOS QUE SE OBTIENEN LUEGO DE RECUPERADA LA INVERSION. EJ: A y B.

B) NO CONSIDERA EL VALOR TIEMPO DEL DINERO. ASIGNA EL MISMO VALOR A CANTIDADES DE DINERO RECIBIDAS EN DISTNTOS MOMENTOS.

C) NO ES UNA MEDIDA DE RENTABILIDAD: SOLO MIDE TIEMPOS.

SOLAMENTE POSEE ALGUNA UTILIDAD CUANDO SE ASOCIA EL RIESGO CON E TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION.

Las fondos pueden provenir de fuentes internos a la empresa o externas. Dentro de las primeras se cuentan las utilidades generadas luego de pagar los impuestos y las reservas de depreciación. Lo usual es que estos fondos sean limitados y no se generen en concordancia con los requerimientos. Aún si no presentasen estos problemas debe considerarse la conveniencia de recurrir a fondos prestados evaluando el costo de los mismos y el riesgo involucrado.

8

VII. FINANCIAMIENTO

El estudio del financiamiento del proyecto tiene sus inicios en las primeras etapas del mismo. Desde un comienzo ya se perfilan las posibles fuentes de fondos financieros para la propuesta de proyecto. Cuando se realiza el diagnóstico se está frente a la situación financiera (estructura de capital, solvencia, liquidez) de la empresa y ésta determina las posibilidades de recursos financieros para encarar las actividades que se plantearán en el proyecto. El proceso de elaboración de la propuesta maneja permanentemente, como con los demás recursos, este contraste entre requerimientos y disponibilidad de fondos. La factibilidad financiera de la propuesta es entonces un elemento considerado durante toda la etapa de planificación, aunque su estudio sea más detallado y explícito en el momento en que se poseen los costos e ingresos del proyecto distribuidos en el tiempo.

1. EL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.

La planificación financiera del proyecto debe conjugar las necesidades financieras para los componentes de inversiones y gastos con los fondos que estén disponibles.

Se basa en el relacionamiento entre:

1. El flujo de la situación con proyecto.
2. Las obligaciones de pagos de los préstamos.
3. Los efectos en la rentabilidad del proyecto.

La conveniencia de un proyecto se expresa a través de los indicadores de rentabilidad tales como VAN y TIR. Calculados sobre el flujo de fondos que derivan de la realización del proyecto (flujo incremental) dan cuenta de la rentabilidad de todos los recursos asignados al proyecto, independientemente de la propiedad de tales recursos.

Una vez comprobado que el proyecto es conveniente se debe analizar de que forma se financia. Las decisiones de financiamiento deben optimizar la rentabilidad del proyecto. Comprenden el estudio de las combinaciones óptimas de fuentes para financiar las inversiones y los gastos. Consideran:

* la relación de endeudamiento más adecuada:
fondos propios/fondos ajenos

* la proporción de fondos de corto/largo plazo

* el tipo de moneda en que se financia.

Una vez comprobada la conveniencia del proyecto se analiza las necesidades de fondos en la situación con proyecto. Cuando existen flujos negativos se deben considerar aportes de fondos. Aunque el empresario disponga de fondos propios se debe evaluar el aporte de fondos externos. Los créditos se consideran como un ingreso y el pago de los mismos como egresos. Se supone que el proyecto se va a financiar con un préstamo por un monto del 70% de la inversión, cuya tasa de interés es del 12%. La forma de pago es en tres amortizaciones constantes e interese sobre saldos.

FLUJO CON PROYECTO FINANCIADO				
Año	0	1	2	3
Flujo con proyecto	-37300	24500	26800	44650
Crédito	1500	-14280	-13020	-11760
Flujo con financ.	-5800	10220	13780	32890

Este es el flujo de fondos del proyecto con financiamiento. Para evaluar se realiza un nuevo incremental.

FLUJO INCREMENTAL CON FINANCIAMIENTO				
Año	0	1	2	3
Flujos Netos				
Con proyecto financiado	-5800	10220	13780	32890
Sin proyecto	7700	9000	9600	11200
Incremental	-13500	1220	4180	21690

VAN (10%)	7360
TIR	29%

La evaluación considerando el financiamiento mide el retorno a los fondos propios. Toma en cuenta el resultado económico y financiero de realizar el proyecto. En la medida que el costo de los fondos externos sea menor a la rentabilidad del proyecto, al inversor le conviene recurrir a ellos pues logra un apalancamiento sus fondos propios.

En este caso la rentabilidad global del proyecto es del 19%, la rentabilidad del capital propio es del 29%.

El efecto leverage es mayor cuanto mayor sea la proporción de la inversión financiada con fondos ajenos y menor el costo de los mismos en relación al rendimiento que producen en el proyecto. También se incrementa con el tiempo en que se mantiene la deuda dentro del proyecto, a igualdad de los otros factores. Esto favorece los financiamientos de mayor plazo.

Sin embargo esto tiene un efecto directo en el riesgo del proyecto: ante variabilidades en los ingresos netos del proyecto las obligaciones de pago de las deudas se mantienen constantes.

VIII. EVALUACION DEL RIESGO E INCERTIDUMBRE EN PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Al efectuar un estudio de inversión pocos elementos se conocen con certeza: los montos de fondos propios, los costos de una deuda a contraer, etc. Pero el resto de las variables son mas o menos inciertas. Hay incertidumbre sobre los valores que tomarán las variables en el futuro. El riesgo esta relacionado con la probabilidad de obtener un determinado retorno y se define como la variabilidad de los futuros retornos de una inversión (medidos por VAN o TIR) en torno a su valor esperado. La TIR o el VAN son variables aleatorias. El riesgo esta representado por los futuros retornos de la inversión en torno a su valor esperado (VE). Cuanto mas dispersos sean los retornos en torno a la media mas insegura es la inversión y a la inversa.

Supongamos dos proyectos al cual se le asignan probabilidades de ocurrencia en diferentes escenarios:

Condiciones económicas y probabilidad de ocurrencia	Proyecto A (VAN)	Proyecto B (VAN)
Muy malas (10%)	4000	800
Malas (20%)	1000	1000
Regulares (40%)	3500	2500
Buenas (20%)	4000	3000
Muy Buenas (10%)	6500	3700

El VE para el proyecto A y B es 2250. Sin embargo la dispersión de los posibles valores de utilidades en torno a la media son distintas. El proyecto A tiene mayor dispersión y por lo tanto es mas riesgoso.

$$\sigma_A = 3010 \quad \sigma_B = 2436$$

Cual es la diferencia entre una situación de riesgo y una de incertidumbre?

En una Situacion de Riesgo:

Se saben cuales son los eventos futuros.

Se conoce la dimensión de los eventos en terminos de la inversion.

Se conocen las probabilidades de ocurrencia de los eventos.

En una Situación de incertidumbre:

Se tiene conocimiento anticipado de los eventos futuros.

Puede conocerse o no la dimensión de los eventos en términos de la inversión.

No se conocen las probabilidades de ocurrencia de los eventos.

Si conociéramos las probabilidades de ocurrencia de los eventos se pueden usar la distribución de probabilidades objetivas (mucho información estadística). Ej coeficientes de parición de un tambo, lts de leche diarios, coeficientes de parición de animales de una raza, régimen de lluvias en una zona agrícola.

Si no se conocen las probabilidades que es lo que ocurre en la mayoría de los casos, la **determinación de la función de probabilidad de los eventos futuros es Subjetiva**, ya que provienen de estimaciones, que suelen basarse en el mayor volumen de datos, estadísticas conexas, experiencia previa del productor y del técnico etc.

Existen distintos tipos de riesgos:

Riesgos relacionados con la vida útil de la inversión y Riesgos involucrados en la actividad misma.

Si el riesgo es asegurable a través de un seguro de incendio, robo, granizo etc. se debe incluir en el costo del proyecto las primas que se pagan por la contratación de los seguros.

Si el riesgo es no asegurable hay que incorporar en la evaluación financiera la cuantificación de ese riesgo que puede estar asociado a la duración de la inversión, cambio tecnológico y riesgos involucrados a la actividad misma.

El riesgo asociado a la duración de la inversión y el cambio tecnológico en inversión agropecuaria sería por ejemplo, cuando estamos evaluando un proyecto que implica una fuerte inmovilización en activos fijos (ejemplo un monte frutal) y donde los gustos en el mercado comprador de cambiar pueden afectar la rentabilidad de mi proyecto.

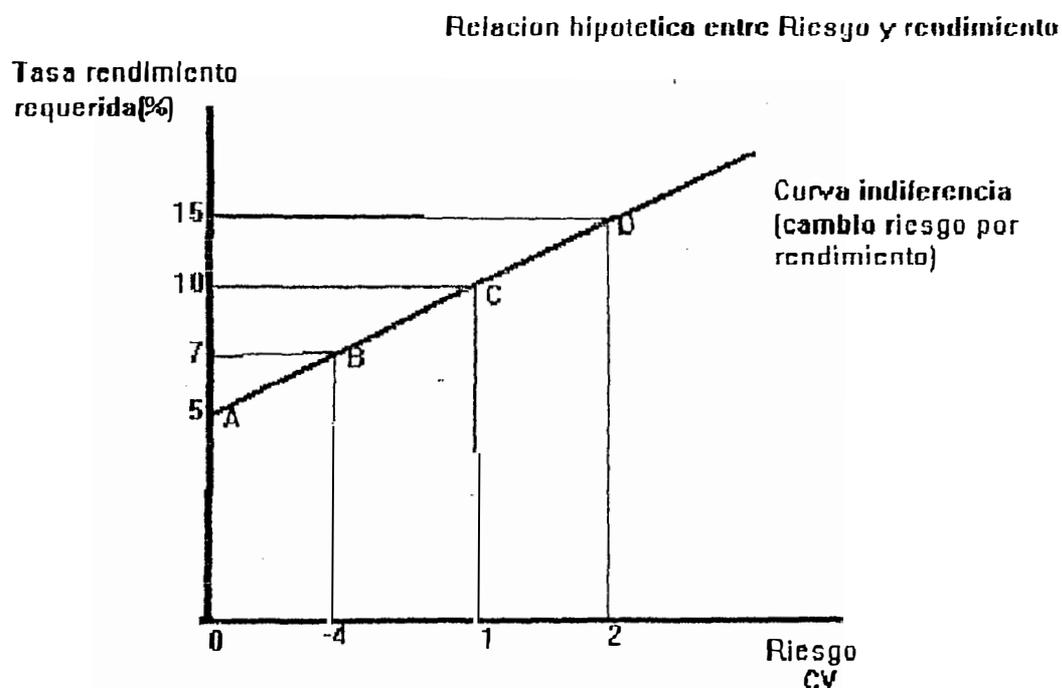
En el curso se ven 3 métodos para analizar el riesgo en Proyectos:

- a) Tasa de descuento ajustada por riesgo.
- b) Método de Equivalente de Certeza.
- c) Análisis de Sensibilidad.

a) Tasa de descuento ajustada por riesgo

Existe un principio en finanzas y es que "a mayor riesgo involucrado, mayor retorno esperado".

La figura N°1 nos indica una función de cambio riesgo con rendimiento esperado. El inversionista medio es indiferente entre una inversión sin riesgo, con una tasa segura del 5% o una inversión moderadamente arriesgada con un rendimiento del 7% y una inversión muy arriesgada del 15%. Al aumentar el riesgo se requieren rendimientos mas elevados para compensar al inversionista por el ingreso adicional. La diferencia entre la tasa requerida con riesgo y la requerida sin riesgo se llama: **PRIMA POR RIESGO**. En la figura una prima del 2% nos alcanza para compensar un Coeficiente de Variación del 0,4. El inversionista medio se muestra indiferente entre los proyectos A, B, C o D.



Como podemos considerar el factor riesgo por el "paso del tiempo" que hace obsoleta la inversión? Una forma podria ser usar una tasa de descuento mas alta, ya que de esa manera estaríamos exigiendo un retorno mas alto para aquellas inversiones mas riesgosas. Se da menos peso para aquellos beneficios que reedituan en un horizonte mas lejano y se estarían obteniendo el efecto deseado. De esta manera la tasa de descuento esta compuesta por:

$$r^* = r + a$$

donde r^* es la tasa de descuento,
 r es la tasa libre de riesgo y

a es la prima por riesgo o lo que le exigo de plus a mi inversión para que me compense el tomar un determinado riesgo.

Como puedo calcular mi prima por riesgo? Una manera es saber cuanto me rinde una opción de inversión donde los riesgos que tomo son similares. Esa será la tasa de descuento que le exigiré a mi proyecto. Supongamos que Ud. tiene una alternativa de inversión segura que rinde un 10% y tiene que pagar 100 \$ para entrar en esa alternativa que dentro de un año le rinde 110\$ (10% de rentabilidad) La otra alternativa que tiene es B que le rinde 110 \$ en promedio pero Ud. sabe que hay un 50% de probabilidad de ganar 220\$ y un 50 % de probabilidad de ganar 0\$. Ud. es una persona aversa al riesgo, cuanto es lo máximo que Ud. está dispuesto a pagar por entrar al segundo negocio?.

Supongamos que el precio máximo que estoy dispuesto a pagar por el B es 95\$.

Quiere decir que el valor Esperado de 110\$ al cabo de un año fue descontado a una tasa r^* de 15,8%. Lo obtengo despejando r^* de

$$110 = 95 (1+r^*)^1$$

$r^* = 15,8\%$ es la tasa que a mi me está compensando por tomar un mayor riesgo.

Por lo tanto el ajuste que se le introduce a mi tasa de interes por el mayor riesgo es

$$r^* = r + a$$

$15,8 = 10 + 5,8$. La tasa de 5,8% es mi prima por riesgo.

Algunos autores¹ consideran que aplicar una tasa alta para toda la vida discrimina en exceso aquellos

¹ Fontaine, E. "Evaluación Social de Proyectos". 5º Ed.. Ed. Universidad Católica de Chile. Chile. 1981.

Pascale, R. " Decisiones Financieras". Ed. Macchi. Bs. AS. 1992.

proyectos con largo período de gestación o larga vida. Se puede aplicar para aquellos flujos mas lejanos una tasa de descuento mayor. El problema es determinar que es futuro lejano. A partir de determinado año se puede aplicar una tasa a mayor a 0 que se aplicaría a partir de determinado año o bien se puede multiplicar a por un factor entre 0 y 1 tal vez decreciente. (Ver Anexo N°2 de Riesgo). Esto es porque la tasa de descuento ajustada por riesgo. a supone que el riesgo aumenta con el tiempo. La dispersión de la función de probabilidad de los flujos de fondos se mantiene en el tiempo en una proporción constante. Si el riesgo es constante en el tiempo para que el factor riesgo se mantenga igual deberíamos disminuir la tasa de riesgo multiplicando a por un factor decreciente entre 1 y 0.

El problema de la tasa de descuento ajustada por riesgo es que hace perder de vista la individualidad de la inversión, o sea los riesgos inherentes a la misma.

La tasa ajustada por riesgo supone aversión al riesgo por parte de los decisores de la inversión, siendo esto lo mas frecuente entre los inversores.

Existen actividades que son riesgosas de por si. Ej perforación de pozos petroleros, cultivos que tengan un fuerte oscilación de rendimientos debido a cambios en los precios (mercados inmaduros y poco desarrollados) a oscilaciones en los rendimientos (esto se puede deber a condiciones climaticas, condiciones sanitarias, calidad de los recursos etc).

Para este tipo de actividades puede ser útil el:

b) Tratamiento del riesgo con el Metodo de Equivalente de Certeza.

Consiste en aplicar a cada flujo de fondos incierto una corrección para traducirlo en términos de un flujo de fondos en condiciones de certidumbre. Ese coeficiente de corrección es el coeficiente **alfa**

$$\alpha = \text{Flujo de Fondos en certidumbre} / \text{Flujo de Fondos en incertidumbre.}$$

Se multiplica el flujo de fondos por el coeficiente Alfa y se calcula el VAN a la tasa libre de riesgo. El que decide la inversion debe especificar cuanto dinero exige con certeza para mostrarse indiferente entre esta suma cierta y el Valor Esperado (VE) de una suma sujeta a riesgos.

Equivalente de Certeza

Supongamos que echamos al aire una moneda. Si resulta cara recibo 1000\$, si es cruz nada. El Valor Esperado es 500 \$. A Ud le ofrecen 300 \$ sin echar la moneda en forma segura.

Si uno es indiferente a las dos alternativas 300\$ es mi Equivalente de Certeza (EC) para el rendimiento esperado de 500 \$ con riesgo. En otras palabras la cantidad cierta o sin riesgo de 300\$ me proporciona exactamente la misma utilidad que 500 \$ con riesgo; es decir que 300\$ ciertos me es indiferente que recibir 500 \$ inciertos.

El Factor Equivalente Cierto α será el : Rendimiento Cierto del proyecto/Rendimiento con riesgo o incierto del proyecto.

Ej $300/500=0,6$ o lo que es lo mismo 0.6 \$ seguros me equivale a 1\$ de promesa pero inseguro.

Supongamos el análisis de un grupo de proyectos: A,B,C,D. Mi costo de oportunidad es del 10%. Todos duran 1 año.

El proyecto A que tiene una duración de 1 año y un Valor Esperado(VE) de 110 \$ de certeza. Este podría ser un depósito en un Banco o la compra de Bonos de Tesoro de un país seguro. La Varianza es 0 y el Coeficiente de Variación(CV) es 0. El $CV = \text{Desvío}/\text{Media}$.

El proyecto B tiene un VE de 110 pero tiene un 50 % de probabilidades de obtener 220\$ y 50 % de obtener 0\$. Así para el proyecto C y el D.

En el cuadro Be Ne: es el beneficio o retorno del proyecto bajo diferentes escenarios.

Prj: Probabilidad de ocurrencia de los diferentes eventos.

Be Ne* Prj es el retorno por la probabilidad

VE Valor esperado

C.V.: Coeficiente de Variación.

	Be Ne	Prj	Be Ne* Prj	Valor E	Desvio	C.V.
A	110	1	110	110	0	0
B	220 0	0,5 0,5	110 0	110 ---	110 ----	1 ---
C	220 100 -100	0,5 0,25 0,25	110 25 -25	--- 110 ---	--- 130,7 ----	--- 1,119 ----
D	130 100 75	0,5 0,3 0,2	65 30 15	--- 110 ---	--- 21,8 ---	--- 0,19 ----

Todos los proyectos rinden una tasa esperada del 10%. Cual elegir? Depende de los gustos. Algunos sienten atracción por el riesgo (juegan a la lotería) y otros tienen aversión al riesgo (no juegan a la lotería y toman un seguro para evitar riesgos).

Cual proyecto es mejor para Ud.? Cuanto estaria dispuesto a pagar por un documento que le da esas probabilidades de ingresos para el próximo año?

Si su alternativa segura rinde un 10% Ud. debería estar dispuesto a pagar 100 \$ por el proyecto A. Si por el B esta dispuesto a pagar mas de 100 \$ Ud. tiene atracción por el riesgo. Si desea pagar menos tiene aversión al riesgo.

Supongamos que el precio maximo que estoy dispuesto a pagar por el B es 95\$.

Un flujo cierto de 95 \$ hoy equivale a un flujo incierto de 104,5 dentro de un año

(Valor futuro a 10% de interes)= $95 \times (1 + 10\%)^1$

Dicho de otra manera un flujo cierto de 104.5 dentro de un año es equivalente a un flujo incierto de 110 dentro de un año.

El factor de equivalencia α es $104,5/110 = 0,95$

$$\alpha = 0,95$$

La determinación del coeficiente alfa de equivalencia a la incertidumbre se logra fundamentalmente en función de las actitudes frente al riesgo

Si multiplico el flujo incierto por un factor de equivalencia obtengo un

Flujo equivalente cierto

Los proyectos C y D también tendrán sus castigos por riesgo. El mejor proyecto es aquel da mayor VAN calculado de la siguiente manera:

- Utilizando los valores esperados inciertos y descontando con r^* (tasa de descuento con riesgo)
- Utilizando los flujos Equivalentes ciertos y descontandolos con r (tasa de descuento sin riesgo)

c) Alternativamente se puede obtener la TIR con valores inciertos para compararlos con los r^* ó

d) Se calcula la TIR con equivalentes ciertos y se los compara con r .

Esto se complica con más de un período de tiempo y cuando incorporamos el proyecto en una cartera de proyectos que ya posee el inversionista.

En proyectos de varios años de vida útil hay que distinguir entre los que el resultado de un año no afecta ni se ve afectado por el resultado de otros años y aquellos proyectos donde los resultados de un año afecta el de otros años. Ejemplo un proyecto agrícola de cultivos anuales donde el mal resultado de un año por problemas climáticos no implica otro año de mal resultado de los otros años Vs. un proyecto en un monte frutal o monte forestal donde un problema sanitario afecta la tasa de crecimiento y rendimiento del monte.

Supongamos un proyecto de 4 años cuyos resultados son independientes entre los años. Cada período tiene su riesgo propio.

El VAN a una **tasa de descuento libre de riesgo** es al 10% = 58,70 \$.

Este valor se obtiene haciendo el VAN al flujo incierto de los Valores Esperados.

Se puede calcular la Desviación Estandar de la distribución de probabilidades y el Coeficiente de Variación (CV)

Año	Be Ne	Prj	Be Ne*Prj	Desvio	C.V.
0	-250	1	-250	0	0
1	240	0,1	24		
	80	0,5	40		
	20	0,1	2		
	-20	0,3	-6		
			VE 60	74,3	1,24
2	400	0,1	40		
	200	0,1	20		
	100	0,3	30		
	25	0,4	10		
	0	0,1	0		
			VE 100	115,1	1,15
3	130	0,5	65		
	100	0,3	30		
	75	0,2	15		
			VE 110	21,7	0,19
4	130	1	VE 130	0	0

Los equivalentes ciertos los asigno de acuerdo al CV calculado. Ej el del año 3 es bastante cercano a la unidad. Aplicando los Equivalentes Ciertos tenemos que multiplicando los flujos por el alfa respectivo y obtengo:

Año	Factor de Equivalencia (Alfa)	VE	Flujo Equivalente Cierto (Alfa x VE)
1	0,6	60	36
2	0,7	100	70
3	0,9	110	99
4	1	130	130

El Flujo de Equivalente cierto se actualiza (se hace el VAN) y me da = $-250+253,75= +3,75$
 Esto indica que el proyecto es recomendable para quien indicó que sus preferencias corresponden a los α_i utilizados.

Que pasa **si los flujos dependen de lo que ocurrió en períodos anteriores?** Ej una sequia o plaga que puede arruinar el negocio de los frutales y afectar futuras cosechas. En el proyecto anterior la probabilidad de obtener un ingreso de 400 \$ en el año 2 esta condicionado a lo que haya ocurrido en el año 1.

Ej si en el año 1 se obtuvo un ingreso de 240 la probabilidad de que en el año 2 se obtenga un ingreso de 400 \$ es del 70%.

Ingreso Año 1	Probabilidad 400\$. Año2
240	70%
'20	2%
-20	0,1%

Esta interdependencia o correlación positiva entre los flujos aumenta la variabilidad o riesgo de los proyectos pues aumenta el σ total. En el peor de los casos (aquel de correlación perfecta) la desviación estándar es:

$$\sigma = \sigma_i / (1 + r)^t$$

Aplicando esta fórmula al ejemplo obtengo un Desvío total de 179 contra 118,6 para el caso con independencia o sea casi un 50 % por encima de desvío.

Por computación podemos hacer modelos de simulación que utilizan probabilidades condicionadas para los flujos y arrojan una distribución de probabilidades para los VAN del proyecto.

PROYECTOS RIESGOSOS que se incorporan a una cartera de proyectos de un inversionista.

Consideremos dos Proyectos A y B altamente riesgosos individualmente pero en conjunto dan lugar a una cartera casi exenta de riesgo

PROYECTO	Pr	IN	INE		C.V.
A	0,25	200	50	70,71	0,70
	0,5	100	50		
	0,25	0	0		
			100	70,71	0,70
B	0,25	200	50	70,71	0,70
	0,5	100	50		
	0,25	0	0		
			100	70,71	0,70

Si los proyectos son tales que el año en que el proyecto A produce 0 el B produce 200 y a la inversa el riesgo de la cartera se habrá reducido a 0. La incorporación del proyecto B a la cartera nos permite ahora contar con un flujo cierto de 200 \$/año. Esto es lo que ocurre con proyectos hortícolas u otro tipo de proyectos agropecuarios donde se trata de buscar actividades que disminuyan el riesgo total.

c) Analisis de Sensibilidad

Consiste en hacer variar alguno de los parámetros que componen el flujo de fondos, permaneciendo constantes el resto y observar como se comporta los criterios elegidos para evaluar la inversión (VAN, TIR, etc.).

Es importante tener información sobre los parámetros a hacer variar. Se puede hacer análisis de sensibilidad a los: Precios del Producto, Rendimiento, Costos: Mano de Obra, Gas-Oil, Insumos en general, Vida útil, etc

Ej el precio original del proyecto es de 10\$/artículo. Se hace variar el precio en + 10%, +20% y en -10%, -20%, -30%.

El evaluador del proyecto se puede preguntar, estoy dispuesto a correr el riesgo de una baja en el rendimiento del proyecto, teniendo en cuenta las probabilidades que en mi opinión existen que el costo sea superior al previsto o que el precio del producto calculado baje?

Puedo graficar una análisis de sensibilidad donde vea como varía la TIR absicas con cambios en los valores de los parametros. Esto permite apreciar la sensibilidad del proyecto ante distintos eventos Se detectan aquellos factores que son más cruciales en la viabilidad de la inversión, permitiendo de esta forma profundizar en el análisis del mismo.

Tambien permite establecer el margen de error que es tolerable en las estimaciones de un proyecto. Se establecen aquellos factores al que el proyecto es mas sensible como también la tolerancia del proyecto a ciertas variaciones o el margen de error que es tolerable en las estimaciones del proyecto.

Un problema es hacer sensibilidad a variables netas. Por ejemplo una caída del 50 % de las ganancias hace inviable el proyecto, lo que es poco probable, pero un aumento de tan solo un 5% de los costos hace inviable el proyecto. Esto hay que tenerlo en cuenta en el análisis de sensibilidad.

Puede haber interrelaciones entre parámetros lo que complica el analisis. A veces se hacen matrices donde se cruzan eventuales evoluciones de la vida util con los precios o entre otro par de parámetros.

BIBLIOGRAFIA *

Bergillos, J., M. García. *"Evaluación Empresarial de Proyectos Agrarios"*. Córdoba 1981.

Fontaine, E. *"Evaluación social de Proyectos"*. Ediciones Universidad Católica de Chile. 1988

Gittinger, J. Price. *"Análisis Económico de Proyectos Agrícolas"*. IDE. Tecnos, Madrid 1983.

Pascale, Ricardo. *"Introducción al Análisis de Decisiones Financieras"*. Eds. Contabilidad Moderna. Bs.As. 1985.

Karen Mokate et al. *"Evaluación financiera de Proyectos de Inversión"*. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Santa Fé de Bogotá. Colombia. 1996.

* Toda disponible en Facultad de Agronomía de Montevideo