



Apunte

Nicolás Gómez Morgado

Formulación y Evaluación de Proyectos

1 de noviembre de 2024

Índice

1. Criterios para evaluar inversiones	4
1.1. Método de evaluación inicial	4
1.2. Criterios comúnmente usados	4
1.2.1. Periodos de recuperacion de inversion (<i>Payback</i>)	4
1.2.2. Periodo de recuperacion de inversion descontado (<i>Payback des-</i> <i>tado</i>)	4
1.2.3. Valor actual neto (VAN)	5
1.2.4. Indice de Rentabilidad (IR)	5
1.2.5. Tasa interna de retorno (TIR)	5
1.2.6. Tasa promedio de rendimiento (TPR)	8
2. Aspectos propios de un proyecto informático	11
2.1. Tipología de proyectos informáticos	11
2.2. Ciclo de proyectos informáticos	11
2.3. Preparación de proyectos informáticos	11
2.3.1. Atributos imprescindibles	12
2.3.2. Atributos evaluables	12
2.3.3. Evaluacion de los atributos	13
2.4. Situación sin proyecto	13
2.5. Mayores razones por las que un proyecto informático falla	14
3. Etapas de formulación y evaluación de un proyecto	15
3.1. Proyecto	15
3.2. Proyecto informático	15
3.2.1. Objetivos de un proyecto informático	15
3.3. Necesidad de evaluación de proyectos	15
3.4. Evaluación de proyectos	15
3.4.1. Evaluacion social de proyectos	15
3.5. Tipos de proyectos (según la finalidad de la inversión)	16
3.5.1. Magnitud de un proyecto informatico	16
3.6. Componentes de decisión de inversion	16
3.7. Razones de falla de un proyecto (enfoque de la evaluación)	16
3.8. Razones de falla de un proyecto informático (extras a las razones definidas en la sección sección 2.5)	17
3.9. Imposibilidad de la predicción perfecta	17
3.10. Estudios de viabilidad	17
3.11. Tipología de proyectos (enfoque general)	18

3.11.1. Proyectos de reemplazo	18
3.11.2. Proyectos de ampliación	18
3.11.3. Proyectos de abandono	19
3.11.4. Proyectos de internalización	19
3.12. Etapas de un proyecto	19
3.13. Flujo normal de ideas de un proyecto de inversion	20
3.14. Perfil de un proyecto	20
3.15. Estudio de Prefactibilidad	20
3.16. Resumen Evaluación del proyecto	20
3.17. Sensibilidad del proyecto	21
3.17.1. Análisis de sensibilidad	21
3.18. Sistema de evaluación de proyectos	21
3.19. Estudio de mercado	22
3.19.1. Mercado competidor	22
3.19.2. Mercado proveedor	22
3.19.3. Mercado distribuidor	23
3.19.4. Mercado consumidor	23
3.19.5. Tecnicas de proyeccion de demanda	23
3.19.6. Regresión simple	24
3.19.7. El mercado del proyecto	26
3.19.8. Objetivos del estudio de mercado	26
3.19.9. Resultados del estudio de mercado	26
3.20. Proyectos de Outsourcing (Profesor Sapag) [Resumen]	26
3.21. Determining the Right Price for a Product or Service [Resumen]	28
3.22. Estudio técnico	30
3.22.1. Inversiones en obras físicas	30
3.22.2. Inversiones en equipamiento	30
3.22.3. Costos de operación	31
3.22.4. Objetivos del estudio técnico	32
3.22.5. Contenido del estudio técnico	32
3.23. Valor del desecho (Profesor Sapag) [Resumen]	33



Importante

- Es necesario saber calcular porcentajes y tasas de interés, así como también saber calcular el valor presente y futuro de una inversión.
- Es necesario saber calcular el Reajuste dados los valores que se nos entregan.

Conceptos clave

- **Proyectos:** Conjunto de actividades interrelacionadas que se realizan para alcanzar un objetivo.
- **Inversión:** Es el desembolso de recursos financieros para la adquisición de bienes y servicios.
- **Rentabilidad:** Es la relación entre los beneficios obtenidos y los recursos invertidos.

1. Criterios para evaluar inversiones

1.1. Método de evaluación inicial

- a) Incluir **todos los flujos de caja** que ocurren durante la vida del proyecto.



- b) Considerar el **valor del dinero** en el tiempo.
Esto se refiere a que el dinero hoy vale más que el dinero en el futuro. Este termino se relaciona casi por completo con el costo de oportunidad.
- c) Incorporar la **tasa de retorno requerida** en el proyecto.
Se refiere a que el rendimiento económico que promete el proyecto supere mínimamente al rendimiento que generalmente se ofrece por el mercado (métodos de inversion en banca).

1.2. Criterios comúnmente usados

1.2.1. Periodos de recuperacion de inversion (*Payback*)

- Numero de años que se requieren para recuperar la inversión inicial.
- Tiempo que le toma al proyecto generar suficientes ingresos para autofinanciarse.
- Depende de la naturaleza del proyecto y del criterio de los inversionistas determinar si el periodo de recuperación es aceptable.

Debilidades:

- **Subjetivo.**
- No considera el valor del dinero en el tiempo.
- No considera la tasa de retorno requerida.
- No considera los flujos de caja después del periodo de recuperación.

1.2.2. Periodo de recuperacion de inversion descontado (*Payback descontado*)

- Se calcula descontando los flujos de caja futuros a una tasa de descuento.
- Periodo de recuperación se calcula con los flujos netos.

Debilidades:

- Dependen del criterio del inversionista.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• VAN• IR• TIR | $\left\{ \begin{array}{l} \blacksquare \text{ Considera todos los flujos de caja del proyecto.} \\ \blacksquare \text{ Considera el valor del dinero en el tiempo.} \\ \blacksquare \text{ Considera la tasa de retorno requerida.} \end{array} \right.$ |
|--|--|

1.2.3. Valor actual neto (VAN)

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FCA_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Criterios de decisión:

- Si $VAN > 0$, el proyecto es **aceptable**.
- Si $VAN < 0$, el proyecto es **rechazable**.

1.2.4. Índice de Rentabilidad (IR)

$$IR = \sum_{t=0}^n \frac{FCA_t}{(1+k)^t} / I_0$$

Criterios de decisión:

- Si $IR \geq 1$, el proyecto es **aceptable**.
- Si $IR < 1$, el proyecto es **rechazable**.

1.2.5. Tasa interna de retorno (TIR)

$$I_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FCA_t}{(1+TIR)^t}$$

Criterios de decisión:

- Si $TIR > k$, el proyecto es **aceptable**.
- Si $TIR < k$, el proyecto es **rechazable**.

Ejemplo 1: Una empresa estudia la posibilidad de emprender un proyecto de inversión de dos años de duración. El proyecto exige la compra de un activo con un desembolso inicial de \$86.000 . Con la actividad que genera dicho activo se esperan unos flujos de caja de \$45.000 el primer año y \$51.000 el segundo año. Se sabe que el tipo de interés del capital o coste del capital es del 6 % anual. Se pide:

a) Calcule la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión.

$$\begin{aligned}\frac{45000}{(1+TIR)} + \frac{51000}{(1+TIR)^2} &= 86000 \\ 86000 - \frac{45000}{(1+TIR)} - \frac{51000}{(1+TIR)^2} &= 0 \\ \frac{86000(1+TIR)^2 - 45000(1+TIR) - 51000}{(1+TIR)^2} &= 0 \\ \frac{86000(1+TIR)^2 - 45000 - 45000TIR - 51000}{(1+TIR)^2} &= 0 \\ \frac{86000(1+2TIR+TIR^2) - 45000TIR - 96000}{(1+TIR)^2} &= 0 \\ -10000 + 127000TIR + 86000TIR^2 &= 0 \\ 86000TIR^2 + 127000TIR - 10000 &= 0 \\ 86TIR^2 + 127TIR - 10 &= 0\end{aligned}$$

Resolviendo la ecuación cuadrática:

$$\begin{aligned}TIR &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ TIR &= \frac{-127 \pm \sqrt{127^2 - 4(86)(-10)}}{2(86)} \\ TIR &= \frac{-127 \pm \sqrt{16129 + 3440}}{172} \\ TIR &= \frac{-127 \pm \sqrt{19569}}{172} \\ TIR &= \frac{12,8892}{172} = 0,07493 \wedge TIR = \frac{-265,8892}{172} = -1,5458 \\ TIR &= 0,07493\end{aligned}$$

Por lo tanto la TIR es de 7.493 %.

b) Calcule el VAN.

$$\begin{aligned}VAN &= \frac{45000}{(1+0,06)} + \frac{51000}{(1+0,06)^2} - 86000 \\ VAN &= \frac{45000}{1,06} + \frac{51000}{1,1236} - 86000 \\ VAN &= 42452,8301 + 45389,8184 - 86000 \\ VAN &= 87842,6485 - 86000 \\ VAN &= 1842,6485\end{aligned}$$

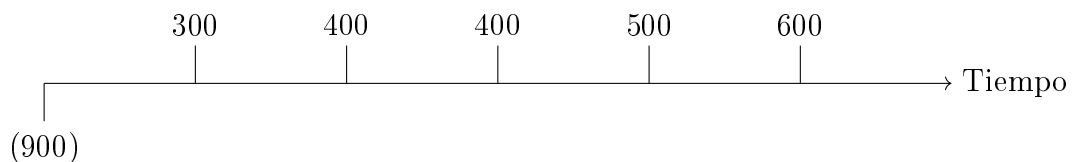
c) Explique si la inversión es aceptable según ambos criterios.

Por lo tanto la inversión es aceptable ya que el VAN es positivo y la TIR es mayor al costo de oportunidad.

Importante

- La TIR es buena herramienta siempre que los flujos sean convencionales. (-+++++...+)
- Con múltiples cambios de signos se presentan varias TIR. (-+-+--+...+)
- La TIR **solo se usa** con flujos convencionales, en caso contrario se usa el VAN.

Ejemplo: Para una empresa con intereses del 15 % anual y con flujos de caja:



Calcular:

a) TIR

b) VAN

c) IR

$$900 = \frac{300}{1 - TIR} + \frac{400}{(1 - TIR)^2} + \frac{400}{(1 - TIR)^3} + \frac{500}{(1 - TIR)^4} + \frac{600}{(1 - TIR)^5}$$

Calculo en excel:

$$TIR = 34,372\%$$

Por lo tanto el TIR equivale a 34,372%.

$$VAN = \frac{300}{(1 + 0,15)} + \frac{400}{(1 + 0,15)^2} + \frac{400}{(1 + 0,15)^3} + \frac{500}{(1 + 0,15)^4} + \frac{600}{(1 + 0,15)^5} - 900$$

Calculo en excel:

$$VAN = 510,5161$$

Por lo tanto el VAN equivale a 510,5161.

$$IR = \left(\frac{300}{(1 + 0,15)} + \frac{400}{(1 + 0,15)^2} + \frac{400}{(1 + 0,15)^3} + \frac{500}{(1 + 0,15)^4} + \frac{600}{(1 + 0,15)^5} \right) / 900$$

Calculo en excel:

$$IR = 1,5672$$

Periodo	Flujo	
0	-900	
1	300	
2	400	
3	400	
4	500	
5	600	
Tasa de interés	15%	
TIR	34,372%	
VAN	510,52 €	(Se suma por separado el I_0)
IR	1,57 €	(Se divide por separado el -I_0)

1.2.6. Tasa promedio de rendimiento (TPR)

- No considera flujos de caja.
- No considera el valor del dinero en el tiempo.
- Se basa en la utilidad contable promedio.
- Se usa porque es **fácil de calcular**.

$$TPR = \frac{\text{Utilidad media}}{\text{Inversión}} * 100$$

Ingresos por ventas	
Costo de ventas	Deprec. y amortiz.
Margen bruto	
Gastos de adm. y ventas	Deprec. y amortiz.
Resultado operacional	
Gastos financieros	
Resultados antes de impuestos	
Impuestos a la renta	
Resultado neto	
+ Depreciación y amortización	
Flujo de caja	

Ejemplo: Para una empresa que invierte \$900 y tiene los mismos flujos de caja que el ejercicio anterior, si esta inversión se deprecia en partes iguales en todos los periodos, calcular la TPR.



$$\begin{aligned}TPR &= \frac{(300-(900/5))+(400-(900/5))+(400-(900/5))+(500-(900/5))+(600-(900/5))}{5} \\TPR &= \frac{300-180+400-180+400-180+500-180+600-180}{5} \\TPR &= \frac{120+220+220+320+420}{5} \\TPR &= \frac{1300}{5 * 900} \\TPR &= \frac{1300}{4500} \\TPR &= 0,2888\end{aligned}$$

Por lo tanto la TPR es de 28,88%.

Ejercicio: Una empresa tiene \$35000 dispuestos para inversiones, para las inversiones presentadas en la tabla, seleccionar los proyectos que se deben realizar basándose en su costo y VAN proporcionados.

Proyecto	Costo	VAN
A	3600	380
B	2100	500
C	5800	1100
D	7200	1060
E	1060	320
F	4490	1660
G	2391	1010
H	9810	2800
I	6580	650
J	1270	230
K	1290	780
L	5690	1270

Conociendo el dinero enfocado en inversiones, se deben seleccionar los proyectos que se deben realizar basándose en su costo y VAN proporcionados. Se debe seleccionar los proyectos que tengan un VAN positivo y que no superen el monto total de la inversión, para hacer esto vamos a calcular el IR de cada proyecto.



Proyecto	Costo	VAN	IR
A	3600	380	0.1055
B	2100	500	0.2380
C	5800	1100	0.1896
D	7200	1060	0.1472
E	1060	320	0.3018
F	4490	1660	0.3704
G	2391	1010	0.4223
H	9810	2800	0.2853
I	6580	650	0.0987
J	1270	230	0.1811
K	1290	780	0.6047
L	5690	1270	0.2233

Ahora con estos datos ordenaremos los proyectos de mayor a menor IR e iremos sumando sus costos para ver hasta que proyecto podemos llegar.

Proyecto	Costo	VAN	IR	Costo Acumulado
K	1290	780	0.6047	1290
G	2391	1010	0.4223	3681
F	4490	1660	0.3704	8171
E	1060	320	0.3018	9231
H	9810	2800	0.2853	19041
B	2100	500	0.2380	21141
L	5690	1270	0.2233	26831
C	5800	1100	0.1896	32631
J	1270	230	0.1811	33901
D	7200	1060	0.1472	41101
A	3600	380	0.1055	44701
I	6580	650	0.0987	51281

Por lo tanto los proyectos que se deben realizar son: K, G, F, E, H, B, L, C, J. No se utilizó el total de la inversión ya que para ninguno de los proyectos que quedaban alcanzaba el presupuesto.

2. Aspectos propios de un proyecto informático

Dentro del desarrollo de proyectos informáticos, se deben considerar ciertos aspectos que son propios de este tipo de proyectos, los cuales son:

2.1. Tipología de proyectos informáticos

Los proyectos informáticos pueden ser clasificados en varios tipos dentro de los cuales están:

- **Proyecto de desarrollo de aplicaciones:** Crear y poner en marcha programas o sistemas informáticos.
- **Proyectos de equipamiento:** Adquirir por primera vez equipos, dentro de estos incluyendo tanto HW como SW básico utilitario.
- **Proyectos de mejoramiento, ampliación o reposición:** Aumentar la capacidad y/o calidad de los servicios existentes.

2.2. Ciclo de proyectos informáticos

Guarda relación con el ciclo de vida de un proyecto, tomando en cuenta secciones utilizadas en el ciclo de vida tradicional (CVT):

- **Diseño lógico:** Se define que tipo de sistemas se desarrollaran, que información es relevante para los sistemas, que procesaran los sistemas, etc.
- **Diseño físico:** Se define que tipos de archivos se utilizaran, que tipo de accesos, que tipo de lenguajes, etc.
- **Construcción:** Una vez diseñado el sistema, se procede a construirlo.
- **Implementación:** Se realizan pruebas, poblamiento de datos, marcha blanca y puesta en marcha.
- **Operación y mantenimiento:** Se mantiene el sistema en funcionamiento y se realizan las mejoras necesarias.

2.3. Preparación de proyectos informáticos

Para desarrollar un proyecto informático se debe tener en consideración ciertos puntos:

- Identificación y definición del problema a resolver.
- Diagnostico de la situación actual.
- Descripción general de requerimientos.
- Programacion de actividades para la etapa de diseño.
- Requerimientos de personal para la etapa de diseño.
- Estimación de beneficios.

- Estimación de costos de inversión, operación y mantenimiento para la etapa de ejecución.
- Análisis de requerimientos para el diseño lógico.
- Alternativas de solución.
 - Restricciones de cada alternativa.
 - Producto o servicio de cada alternativa.
- Evaluación y selección de alternativas.
- Atributos relevantes.
 - Atributos imprescindibles (Atributos que deben cumplir todas las alternativas).
 - Atributos evaluables (Atributos deseables y muy deseables).

2.3.1. Atributos imprescindibles

Son aquellos atributos que deben cumplirse obligatoriamente en su totalidad. A lo menos deben considerarse:

- La alternativa de solución esta de acuerdo con la política informática de la entidad.
- La institución cuenta con las capacidad es técnicas y administrativas para soportar la solución (HW, SW, personal, etc).

2.3.2. Atributos evaluables

Son aquellos medibles y que permiten evaluar las alternativas de solución y discriminar entre ellas, puesto que debe existir variabilidad y complejidad en las alternativas de solución.

La clasificación de deseables y muy deseables debe formularse con base en el plan informático de la institución.

Se espera que los atributos hagan hincapié en la información (eficiencia, eficacia, confiabilidad, seguridad, etc).

2.3.3. Evaluación de los atributos

- **Efectividad:** Capacidad de la alternativa para cumplir con los objetivos.

Funcionalidades del Sistema	Alt. 1	Alt. 2	...	Alt. N
<i>Muy deseables</i>	100 %	50 %		100 %
Información en línea	1	1		1
Interfaces gráficas	1	0		1
<i>Deseables</i>	33 %	100 %		33 %
Emisión de cartas	0	1		0
Control de cambios	1	1		1
Otros atributos menores	0	1		0

- **Plataforma tecnológica:** Capacidad de la alternativa para soportar la solución.
 - Confidencialidad.
 - Integridad.
 - Disponibilidad.
 - Confiabilidad de la información.
 - Información externa:
 - la información debe ser apropiada para satisfacer los requerimientos de otras instituciones.
- **Calidad técnica de la solución:** Capacidad de la alternativa para cumplir con los requerimientos técnicos.
 - Seguridad.
 - Disponibilidad.
 - Portabilidad.
 - Accesibilidad.
 - Escalabilidad.
- **Ahorro de costos operaciones:** Capacidad de la alternativa para reducir los costos operacionales.
 - Variable muy importante para elegir entre las alternativas.
 - Analizar partidas que generen ahorros.
 - Lo importante es que sean objetivamente cuantificables.
 - Deben expresarse en términos absolutos y relativos.

2.4. Situación sin proyecto

Para poder desarrollar un proyecto informático, es necesario saber de antemano:

- Descripción de la organización o entorno afectado por el proyecto.
- Descripción de la unidad o departamento.
- Presentación de la solución informática actual.
- Descripción de los procesos.
- Diagrama de flujo de datos que represente la situación actual.

2.5. Mayores razones por las que un proyecto informático falla

- **Higher than expected maintenance fees (Mayor costo de mantenimiento al esperado):** El costo de mantenimiento es mayor al esperado.
- **Lack of governance (Falta de gobernanza):** No se tiene un plan de como desarrollar el proyecto.
- **Internal politics (Política interna):** Problemas respectivos a la política de la empresa que impiden la realización del proyecto.
- **Poor communication between business and IT (Comunicación pobre entre el negocio y la TI):** Falta de comunicación entre los departamentos de informática y negocios de la empresa.
- **Unclear expectations (Expectativas poco claras):** Las expectativas de lo que se espera que logre el proyecto no están bien definidas.
- **Lack of fact-based analysis (Falta de análisis basado en hechos):** No se tiene un análisis basado en hechos para la realización del proyecto.
- **Lack of input from users (Falta de aportes de los usuarios):** No hay suficiente apoyo de los usuarios a los que va dirigido el sistema para la población de datos o el desarrollo del proyecto.
- **Changes in project size, budget and scope (Cambios en el tamaño, presupuesto y alcance del proyecto):** Cambios en el proyecto que impiden que avance o alcance un punto de finalización.
- **Change in key personal (Cambio en personal clave):** Cambios en el personal clave del proyecto que son clave para el desarrollo del proyecto ya que manejan información que el personal nuevo no tiene.
- **Schedule overruns (Retrasos en el cronograma):** Debido a los problemas anteriores o la falta de planificación, el proyecto se retrasa.

3. Etapas de formulación y evaluación de un proyecto

3.1. Proyecto

Se entiende por proyecto todo plan y disposición para ejecutar una inversión. El concepto anterior abarca desde el reemplazo de un activo hasta la creación de nuevos negocios.

En otras palabras un proyecto es una **actividad económica que busca acrecentar la riqueza de sus inversionistas**.

3.2. Proyecto informático

Plan que consiste en materializar una idea relacionada con equipamientos de hardware, software o comunicaciones (o combinaciones entre estos), con el fin de obtener un cierto resultado en un sistema de información.

3.2.1. Objetivos de un proyecto informático

- **De servicio:** Lo que se espera del sistema del punto de vista del *cliente/usuario*.
- **De producción:** Lo que se espera del sistema del punto de vista del *departamento de informática* (costo, plazo, calidad, rendimiento, etc).
- **Estratégicos:** Lo que se espera del sistema del punto de vista de la *dirección superior de la entidad*. Estos objetivos son de largo plazo y afectan a todas las áreas (cobertura, integración, imagen, migración, etc.).

3.3. Necesidad de evaluación de proyectos

La evaluación de un proyecto surge de la necesidad de anticipar si generará pérdidas o ganancias y en qué medida. Esto permite determinar si es rentable asignarle recursos o si existen alternativas más favorables para su inversión.

Las evaluaciones de proyectos permiten identificar los flujos de caja esperados que con mayor probabilidad generara el proyecto.

3.4. Evaluación de proyectos

Pretende la medición objetiva de ciertas magnitudes cuantitativas resultantes del estudio del proyecto. Lo importante radica en que las premisas y supuestos que se hayan realizado se hayan sometido a convalidación a través de mecanismos y técnicas. Mientras mas precisas la estimación de ingresos y egresos, además del horizonte de vida del proyecto, más acertada será su evaluación.

3.4.1. Evaluación social de proyectos

En este tipo de evaluación se comparan los beneficios y costos que una inversión pueda significarle a la comunidad local, regional o nacional.

Mientras que **evaluación privada** utiliza precios de mercado, la **evaluación social** utiliza precios sociales.

3.5. Tipos de proyectos (según la finalidad de la inversión)

- Para crear una nueva empresa.
- Para modernizar una empresa existente.
- Para evaluar gastos de mantenimiento.
- Para introducir mejoras (aumentar ingresos / ahorrar costos).
- Para ampliar la capacidad actual.
- Para lanzar nuevos productos.
- Para cumplir con las leyes y normativas vigentes.

3.5.1. Magnitud de un proyecto informático

- **Mantenimiento de programas:** Involucra solucionar fallas menores en un sistema, por omisiones en el diseño o errores en la programación.
- **Modificaciones en programas:** Cambios en la estructura de los programas.
- **Mejoramiento de sistemas:** Agregar nuevas funciones a un sistema existente.
- **Creación o reemplazo de sistemas:** Crear un nuevo sistema o reemplazar uno existente.

3.6. Componentes de decisión de inversión

- **Desisor:** Persona que toma la decisión de invertir.
 - Inversionista.
 - Gerente.
 - Financista.
 - Evaluador.
- **Variables controladas.**
- **Variables incontrolables.**
- **Opciones.**

3.7. Razones de falla de un proyecto (enfoque de la evaluación)

- Imposibilidad de la predicción perfecta.
- Deficiente gestión.
- Procedimientos erróneos en la evaluación.

3.8. Razones de falla de un proyecto informático (extras a las razones definidas en la sección 2.5)

En la sección 2.5 se discuten las mayores razones por las que un proyecto informático falla, aquí se discuten otras no necesariamente relacionadas a la evaluación de proyectos informáticos:

- Por la simple razón de ser un proyecto; una misión compartida por un grupo de personas.
- Recorte disimulado de recursos.
- Se vuelve imposible coordinar esfuerzos, especialmente al estar involucrados proveedores externos.
- Aparecen obstáculos artificiales. Se bloquean iniciativas, no se deja trabajar a los informáticos, se imponen demasiadas restricciones. En su mayor parte esto se da por razones políticas o de orgullo personal.

3.9. Imposibilidad de la predicción perfecta

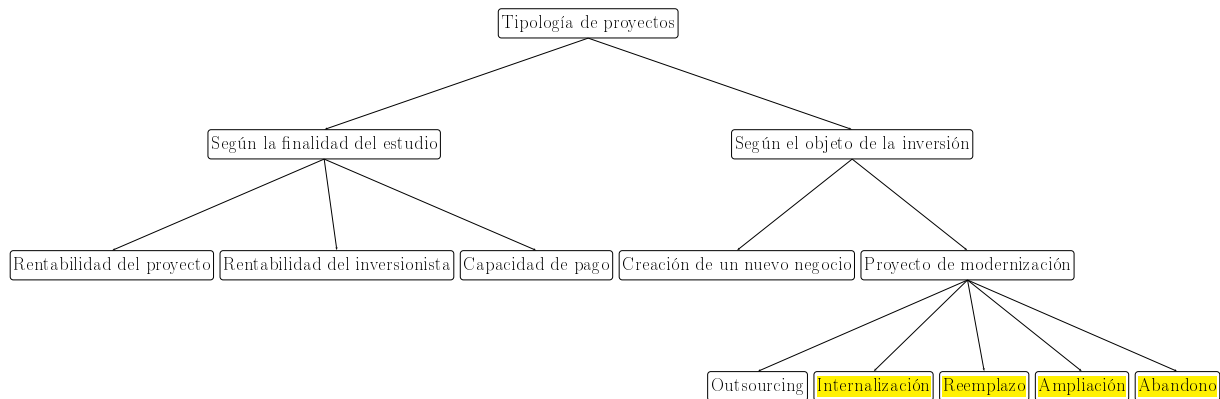
- **Tecnología:** A pesar de los avances tecnológicos aun no se nos permite predecir el futuro, además que la tecnología esta en un constante cambio lo cual altera los resultados en los ámbitos de las predicciones.
- **Institucionalidad/Cambios político-económicos:** Cambios en la institucionalidad, en la economía y/o en la política afectan directamente a los resultados de la evaluación.
- **Economía:** La economía es un factor que no se puede predecir, ya que esta en constante cambio a nivel mundial.
- **Relaciones internacionales:** Las relaciones internacionales son un factor que puede permanecer estable por años y de un momento a otro cambiar.
- **Naturaleza:** La naturaleza en sus cambios climáticos y geológicos afecta a los resultados que se esperan de un proyecto.
- **Legislación:** Las leyes y normativas están en ciclos de constante cambio y creación, y aunque algunas no afecten directamente al proyecto, otras pueden hacerlo.
- **Competencia imprevista:** Tal como lo dice su nombre, en cualquier momento puede surgir competencia que oblique a cambiar el rumbo del proyecto.

3.10. Estudios de viabilidad

- Viabilidad técnica.
- Viabilidad económica.
- Viabilidad legal.
- Viabilidad de gestión.
- Viabilidad política.

- Viabilidad ambiental.

3.11. Tipología de proyectos (enfoque general)



3.11.1. Proyectos de reemplazo

- Capacidad insuficiente de los equipos existentes.
- Aumento en los costos de operación y mantenimiento asociados a la antigüedad de los equipos.
- Productividad decreciente por el aumento en las horas de detención por reparaciones o mejoras.
- Obsolescencia comparativa derivada de los cambios tecnológicos.
- **Tipología de proyectos de reemplazo:**
 - Sustitución de activos sin cambios en los niveles de operación ni ingresos.
 - Sustitución de activos con cambios en los niveles de producción, ventas e ingresos.
 - Imprescindencia de la sustitución de un activo con o sin cambio en el nivel de operación.

3.11.2. Proyectos de ampliación

- **Opciones**
 - Por sustitución de activos.
 - Por complemento de activos.
- **Efectos**
 - Economías de escala.
 - Deseconomías de escala.
 - Capital de trabajo.
 - **Aumento** en el valor de desecho.

3.11.3. Proyectos de abandono

- Opciones

- Eliminación de área de negocio no rentable.
- Liberar recursos para invertir en proyectos mas rentables.

- Efectos

- Economías de escala.
- Deseconomías de escala.
- Capital de trabajo.
- **Disminución** en el valor de desecho.

3.11.4. Proyectos de internalización

- Aumento de productividad

- Reducción de costos mediante la disminución de recursos, manteniendo los niveles de operación.
- Aumento en nivel de actividad disminuyendo las capacidades ociosas sin incrementar los recursos.

3.12. Etapas de un proyecto

- Idea.

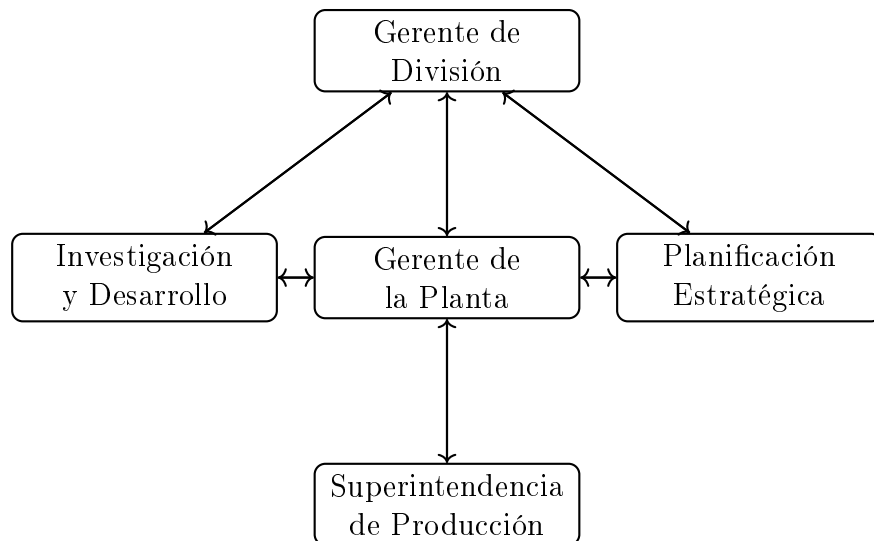
- Preinversión.

- Perfil.
- Prefactibilidad.
- Factibilidad.

- Inversión.

- Operación

3.13. Flujo normal de ideas de un proyecto de inversion



3.14. Perfil de un proyecto

- Etapa mas preliminar de un proyecto.
- Análisis incluidos en esta etapa son de tipo estático.
- Se basa en información secundaria, generalmente, de tipo cualitativo (cifras estimativas y opiniones de expertos).
- Objetivo básico es **determinar si existen antecedentes que justifiquen abandonar el proyecto sin efectuar gastos futuros en estudios que buscan mayor y mejor profundidad.**

3.15. Estudio de Prefactibilidad

Se hacen proyecciones de costos y beneficios sobre la base de datos cuantitativos. Esta es una etapa dinámica, ya que incorpora el factor del tiempo. Los beneficios y costos esperados para la vida del proyecto se estructuran en forma de flujos de caja.

3.16. Resumen Evaluación del proyecto

1. Se afinan los cálculos.
2. Se incluye el equipamiento administrativo.
3. Se incorpora la dotación del personal.
4. Se define la capital de trabajo y se calcula el valor de desecho.
5. Se incorporan todos los ingresos y egresos de caja atribuidos a la vida del proyecto.
6. Se aplican las técnicas de evaluación que se consideren apropiadas.

3.17. Sensibilidad del proyecto

Ya que es imposible predecir el futuro con 100 % de certeza, lo mas probable es que las variables consideradas en al evaluación registren cambios durante el desarrollo del proyecto. Como complemento a la evaluación de un proyecto, se elaboran estudios de sensibilidad, estos consisten en mostrar el grado de variabilidad que puede resistir el proyecto.

Una de las formas de hacerlo es analizar que pasa con el VAN cuando se modifica alguna variable que pueda variar durante el periodo a evaluar. Teóricamente, se pueden hacer innumerables flujos, pero en la practica solo se confeccionan **tres**:

- **Flujo inicial/normal:** Se basa en los datos originales.
- **Flujo optimista:** Se basa en los datos mas favorables.
- **Flujo pesimista:** Se basa en los datos menos favorables.

Todos estos flujos se realizan con valores en rangos realistas.

Otra de las maneras consiste en ver que tanto se puede modificar el valor de una variable considerada para la situación normal para que el proyecto mantenga su atractivo hacia el inversionista. A esto se le denomina **Modelo unidimensional**.

3.17.1. Análisis de sensibilidad

- Modelos: Unidimensional, multidimensional.
 - **Unidimensional:** Calcula el valor limite que puede tomar una variable, es decir, aquel que hace que el VAN sea igual a cero.
 - **Hertz o multidimensional:** Mide que pasa con el van si cambia una o mas variables.

3.18. Sistema de evaluación de proyectos

VIABILIDAD ECONÓMICA				
Formulación y preparación			Evaluación	
Obtención y creación de información			Flujo de caja	Evaluación Sensibilización
Estudio mercado	Estudio organizacional	Estudio técnico	Estudio financiero	

3.19. Estudio de mercado

3.19.1. Mercado competidor

- Precios que se cobran.
- Condiciones de crédito ofrecidas.
- Publicidad que se habrá que enfrentar.
- Diversidad de tamaño y tipos de envases.
- Promociones y regalos adicionales.
- Formas de llegar al consumidor.
- Competencia indirecta.

Mercado competidor:

- **Indirecto:**
 - **Compite por un proveedor o distribuidor.**
- **Directo:**
 - **Estrategia comercial.**
 - Producto.
 - Precio.
 - Promoción.
 - Plaza.
 - **Evolución del mercado.**
 - **Éxitos y fracasos.**

3.19.2. Mercado proveedor

- Disponibilidad actual y potencial de insumos.
- Precios actuales y esperados.
- Condiciones de crédito de los proveedores.
- Políticas de descuento y plazo de entrega.
- Productos sustitutos.
- Características físicas que requiere el almacenamiento.
- Porcentaje del mercado que abarcara el proyecto.

Mercado proveedor:

- **Precios.**
 - Valor.

- Condiciones de crédito.
- Políticas de descuento.
- **Disponibilidad.**
- **Calidad y especificaciones técnicas.**

Suponga que proveedores locales venden un insumo a \$5.000 la unidad y existe la posibilidad de comprar a otro proveedor de otra localidad, que vende al mismo precio, pero el flete hace que el costo suba a \$5.500 por unidad. ¿Qué valor debe considerarse en el proyecto?

Respuesta: Se debe considerar el valor de \$5.500, ya que es el valor real que se pagará por el insumo.

3.19.3. Mercado distribuidor

- Esta constituido por intermediarios.
- Costos de comercialización.
- Calidad del servicio

Mercado proveedor:

- **Costo de intermediación.**
- **Calidad de servicio.**
- **Distribución propia o con intermediarios.**

3.19.4. Mercado consumidor

- Consumidores actuales y potenciales de los productos del proyecto o de la competencia.
- El cliente emocional.
- Distorsiones en proyección de la demanda.

3.19.5. Tecnicas de proyeccion de demanda

- **Métodos cualitativos**
 - Opiniones de expertos.
 - Investigación de mercados.
 - Encuestas de intenciones de compra.
- **Modelos de series temporales**
 - Regresión $f(t)$.
 - Promedios móviles.
- **Métodos causales**
 - Regresión $f(v)$.
 - Modelos econométricos.



3.19.6. Regresión simple

Este es de los métodos mas utilizados para proyectar la demanda, ya que es fácil de entender y aplicar. Su formula es:

$$y = a + bx$$

Donde:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

y:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Considere la siguiente tabla de datos;

Observac.	Pobl. Infantil (miles) x	Ventas (y)
1	14.68	3,845
2	22.93	5,450
3	16.65	5,099
4	35.99	8,890
5	32.48	6,681
6	38.77	9,678
7	10.03	4,542
8	24.26	4,557
9	52.46	13,289
10	36.80	10,506
11	17.34	5,134
12	43.69	9,066

Calcule el nivel de ventas que habría si la población infantil fuera de 45.000 habitantes.

Respuesta: Para calcular el nivel de ventas, primero se debe calcular el valor de a y b .

$$\sum xy = (14,66 * 3845) + (22,93 * 5450) + \dots + (43,69 * 9066) = 2903388,51$$

$$\sum x = 14,68 + 22,93 + 16,65 + \dots + 43,69 = 346,08$$

$$\sum x^2 = 14,68^2 + 22,93^2 + \dots + 43,69^2 = 11876,785$$

$$\sum y = 3845 + 5450 + \dots + 9066 = 86737$$

$$b = \frac{12(2903388,51) - (346,08)(86737)}{12(11876,785) - (346,08)^2}$$

$$b = 211,987243$$

$$a = \frac{86737}{12} - 211,987243 * \frac{346,08}{12}$$

$$a = 1114,371245$$

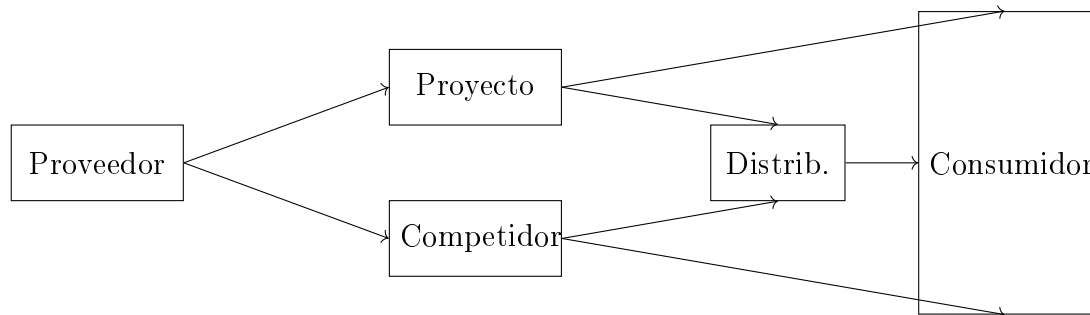
Por lo tanto, las ventas estimadas para una población de 45.000 habitantes son:

$$y = 1114,371245 + 211,987243 * 45$$

$$y = 10653,79718$$

$$y \approx \$10653,80$$

3.19.7. El mercado del proyecto



3.19.8. Objetivos del estudio de mercado

El estudio de mercado se hace para cumplir con una variedad de objetivos, dentro de los cuales están:

- Confirmar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado o la necesidad de ofrecer un mejor servicio.
- Determinar la cantidad de bienes-servicios adicionales que la comunidad estaría dispuesta a adquirir, dado un precio.
- Conocer los medios para llegar al consumidor o usuario.
- Obtener una idea sobre el riesgo de que el bien o servicio no sea aceptado en el mercado.

3.19.9. Resultados del estudio de mercado

- Análisis de la oferta.
- Análisis de la demanda.
- Análisis de los precios.
- Análisis de la comercialización.
- Conclusiones del estudio de mercado.

3.20. Proyectos de Outsourcing (Profesor Sapag) [Resumen]

Los proyectos de *outsourcing* han ganado relevancia en los últimos años, ya que permiten a las empresas mejorar la rentabilidad de su gestión mediante la externalización de actividades no esenciales. Entre las principales ventajas del *outsourcing* se incluyen:

- Focalización en el giro principal de la empresa.
- Mitigación de riesgos compartiendo inversiones con proveedores externos.
- Liberación de recursos para otras actividades rentables.

- Mejora en la eficiencia al transferir tareas especializadas a expertos.
- Acceso a tecnologías avanzadas sin necesidad de grandes inversiones.
- Apoyo en estrategias de crecimiento al suplir deficiencias en servicios.

El *outsourcing* también contribuye a reducir distracciones operativas, permitiendo a las empresas concentrarse en mejorar la calidad, rapidez y precisión de sus procesos.

Sin embargo, presenta desventajas como:

- Pérdida de control sobre actividades externalizadas.
- Dependencia de terceros y riesgo en la transferencia de información.
- Posibles costos externos elevados debido a utilidades y transportes.
- Pérdida de talentos internos especializados.

Para una correcta evaluación, se deben considerar no solo los costos contables, sino también los costos reales y los efectos fiscales, de depreciación y de gestión. Además, los flujos de caja deben reflejar tanto los ingresos por la venta de activos como los efectos impositivos asociados.

Ejemplo de Evaluación de Proyecto de Outsourcing

La empresa XYZ está evaluando la conveniencia de externalizar el servicio de mantenimiento de su maquinaria. Actualmente, este servicio tiene un costo de \$14,000 anuales. La externalización implicaría un costo de \$18,200 anuales al proveedor externo, pero permitiría vender la maquinaria hoy en \$13,000, cuyo valor en libros es de \$12,000 y con dos años restantes de depreciación. Sin externalización, la maquinaria podría usarse durante cuatro años más y venderse en \$6,000 al final de ese periodo. Se considera una tasa de impuesto a las utilidades del 17 % y una tasa de descuento del 12 %.

Flujo de Caja del Outsourcing

El flujo de caja incremental para la opción de outsourcing incluye:

- Costo de servicio anual de outsourcing: \$18,200.
- Venta del activo en el momento inicial (momento 0): \$13,000.
- Valor en libros del activo: \$12,000.
- Valor de desecho en cuatro años (sin outsourcing): \$6,000.
- Tasa de impuesto: 17 %.

Cálculo de Depreciación y Efecto Tributario

La depreciación anual restante del activo es:

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{12,000}{2} = 6,000$$

El ahorro fiscal por depreciación en caso de mantener el activo internamente sería:

$$\text{Ahorro Tributario} = 6,000 \times 0,17 = 1,020$$

Flujo de Caja Incremental del Outsourcing

Concepto	Año 0	Años 1-3	Año 4
Costo del servicio de outsourcing		-18,200	-18,200
Venta del activo	13,000		-6,000
Ahorro por depreciación		1,020	
Efecto impositivo sobre venta (valor contable: \$12,000)	170		
Flujo de Caja	13,170	-17,180	-24,200

Cuadro 1: Flujo de Caja Incremental con Outsourcing

Cálculo del VAN

El VAN se calcula descontando los flujos de caja a una tasa del 12 %.

$$\text{VAN} = \frac{13,170}{(1 + 0,12)^0} + \frac{-17,180}{(1 + 0,12)^1} + \frac{-17,180}{(1 + 0,12)^2} + \frac{-24,200}{(1 + 0,12)^3}$$

Calculando cada término:

$$\text{VAN} = 13,170 - 15,339,29 - 13,697,00 - 17,541,02 = -2,752,31$$

Conclusión

Dado que el VAN es negativo (\$-2,752.31), no es conveniente externalizar el servicio de mantenimiento de maquinaria.

3.21. Determining the Right Price for a Product or Service [Resumen]

Introducción

La fijación de precios es fundamental tanto en los aspectos financieros como en los de marketing. El precio de un producto o servicio debe cubrir costos, generar beneficios y evitar precios excesivos que puedan alienar a los clientes. Este artículo aborda consideraciones clave al establecer precios.

Elementos Clave en la Determinación del Precio

- **Cálculo de costos:** Se debe calcular el costo mínimo unitario y luego investigar el precio máximo que el mercado podría aceptar, estableciendo el precio final entre ambos.

- **Comparación con la competencia:** Bajar el precio no siempre es la mejor estrategia para ganar mercado. Las pequeñas empresas pueden destacar con un mejor servicio, calidad o entrega rápida.
- **Ajustes de precios:** En ocasiones, se requiere un aumento de precio para cubrir costos adicionales. Es importante comunicar estos cambios a los clientes para mantener una buena relación.
- **Flexibilidad de precios:** La posibilidad de ajustar precios depende de la estrategia del producto en el mercado. Una estrategia de diferenciación permite una mayor flexibilidad que una de liderazgo en costos.
- **Ofrecimiento gratuito:** Proporcionar muestras gratuitas puede atraer clientes, especialmente si se pueden diferenciar los productos de la competencia.

Estrategias de Precios

- **Precios basados en costos:** Se calcula el costo total y se agrega un margen de beneficio.
- **Precios de desnatado:** Precio inicial alto para recuperar costos rápidamente, bajando el precio si entran competidores.
- **Precios negociados:** El precio se ajusta según las cantidades compradas.
- **Precio esperado:** Basado en la percepción del cliente de que el producto es “el mejor”.
- **Precios diferenciales:** Ofrecer distintos precios a distintos segmentos de mercado, como descuentos a clientes leales o precios especiales en temporadas bajas.
- **Precio de por vida:** Se justifica un precio inicial más alto demostrando menores costos de mantenimiento a largo plazo.

Errores Comunes

- **Precios demasiado bajos:** Competir solo en precio es riesgoso, especialmente para las pequeñas empresas. La diferenciación es clave.
- **Precios altos sin suficiente volumen de ventas:** El precio debe cubrir los costos y generar ganancias. Si no se alcanzan los volúmenes proyectados, deben tomarse medidas correctivas.
- **Estructuras de precios demasiado simples:** El precio debe formar parte de una estrategia de marketing bien investigada, que incluya un análisis del mercado y de la competencia.

Lecturas Adicionales

- **Libro:** Mohammed, Rafi. *The Art of Pricing: How to Find the Hidden Profits to Grow Your Business*. Nueva York: Crown, 2005.
- **Sitio Web:** *Professional Pricing Society*: www.pricingsociety.com

3.22. Estudio técnico

Algunos evaluadores consideran esta como la etapa mas simple en la evaluación de proyectos, ya que entienden que la responsabilidad es de los técnicos e ingenieros, sin embargo, para obtener un resultado viable, un buen evaluador debe tener la capacidad de penetrarse con los aspectos técnicos del proyecto.

Se debe tomar en cuenta que existen ocasiones en que algunos técnicos, con el fin de que se aprueben sus proyectos, omitan o minimicen ciertos aspectos relevantes relacionados a su rama.

Teniendo todo esto en cuenta, el evaluador puede cumplir con su obligación de buscar soluciones alternativas que mejoren los resultados financieros del proyecto.

- Inversiones en obras físicas.
- inversiones en equipamiento.
- Aspectos técnicos propios del proyecto.
- Costos de operación.
 - Materias primas, insumos y materiales.
 - Recursos humanos.
 - Servicios.
 - Curva de aprendizaje.
 - Uso de estándares.

3.22.1. Inversiones en obras físicas

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Terrenos.■ Metros de edificación.■ Tipo de construcción.■ Instalaciones adicionales (1).<ul style="list-style-type: none">● Accesos y estacionamientos. | <ul style="list-style-type: none">■ Instalaciones adicionales (2).<ul style="list-style-type: none">● Romanas para los caminos.● Disposición de desechos.■ Costos de mantención.<ul style="list-style-type: none">● Despejes periódicos. |
|--|--|

3.22.2. Inversiones en equipamiento

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Listado de maquinarias y equipos.<ul style="list-style-type: none">● Grúas y montacargas.● Pesómetros, flujómetros, etc.■ Mobiliario. | <ul style="list-style-type: none">■ Equipos de oficina.<ul style="list-style-type: none">● Aire acondicionado.● PC's, copiadoras, etc.■ Vehículos. |
|---|--|

En estas inversiones existen algunos aspectos que se deben considerar, como:

- El costo debe justificarse, de preferencia, con cotizaciones.
- Se debe considerar la depreciación de los equipos, con el fin de establecer programas de reemplazo y para correcto cómputo de depreciación.
- Precio de venta de los equipos que se reemplazan.

- Costos de mantención de los equipos.

Inversiones

- **Previas a la puesta en marcha.**
 - Construcciones.
 - Equipamiento.
 - Promoción.
 - Sistemas de información.
 - Estudios.
 - Gastos.
 - Capital de trabajo.
- **Durante la operación.**
 - Por ampliación.
 - Por reemplazo.

Vida útil de los activos

- Contable.
- Técnica.
- Comercial.
- Económica.

3.22.3. Costos de operación

El estudio técnico genera información importante y relevante para determinar los costos que existirán en la operación del proyecto. De estos costos es básico determinar cuales serán **fijos** y cuales serán **variables**.

Durante el proceso es normal que se presenten pérdidas, sin embargo, estas deben ser consideradas como parte del proceso de aprendizaje y no como un fracaso. Estas pérdidas se conocen como *pérdidas de insumos* que representan evaporaciones, descartes o filtraciones.

Costos de recursos humanos

- Por cada área productiva.
- Por cada área administrativa.
- Por cada área de comercialización.
- La idea es predeterminar el gasto que se tendrá por concepto de remuneraciones y costos anexos.
- ¿De donde se obtiene el dato de sueldos por cada cargo?

Costos de los servicios

- Arriendo de camiones.
- Arriendo de maquinaria y equipos.
- Arriendo de vehículos.
- Movimiento de tierras.

- Casino.
- Servicios de seguridad y medioambientales.
- Transporte de carga.
- Transporte de personal.

3.22.4. Objetivos del estudio técnico

Dentro de los objetivos de este estudio se encuentra el **verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende elaborar**. Además de esto se busca **analizar y determinar**: localización óptima, tamaño óptimo, equipos necesarios, instalaciones y organización requeridos para realizar la producción.

3.22.5. Contenido del estudio técnico

- Localización óptima de la planta.
- Determinación de la capacidad instalada y óptima de la planta.
- Descripción del proceso productivo.
- Selección de equipos y maquinarias.
- Cálculo de la mano de obra necesaria.
- Justificación de la cantidad de equipo requerida.
- Pruebas de control de calidad.
- Mantenimiento que se aplicará.
- Determinación de las áreas de trabajo necesarias.
- Análisis de la disponibilidad y el costo de materias primas, materiales e insumos.
- Distribución de planta.
- Costos.
- Conclusiones del estudio técnico.

3.23. Valor del desecho (Profesor Sapag) [Resumen]

Introducción

La evaluación de proyectos no debe considerarse simplemente como una técnica de toma de decisiones, sino como una herramienta informativa para apoyar dicho proceso. Con frecuencia, una misma evaluación puede llevar a decisiones opuestas dependiendo del inversionista y sus circunstancias individuales, tales como sus estrategias de negocio, expectativas o su percepción sobre la validez de los datos provistos.

La Responsabilidad del Evaluador

El papel del evaluador es fundamental para la precisión del análisis. Un uso inadecuado de conceptos o técnicas puede llevar a decisiones incorrectas. Existen prácticas comúnmente aceptadas sin cuestionar su validez en casos específicos, como la recuperación del capital de trabajo al final del horizonte de evaluación o la reposición de activos que coinciden con dicho horizonte.

Métodos de Cálculo del Valor de Desecho

El valor de desecho o remanente al final del horizonte de evaluación puede calcularse mediante tres métodos distintos:

- **Valor Contable:** Basado en el valor en libros, donde los activos se deprecian según el sistema contable.
- **Valor Comercial:** Determinado por el valor de mercado de los activos.
- **Valor Económico o Flujo Perpetuo:** Calcula el valor actual de los flujos que los activos pueden generar indefinidamente, restando una reserva para la reposición de activos.

Flujos Perpetuos: El cálculo del flujo perpetuo adecuado es esencial en proyectos productivos. La fórmula clásica para una perpetuidad en finanzas es:

$$VA = \frac{F}{r} \quad (1)$$

sin embargo, esta ecuación no es aplicable en proyectos productivos, donde es necesario considerar una reserva de reposición. La fórmula adecuada es:

$$VA = \frac{F - RR}{r} \quad (2)$$

donde RR es la reserva de reposición, calculada como la depreciación real o contable de los activos.

Prácticas de Evaluación en el Flujo de Caja

Dos prácticas en la construcción de flujos de caja dependen del método de cálculo del valor de desecho:

Reposición de Activos al Final del Horizonte de Evaluación: Al finalizar el horizonte, la reposición debe incluirse para mantener la capacidad productiva, particularmente si se emplea el método económico. En los métodos de valoración de activos, esta reposición es indiferente.

Recuperación del Capital de Trabajo: En el valor contable y comercial, la recuperación del capital de trabajo siempre debe incluirse, pues es un activo del inversionista. En el valor de flujo, esta recuperación no debe incluirse ya que el capital de trabajo es necesario para generar flujos futuros.

	Recuperación del Capital de Trabajo	Reposición de Activos al Final del Horizonte de Evaluación
Valor de los Activos	SIEMPRE debe incluirse la recuperación al final del horizonte de evaluación porque es un activo más de propiedad del inversionista.	Es INDIFERENTE incluir o no la reposición al final del horizonte de evaluación, porque el mayor valor de desecho se anula con el valor de la inversión.
Valor del Flujo	NUNCA debe incluirse la recuperación al final del horizonte de evaluación porque es necesario disponer de él para generar los flujos futuros.	SIEMPRE debe incluirse la reposición al final del horizonte de evaluación, para permitir seguir generando los flujos futuros.

Cuadro 2: Consideraciones para la Recuperación del Capital de Trabajo y la Reposición de Activos

Conclusión

La discusión sobre estos temas evidencia la importancia de aplicar criterios específicos y evaluar cada elemento del flujo de caja de acuerdo con las particularidades del proyecto. La teoría debe ser adaptada al contexto específico para evitar errores en la toma de decisiones de inversión.