

# Estudio Económico Financiero



Proyecto Industrial  
Instituto de Ingeniería Química

# Índice

1. Inversiones
2. Indicadores financieros
3. Estado de Resultados
4. Flujo de Caja
5. Viabilidad económica financiera
6. Análisis de Sensibilidad
7. Evaluación del Proyecto

# 1. Proyecto de Inversión

- Desde el punto de vista financiero, el proyecto de inversión es una disposición de recursos en un momento dado, con miras a generar mayores beneficios en el tiempo.
- Existen otras motivaciones para realizar una inversión:
  - Estratégicas
  - Ambientales
  - Servicios públicos
- Las inversiones de un proyecto en activos fijos y capital de trabajo se presentaron en detalle en la clase pasada.

## 2. Valor tiempo del dinero

- Valor futuro del dinero :

$$VF = \text{Capital}_{\text{hoy}} \times (1 + \text{tasa de interés}) \text{ (ej: 1 período en un banco)}$$

$$VF = \text{Capital}_{\text{hoy}} \times (1 + \text{tasa de interés})^n \text{ (n períodos a la misma tasa)}$$

- Valor actual del dinero:

$$VA = \text{Capital}_{\text{mañana}} / (1 + \text{tasa de interés})^n \text{ (n períodos a la misma tasa)}$$

$$VA = \sum \text{Capital}_j / (1 + \text{tasa de interés})^j \text{ (n períodos a la misma tasa, diferentes capitales)}$$

## 2. Valor Actual Neto

- El valor actual neto, VAN , corresponde al valor actual de los flujos de caja netos (ingresos - egresos) originados por una inversión, con un tasa de descuento k.

$F_t$  son los flujos de dinero en cada periodo t

$I_0$  es la inversión realiza en el momento inicial (año 0)

n es el número de periodos de tiempo

k es la tasa de descuento o tasa de rentabilidad exigida a la inversión

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

## 2. Tasa Interna de Retorno

- El valor de  $k$  que hace que el VAN tome un valor igual a 0, se denomina tasa interna de retorno (TIR) y es una medida de la rentabilidad de una inversión.

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

### 3. Estado de Resultados

- Se proyectan en un horizonte de tiempo , pérdidas y ganancias económicas anuales a partir de ingresos y costos.
  - Para industrias suelen ser 7 o 10 años.
  - En proyectos, utilizamos dólares constantes.
- Tiene base contable
  - Muestra la situación económica, no la financiera.
  - Criterio de lo devengado, no de caja.
  - Se incluye la depreciación de activos, no la inversión
  - Se incluyen los intereses del préstamo que se tome, pero no el capital y su amortización
  - Se calcula el Impuesto a la Renta (IRAE) en cada año, como un porcentaje de las ganancias antes de impuestos (25%).

## 3. Ingresos

- A partir de los volúmenes y el precio de venta de cada producto y subproducto, se calculan los ingresos.
  - En el caso de exportación se pueden agregar los ingresos por devolución de impuestos (reintegros). Como alternativa, muchas veces se prefiere considerarlos posteriormente en un análisis de sensibilidad, por si cambian o se eliminan con el tiempo.

## 3. Egresos

- Materia Prima
- Mano de Obra
- Gastos Generales de Fabricación
  
- Gastos de Administración y Ventas
  
- Depreciación
  
- Gastos Financieros e Impositivos

## 3. Egresos

- Materias primas consumidas por el proceso más su transporte a la planta, si corresponde.
- Mano de Obra
  - Incluye operarios, supervisores de planta, laboratorio....
  - Considerar salarios, beneficios y cargas sociales...

## 3. Egresos

- Gastos Generales de Fabricación
  - Servicios: energía eléctrica, combustibles, vapor, agua....
  - Materiales: disolventes, ácidos, bases, materiales inertes, aditivos, catalizadores e insumos físicos que requieren continuos o frecuentes reemplazo
  - Mantenimiento, incluido salarios, materiales y contratación externa.
  - Disposición de Residuos y Tratamiento de efluentes.
  - Materiales de envasado y embalaje
- Depreciación (amortización)

## 4. Amortización de la Inversión, ejemplo

Tipo de inversión	Rubro	Inversión total (USD)	Años de amortización	Amortización anual (USD) Año 1 - 5	Amortización anual (USD) Año 6 - 10
Amortizables Tangibles	Obras especiales sobre el terreno	7.344	30	245	245
	Construcciones principales y complementaria	599.483	20	29.974	29.974
	Maquinaria, equipo de producción y servicios	2.429.272	10	242.927	242.927
	Instalaciones externas	118.236	5	23.647	-
	Muebles, equipos y útiles de oficina	6.957	5	1.391	-
Amortizables Intangibles	Estudio preliminar	2.450	5	490	-
	Confección del proyecto de inversión	18.257	5	3.651	-
	Preparación de proyectos técnicos de instalación	160.881	5	32.176	-
	Puesta en marcha	65.589	5	13.118	-
	Promoción	92.583	5	18.517	-
	Constitución de la S.A.	4.181	5	836	-
	Seguros durante la instalación	16.651	5	3.330	-
	Certificados de habilitación industrial	524	5	105	-
	Registro de producto y marca	988	5	198	-
Inversión realizada al 5 <sup>to</sup> año		124.249	5	-	24.850
<b>TOTAL</b>				<b>370.606</b>	<b>297.996</b>

Valor de Rescate  
304.640 U\$S

## 3. Egresos

- Gastos de Administración y Ventas
  - Salarios (con beneficios y cargas sociales) y gastos correspondientes a Dirección, Administración y Ventas.
  - Consumibles: papelería y relacionados, telefonía, etc.
  - Gastos de comercialización y promoción.
  - Seguros, patentes de rodados
  - Servicios profesionales, si corresponden.
- Gastos Financieros e Impositivos
  - Impuesto a la Renta (IRAE).
  - Impuesto al Patrimonio (IP)\*.
  - Intereses

## Servicio de deuda, un ejemplo de préstamo a 10 años con 7,5% de interés y 2 años de gracia

año	Capital	Amortización	Intereses
<b>2020</b>	2,500,000		187,500
<b>2021</b>	2,500,000		187,500
<b>2022</b>	2,500,000	312,500	187,500
<b>2023</b>	2,187,500	312,500	164,063
<b>2024</b>	1,875,000	312,500	140,625
<b>2025</b>	1,562,500	312,500	117,188
<b>2026</b>	1,250,000	312,500	93,750
<b>2027</b>	937,500	312,500	70,313
<b>2028</b>	625,000	312,500	46,875
<b>2029</b>	312,500	312,500	23,438

## 3. Egresos

- En los casos en donde sea posible y en especial para los montos más relevantes, los egresos se proyectan en forma directa:
  - Cuando es posible tener unidades estimadas en el proyecto y precios de compra (ej: Materia Prima, energía eléctrica, Mano de Obra, y otros)
  - Cuando es posible tener cotización de proveedores (ej: Seguros, Servicios profesionales, fletes y otros)
- En los casos en donde no sea posible proyectar en forma directa los montos y sean menos relevantes:
  - Usar comparaciones de plantas de producción similares
  - Utilizar factores como los del Cap.8 y 9 de Turton (ver bibliografía)

## 4. Flujo de Caja

- Muestra ingresos y gastos “en un período anual, base caja, cuando son cobrados o pagados”, en el año 0 y el horizonte proyectado.
  - ✓ La depreciación no se incluye.
  - ✓ Inversiones en Activos Fijos y Capital de Trabajo se incluyen.
  - ✓ El Impuesto a la Renta se incluye en base a lo calculado en el Estado de Resultados.
  - ✓ Flujos de Caja incrementales. Son los flujos que surgen, por ejemplo, como una resultante directa de la consideración de un proyecto de expansión, mejora o inversión en nuevos equipos. Se deberán calcular los flujos, con y sin el proyecto.

## 4. Flujo de caja, un ejemplo de formato

Año de Proyecto											
FUENTES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capital Propio	2,620,170										
Capital Prestado	2,620,170										
Ingreso por Ventas		2,759,535	3,090,011	3,207,021	3,483,289	3,606,931	4,409,204	5,255,724	6,147,813	7,270,909	7,681,679
Valor residual											1,695,371
<b>TOTAL FUENTES</b>	<b>5,240,340</b>	<b>2,759,535</b>	<b>3,090,011</b>	<b>3,207,021</b>	<b>3,483,289</b>	<b>3,606,931</b>	<b>4,409,204</b>	<b>5,255,724</b>	<b>6,147,813</b>	<b>7,270,909</b>	<b>9,377,050</b>
<b>USOS</b>											
EIA	4,807,924										
EINA	354,026										
Terreno	78,390										
Egresos por Costos		2,433,215	2,588,124	2,637,226	2,775,641	2,825,297	3,432,242	3,884,890	4,363,078	4,934,028	5,185,797
Amortización del Préstamo		239,517	239,517	239,517	239,517	239,517	239,517	239,517	239,517	239,517	239,517
Excedentes		86,803	262,370	330,278	468,131	542,117	737,445	1,131,317	1,545,218	2,097,364	3,951,735
<b>TOTAL USOS</b>	<b>5,240,340</b>	<b>2,759,535</b>	<b>3,090,011</b>	<b>3,207,021</b>	<b>3,483,289</b>	<b>3,606,931</b>	<b>4,409,204</b>	<b>5,255,724</b>	<b>6,147,813</b>	<b>7,270,909</b>	<b>9,377,050</b>
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>86,803</b>	<b>262,370</b>	<b>330,278</b>	<b>468,131</b>	<b>542,117</b>	<b>737,445</b>	<b>1,131,317</b>	<b>1,545,218</b>	<b>2,097,364</b>	<b>3,951,735</b>

## 4. Tasa de descuento

- Para financiar la inversión en un negocio o proyecto, se recurre a:
  - Capital propio del inversionista
  - Fondos externos (deuda bancaria, emisión de bonos o acciones, etc)
- La tasa de costo de capital (TCC) es el promedio de los costos de cada fuente usada, ponderados por la participación de cada fuente.
- Capital propio: tasa requerida por el inversionista (TRR).
  - la tasa que podría obtenerse en la mejor inversión alternativa con el mismo nivel de riesgo
  - tasa libre de riesgo más el riesgo país más riesgo asociado al negocio.
- Capital de terceros: préstamo bancario, emisión en bolsa, ...
  - tasa de interés depende de situación del mercado, tasas mundiales...
  - depende del nivel de deuda y garantías de la empresa, trayectoria, etc.

## 5. Criterio de viabilidad financiera

- Proyectar el flujo de fondos
  - Consideramos horizonte y valor residual
- Estimar la Tasa de Descuento
- Calcular Valor Actual Neto con la Tasa de Descuento:
  - Proyecto debe tener VAN mayor o igual a 0 para que sea viable.
  - Alternativamente se puede utilizar un criterio con la TIR, que sea mayor o igual que la Tasa de Rentabilidad Requerida (TRR).

Estos criterios generalmente coinciden pero no siempre, la TIR tiene limitaciones y sus resultados podrían ser inconsistentes en algunos casos.

## 6. Costos Fijos y Variables

- **Costos Totales = Costos Fijos + Costos Variables**
- **Costos variables** son aquellos que dependen del nivel de producción: materias primas, comisiones y fletes, envases...
- **Costos fijos** son los demás. Son los que permanecen inalterables dentro de un rango de utilización alrededor de la capacidad instalada de la planta. Administración, depreciación, seguros, ...
- Algunos costos pueden considerarse fijos en un tipo de plantas y variables en otras, hay que analizar cada caso.

## 6. Punto de Equilibrio, fórmula

- Volumen de producción para el cual la ganancia es cero (la empresa cubre sus costos totales).

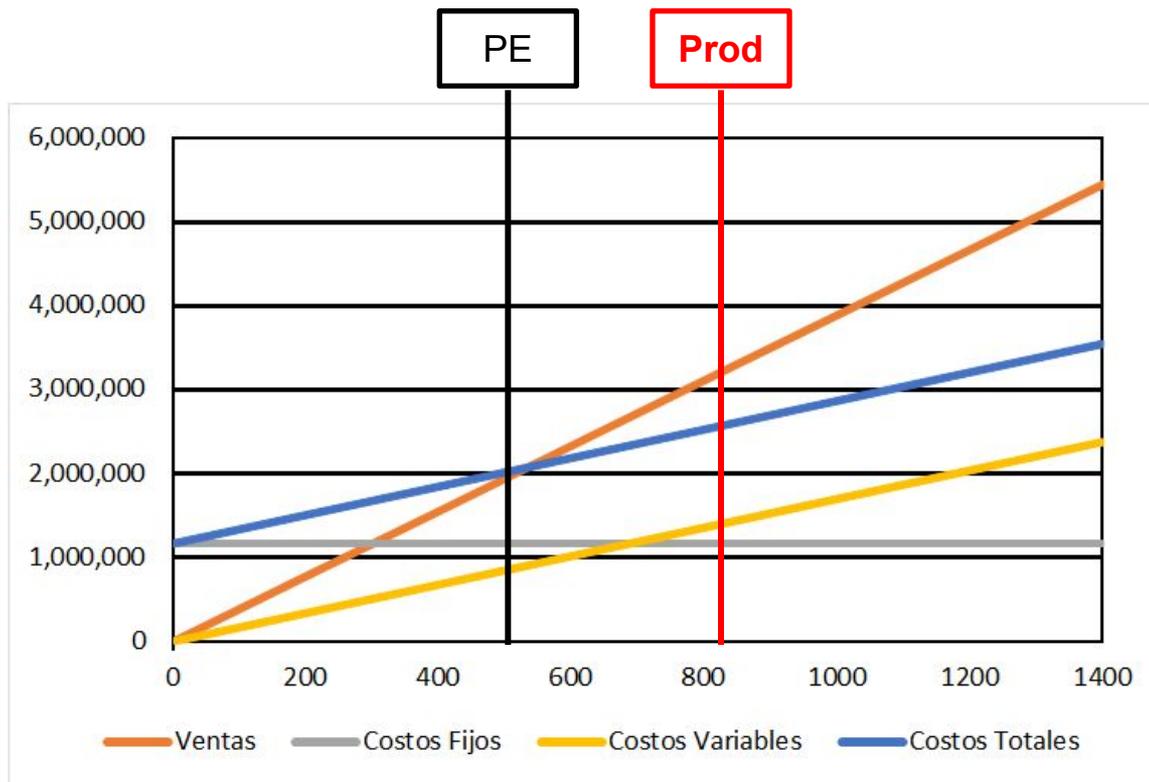
$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

*CF* Costos fijos

*P* Precio unitario

*CV* Costos variables unitarios

## 6. Punto de Equilibrio, forma gráfica U\$ vs unidades producidas



**Costos sin IRAE**

## 6. Información que se obtiene al calcular el Punto de Equilibrio

- Evalúa las consecuencias en las ganancias por variaciones en costos y ventas.
- Es un indicador de cuán rígida es la estructura de costos
- El punto de equilibrio es un índice de seguridad. Cuanto más cerca de dicho punto esté la producción proyectada mayor será el riesgo en cuanto a las ganancias a obtener con las variaciones de volúmenes de ventas.

## 6. Análisis de Sensibilidad

- El análisis de Sensibilidad del Proyecto cuantifica el resultado de los cambios que puedan producirse en las variables claves:
  - costo de materia prima,
  - precio de venta
  - volumen de venta
- Se calculan VAN y TIR para variaciones positivas y negativas del orden del 10 o 20% y se analiza viabilidad en cada caso.

## 7. Evaluación Global

- Se deberá realizar la evaluación desde la óptica de aquellos agentes que son relevantes
  - Empresario o Empresa Pública o Cooperativa: es quien realiza la inversión, tiene la iniciativa para elaborar y poner en marcha el proyecto
  - Instituciones financieras: aporte de capital
  - Interés Nacional: organismos públicos evaluarán el proyecto ante solicitudes especiales teniendo en cuenta los beneficios que aportará al país

## 7. Evaluación del Empresario

- Los proyectos de mayor rentabilidad suelen ser los de mayor riesgo
  - VAN y TIR se calculan para el capital aportado por el empresario.
- Indicadores y análisis de seguridad
  - Período de repago: tiempo que insume la recuperación de la inversión.
  - Análisis del punto de equilibrio
  - Análisis de sensibilidad
- Ajuste Estratégico a su negocio
  - Mercado interno o exportación,
  - conocimiento relacionado, mercado, proveedores

## 7. Evaluación de la Institución Financiera

Las consideraciones del préstamo difieren según se trate de bancos comerciales, bancos de fomento, corporaciones de desarrollo...

- Proyecto: flujo de caja para determinar capacidad de repago del préstamo.
- Garantías: reales (hipotecas y prendas) sobre los bienes de la inversión además de garantías solidarias de los propietarios.
- Endeudamiento: relación entre el total de los préstamos del proyecto y el total de la inversión
- Plazo de los préstamos: deberá ser suficiente como para permitir que se generen los fondos para pagar el préstamo
- Tasa de interés: en general están dadas en el mercado, más una evaluación de trayectoria previa de los empresarios y riesgo del proyecto
- Período de gracia: plazo inicial durante el cual no se efectúan amortizaciones del préstamo pero sí se pagan intereses

## 7. Evaluación Nacional

- Ley 16.906/1998 y modificaciones, Declaración de Interés nacional en base a una estrategia de desarrollo.
- Reglamentada por Decretos 455/07, 02/12, 268/20 y adicionales.  
Indicadores:
  - Generación de Empleo y Valor agregado
  - Descentralización
  - Aumento de Exportaciones
  - Tecnologías Limpias
  - Investigación y Desarrollo e Innovación (I+D+i)
  - Indicadores Sectoriales

# Bibliografía

**García Pouquette W., Caviglia J.C., Jerouchalmi, I.**

Manual para la preparación de proyectos de Inversión y su Evaluación. 3a edición. Montevideo. Facultad de Ingeniería, 2003.

**Turton, R., Bailie R.C., Whiting W.B., Shaeiwitz J.A., Batthacharyya, D.**

Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. Estados Unidos. Pearson Education, 2012