

---

# EVALUACIÓN ECONÓMICA

---

## CAPÍTULO VII

---

### PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO FÓRMICO

---

Curso 2015-2016  
Tutor: Rafael Bosh



Borja Sieiro Pereira  
Gil Garcia Casassas  
Margalida Servera Monserrat  
Raphaela Tkatchenko  
Raúl Ferrera Gimenez de la Fuente

**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

<b>7.1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>7.2. Inversión inicial .....</b>	<b>3</b>
<b>7.2.1. Capital inmovilizado.....</b>	<b>3</b>
Estimación del precio de maquinaria y aparatos.....	3
<b>7.2.1. Capital circulante.....</b>	<b>4</b>
<b>7.2.2. Gastos de la puesta en marcha .....</b>	<b>4</b>
<b>La puesta en marcha se realiza una vez realizada todas las instalaciones ya que es de vital importancia para prevenir posibles problema antes de que esta inicie la producción. ....</b>	<b>4</b>
<b>7.2.3. Inversión inicial total .....</b>	<b>4</b>
<b>7.3. Costes de producción .....</b>	<b>5</b>
<b>7.3.1. Costes de fabricación (M).....</b>	<b>5</b>
<b>7.3.2. Costes generales.....</b>	<b>7</b>
<b>7.4. Ventas de la planta.....</b>	<b>8</b>

## **7.1. Introducción**

Un factor de vital importancia en el diseño de una planta es la viabilidad económica, ya que esta determina la ejecución del proyecto en función de los beneficios que se estiman obtener, en función del capital invertido.

## **7.2. Inversión inicial**

Tal y como su propio nombre indica, en la inversión inicial se tienen en cuenta todos aquellos gastos que tiene que cubrir una empresa para poder iniciar su actividad empresarial. En este grupo de gastos se incluyen todos aquellos que sean previos al inicio de la producción.

Los gastos que constan como inversión inicial, son los que se calcularán a continuación.

### **7.2.1. Capital inmovilizado**

Se trata de una parte del capital destinada a adquirir los medios con los que la planta será capaz de trabajar para producir Ácido Fórmico. Representa la parte de la Inversión Inicial con un coste más elevado, con el añadido de que aquello que se obtiene con esta parte de la inversión, ve reducido su valor a medida que pasa el tiempo. De forma que este capital no será recuperable.

En este grupo se incluyen los terrenos y la maquinaria necesaria para instalar la Planta de producción de Ácido Fórmico. Para estimar el valor que representa este capital, se utilizará el método de Vian.

Se ha obtenido un valor para esta partida de: 39.266.280.31€

#### **Estimación del precio de maquinaria y aparatos**

Este grupo dentro del capital inmovilizado incluye todos los equipos necesarios para el proceso de producción. Para conseguir el precio de todos los reactores, columnas, mezcladores, bombas, etc. Existen métodos de estimación de precios de equipos que consiguen un valor final que es bastante ajustado al que puede esperarse en la industria en general.

En este caso, se utilizarán las correlaciones de Sinnott-Touler para calcular todos los precios de los equipos que tengan su parámetro característico dentro del rango del método. Mientras que para aquellos equipos que no entren en las posibilidades del método de cálculo de Sinnott, se utilizará el método algorítmico de Coupper.

Así, se calculará una estimación del precio total a pagar por los equipos que se encuentran en cada una de las áreas de la planta.

### **7.2.1. Capital circulante**

El capital circulante es el capital necesario para la puesta en operación de la planta, es el destinado al funcionamiento de la empresa que asegura el rendimiento del capital inmovilizado. El capital inmovilizado se encuentra en constante movimiento por lo que esta sometido a continuas transformaciones, será constante durante la vida operativa de la planta y se recupera mediante la venta de los productos finales.

Es un capital que no pierde valor a lo largo del tiempo y no es amortizable.

Este capital se puede estimar mediante varios métodos, en este proyecto se ha usado el método Sinot, obteniendo un valor de 7.693.966€.

### **7.2.2. Gastos de la puesta en marcha**

La puesta en marcha se realiza una vez realizada todas las instalaciones ya que es de vital importancia para prevenir posibles problema antes de que esta inicie la producción.

En el proyecto de la planta AFOR los costes de la puesta en marcha son despreciables frente al resto de capitales calculados (circulante y el capital inmovilizado).

### **7.2.3. Inversión inicial total**

La inversión total requerida para la implantación de la planta se determina a partir del sumatorio de los gastos previos al proyecto, entre los que se encuentran:

- El capital inmovilizado
- El capital circulante
- Los gastos asociados a la puesta en marcha, en este caso son despreciables.
- 

Teniendo en cuenta todos estos factores comentados anteriormente, se estima que la inversión inicial para la planta de AFOR será de 46.960.246€.

### **7.3. Costes de producción**

Una vez determinada la inversión inicial, se realiza una estimación de los costes de producción de ácido fórmico, teniendo en cuenta los valores servicios y bienes utilizados.

Los costes de producción pueden deberse:

- Los costes de fabricación (M).  
Estos costes se dividen en cuatro:
  - Directos: son los proporcionados por la producción.
  - Indirectos: son los que se atribuyen directamente al producto.
  - Fijo: son costes independientes de la producción.
  - Variables: estos costes cambian en función del tiempo y se subdividen en:
    - Proporcionales: aumentan proporcionalmente a la producción.
    - Regulados: aumentan de forma no lineal.
- Los costes de administración, ventas y gastos generales (G)  
(Entre otros costes)

Los costes de producción ascienden a 7.850.190€.

#### **7.3.1. Costes de fabricación (M)**

Los costes de fabricación, son los costes relacionados con todo lo referente a la instalación productiva. Los costes de fabricaciones engloban los siguientes costes:

##### 1. Materias primas

Este costa engloba todas las materias primas para llevar a cabo la producción de ácido fórmico.

Las materias primas no solo se tiene en cuenta los costes de compra sino que también los costes de transporte, almacenaje, etc.

##### 2. Mano de obra

En los costes de mano de obra se encuentran los sueldos de los trabajadores de AFOR. Cada operario de la empresa realizara un turno de 8 horas por día, teniendo en cuenta la planta opera 300 días al año, los operarios trabajaran un promedio de unas 2400 horas al año.

##### 3. Patentes

El coste de las patentes usadas durante la realización del proyecto se menosprecian (debido a su bajo valor comparado con los costes calculados anteriormente), aunque se debe pagar por los derechos de explotación desarrollados por la empresa.

#### 4. Servicios

La planta requiere de una serie de servicios para su correcto funcionamiento, entre los que se encuentran el nitrógeno necesario para la inertización, el agua, el gas natural necesario para el funcionamiento de la caldera, la electricidad...

#### 5. Suministros

Los suministros son los productos que se utilizan con regularidad, pero no son considerados materias prima, como pueden ser el material de seguridad, el de limpieza, entre otros.

#### 6. Mantenimiento

Los gastos de mantenimiento engloban los costes de reparación efectuados por empresas ajenas.

#### 7. Laboratorios

La planta tiene un laboratorio con la finalidad de garantizar la calidad tanto del producto producido (ácido fórmico), las materias primas, y de los productos intermedios.

#### 8. Expedición

Los costes de expedición son los costes derivados del transporte del producto desde la planta al consumidor. Estos costes son función de la distancia del transporte, la naturaleza del producto y su peligrosidad, etc.

Estos costes serán cargado al consumidor, por lo que su coste será 0.

#### 9. Directrices y servicios técnicos

Corresponde al salario del personal, que dirige y gestiona el funcionamiento de la planta. Su valor se estima en función de la complejidad de la planta.

#### 10. Amortización

La amortización es el coste asociado a la pérdida de valor de las instalaciones. La vida operativa de los equipos se estima a 10 años.

### 11. Alquileres

En el coste de la partida engloba tanto el alquiler de la parcela como el de la maquinaria de la planta.

En el caso de la planta AFOR se considera un coste nulo, debido a que tanto los equipos como la maquinaria ha sido comprada.

### 12. Impuestos

Los impuestos hacen referencia a los pagos no atribuidos a los beneficios, se calculan como un 0,7% del capital inmovilizado.

### 13. Seguros

Son los costes correspondientes a los seguros contratados sobre las instalaciones y edificios, en estos costes no se incluyen los costes de los seguros de los operarios..

Dicho coste se determina con un 1% del capital inmovilizado.

Una vez evaluadas todas las posibles partidas se realiza el cálculo de los costes de fabricación, como el sumatorio de las partidas individuales.

Todos estos costes agrupados, suman 47.101.142€.

### **7.3.2. Costes generales**

Los costes generales se dividen en diferentes partidas:

#### 1. Gastos financieros

Son los gastos asociados a los intereses de capitales prestados e invertidos en el negocio. Estos se determinan según el interés del capital prestado.

El valor es nulo debido a que no se tiene constancia de la cantidad solicitada en concepto de préstamo.

#### 2. Gastos comerciales

Son el conjunto de los costes asociados a viajes, publicidad, marketing... Son gastos atribuibles a la venta del producto

### 3. Investigación y servicios técnicos

Consiste en el asesoramiento de clientes sobre el producto.

Una vez evaluadas todas las partidas correspondientes a los costes generales.

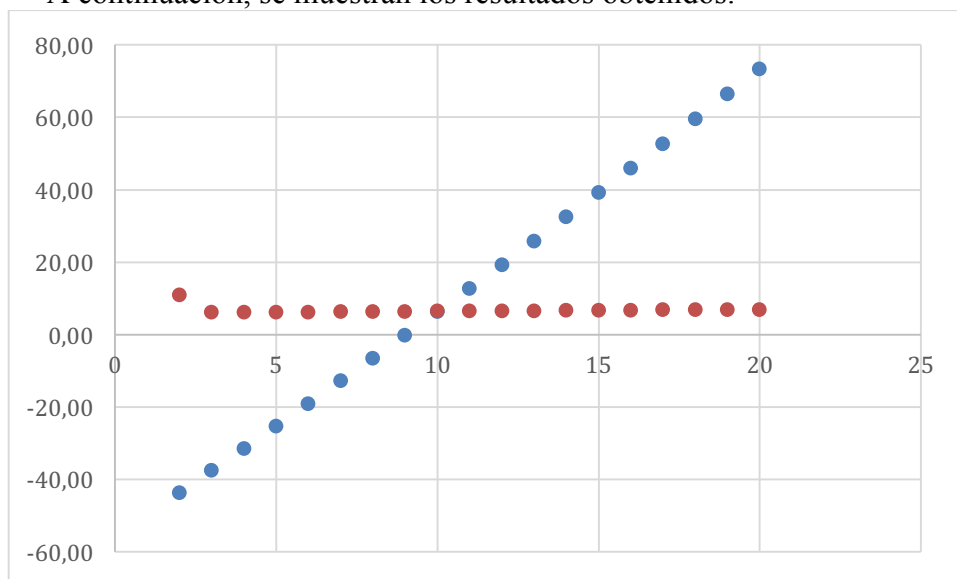
## **7.4. Ventas de la planta**

Se estima que se vende todo el Ácido Fórmico que se produce en las instalaciones, es decir, un total de 77408136 kg/año de producto final al 90%.

El precio al que se ofrece este ácido, es el precio de mercado de 0.75€/kg, con lo que se obtienen unos ingresos anuales de 58.056.102 €.

Con todos estos datos se ha calculado el Net Cash Flow para la vida útil de la planta, que se ha considerado en 20 años, con una amortización de tipo lineal a lo largo de toda esta vida útil.

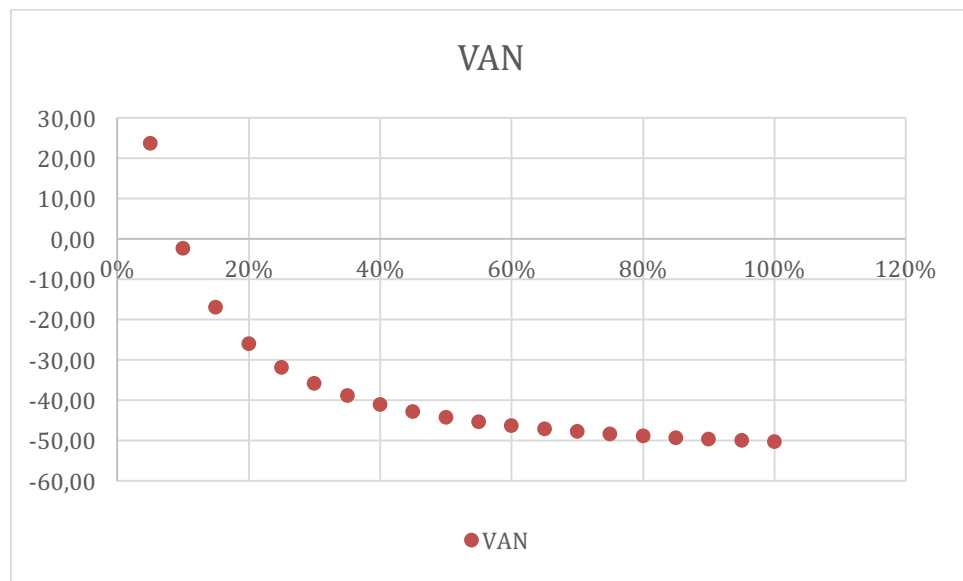
A continuación, se muestran los resultados obtenidos:



Se puede observar en la gráfica, que a partir del año 10 comienza a obtenerse beneficio.

Posteriormente se ha calculado el VAN y el TIR, que nos sirven para saber, a qué interés podemos aspirar para no perder nuestra inversión y que esta salga rentable.





El VAN comienza a ser negativo con un interés muy bajo. El TIR es aquel valor de interés que hace que el VAN sea 0, por lo que, representa el valor máximo de interés asumible.

Se ha calculado el valor del TIR obteniendo un 9% de interés.

Con esto, se puede concluir, que la inversión estaría justificada pues se recupera y se consigue beneficio en la mitad de la vida útil de la planta. No obstante, el interés máximo asumible es bajo, por lo que habría que estudiar bien las posibilidades.