



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Presupuesto



“DISEÑO DE UNA MICRO-PLANTA DE FABRICACIÓN DE CERVEZA Y ESTUDIO DE TÉCNICAS Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN”

TFG presentado para optar al título de GRADO en
INGENIERÍA QUÍMICA

por **Rubén Sancho Saurina**

Barcelona, 09 de Junio de 2015

Director: María Pilar Almajano Pablos
Departamento de Ingeniería Química
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

Índice del presupuesto	1
Capítulo 1: Presupuesto	2
1.1. Costes	2
1.1.1. Inversión inicial.....	2
1.1.2. Costes de materias primas y consumibles.....	4
1.1.3. Costes de personal	5
1.1.4. Costes variables.....	5
1.2. Ingresos	6
1.3. Balance económico	7

CAPÍTULO 1:

PRESUPUESTO

En este capítulo se realiza el estudio económico derivado de la instalación de la micro-planta de fabricación de cerveza y el desarrollo de la actividad, en la misma.

1.1. Costes

Los diferentes tipos de costes son los siguientes:

- Inversión inicial
- Costes de materias primas y consumibles
- Costes de personal
- Costes variables

1.1.1. Inversión inicial

En este apartado se contemplan los gastos correspondientes a la disposición de la fábrica para su funcionamiento.

Terreno

El solar en el que está construida la planta se encuentra situado a una altura topográfica de 361 metros sobre el nivel del mar, en la entrada del casco urbano por la zona suroeste. Comprende una superficie de 200 m² aproximadamente, delimitado con una vivienda en propiedad del titular y con otro solar separado por una pared medianera. Por la parte trasera limita con un terreno rústico en propiedad del titular. La edificación dos plantas de altura y 100 m² cada una, ocupará la mitad del solar. El terreno es cedido por un familiar directo.

Edificación

La edificación fue llevada a cabo por una empresa de construcción local. El proyecto de obra fue realizado por un familiar arquitecto. El precio de los permisos de obra, el proyecto de obra, los materiales utilizados y la construcción ascienden a **55.000 €**.

Instalaciones

La instalación eléctrica y la instalación de agua y gas, fueron realizadas por un electricista y un fontanero de la propia localidad. El proyecto de instalación fue realizado por un ingeniero industrial que es un familiar directo.

El coste de la instalación eléctrica ascendió a **6.000 €**.

El coste de la instalación de aguas ascendió a **4.500 €**.

Equipos de fabricación

Los equipos de fabricación del mosto y los depósitos fermentadores son diseñados por la empresa Boris Ingeniería Cervecera. Los componentes de envasado son adquiridos a diferentes empresas en función del precio y las características técnicas.

Tabla 1. Presupuesto de los componentes del equipo de fabricación.

Componente	Precio	Unidades	Total
Declorador carbón activo	349 €	1	349 €
Depósito agua caliente	5.800 €	1	5.800 €
Molino	3.300 €	1	3.300 €
Depósito macerador - hervidor	12.000 €	1	12.000 €
Caldera de vapor	10.500 €	1	10.500 €
Bombas centrífugas	500 €	2	1.000 €
Depósito de filtración (Lauter tun)	22.000 €	1	22.000 €
Whirlpool	10.000 €	1	10.000 €
Enfriador placas	2.500 €	1	2.500 €
Depósitos isobáricos cilindrocónicos 1000l	8.000 €	3	24.000 €
Equipo control fermentación	7.500 €	1	7.500 €
Llenadora isobárica	4.500 €	1	4.500 €
Taponadora neumática	470 €	1	470 €
Etiquetadora semi-automática	2.200 €	1	2.200 €
Total			106.119 €

El coste total de la maquinaria asciende hasta **106.119 €**.

Laboratorio

El laboratorio estará equipado con los siguientes componentes:

Tabla 2. Presupuesto de los componentes del laboratorio.

Componente	Precio	Unidades	Total
pH-metro	350 €	1	350 €
Microscopio	1.800 €	1	1.800 €
Densímetros	20 €	5	100 €
Material de vidrio (probetas, placas de petri...)	250 €	1	250 €
Agitadores	150 €	2	300 €
Termómetros	10 €	5	50 €
Refractómetro	50 €	1	50 €
Nevera	100 €	1	100 €
Otros (asas de siembra, bunsen...)	200 €	1	200 €
Total			3.200 €

El coste total de los instrumentos de laboratorio será de **3.200 €**.

Oficina

El material de oficina (bolígrafos, impresoras, ordenador...) tendrá un coste total de **2.000 €**.

Mobiliario

El mobiliario de la oficina, sala de reuniones, comedor, aseos, laboratorio... tiene un coste total de **2.500 €**.

Cámaras de refrigeración

Se instalarán dos cámaras de refrigeración. Una para el almacenamiento de la malta que debe mantenerse entre 10-14°C y otra para almacenar el producto terminado que deberá mantenerse a 5°C. El coste total de ambas cámaras ascenderá a **6.500 €**.

Vehículo

Se adquirirá una furgoneta para realizar tareas de distribución y para desplazarse a las diferentes ferias de cerveza y artesanía. El coste total de la furgoneta Ford Tourneo Connect es de **19.500 €**.

Marketing

Para dar a conocer a la empresa y sus productos se diseñarán diferentes elementos de marketing. También entra dentro de esta categoría todo el material utilizado para la venta en las ferias. El coste total de éstos será de **3.500 €**.

Otros gastos

Se necesitarán distintos útiles tales como: herramientas, traspaleta... Por este motivo, se destinarán **2.500 €** a los costes asociados a "otros".

1.1.2. Costes de materias primas y consumibles

En este apartado se contemplan los costes asociados a las materias primas y consumibles utilizados para la fabricación y envasado de la cerveza en un año.

Para elaborar 1 hl de cerveza se utiliza aproximadamente: 20 kg de malta de cebada, 300 g de lúpulo y 50 g de levadura. A continuación se muestra una tabla con el total de materia prima necesaria para la producción de 360 hl anuales.

Tabla 3. Coste de las materias primas utilizadas en un año.

Materia prima	Precio/kg	kg totales	Total
Malta de cebada	0,9 €	7200	6.480 €
Lúpulos	40,0 €	110	4.400 €
Levadura	20,0 €	180	3.600 €
		Total	14.480 €

- Los costes de chapas, botellas y barriles desechables ascienden a un total de 32.000 €.
- Los costes de los productos de limpieza (NaOH y ácido peracético) anuales ascienden a un total de 360 €.

El total de los costes anuales de este apartado de materias primas y consumibles es de **46.840 €**.

1.1.3. Costes de personal

Durante la primera fase de la empresa, una única persona será la encargada de realizar todas las tareas (elaboración y embotellado, administración, distribución...).

El sueldo anual de esta persona es de **20.000 €**.

1.1.4. Costes variables

En este apartado se incluyen los costes comprendidos por la electricidad, el agua y el gas.

Costes de electricidad

Los costes de electricidad dependerán de la potencia que se contrate según las diferentes instalaciones y el consumo total expresado en kWh. A continuación se describen los elementos de consumo existentes en la planta:

- El equipo de fabricación de cerveza está compuesto por los siguientes equipos de fuerza motriz: 2 bombas centrífugas, 2 motores agitadores, el PLC que controla el equipo de producción, el equipo de frío-calor, las cámaras de frío, la etiquetadora y los extractores de los aseos.
- Las tomas de corriente (enchufes).
- Las luminarias.

Tabla 4. Costes de electricidad anuales.

Elementos	kWh	€/kWh	Coste anual €
Equipos de fuerza motriz	18000	0,15 €	2.736 €
Tomas de corriente	800	0,15 €	122 €
Iluminarias	1500	0,15 €	228 €
Impuestos			200 €
Total			3.286 €

Los costes anuales de electricidad ascienden a **3.286 €**.

Costes de gas natural

Los costes de gas dependerán del consumo de los tres elementos que funcionan con gas natural: la caldera de vapor, el calentador de agua y el quemador de gas de la planta piloto.

Tabla 5. Costes de gas natural anuales.

Elementos	kWh	€/kWh	Coste anual €
Caldera vapor	237400	0,05 €	12.820 €
Calentador agua	1000	0,05 €	54 €
Quemador planta piloto	1500	0,05 €	81 €
Impuestos			120 €
Total			13.075 €

El coste anual de gas natural asciende a **13.075 €**.

Costes de agua potable

Los costes de consumo del agua potable dependerán del agua utilizada en el proceso de fabricación, del agua utilizada en la limpieza de equipos y de la nave y el agua de consumo doméstico.

Tabla 6. Costes de agua potable anuales.

Consumo	m ³	€/m ³	Coste anual €
Fabricación cerveza	54	1,63 €	88 €
Limpieza	86	1,63 €	140 €
Uso doméstico	20	1,63 €	33 €
Total			261 €

El coste anual de agua potable asciende a **261 €**.

1.2. Ingresos

Los ingresos se generan a partir de:

- Venta de botellas de 33cl.
- Venta de barriles de 30L.

Se estima que de la producción anual de cerveza (360 hl), el 75% será envasada en botellas de 33 cl, mientras que el 25% restante será envasada en barriles de 30L.

Tabla 7. Ingresos anuales procedentes de la venta de producto.

Tipo de envase	litros	€/l	Total ingresos €
Botellas de 33 cl	27000	3,00 €	81.000 €
Barriles de 30 L	9000	3,00 €	27.000 €
Total			108.000 €

Los ingresos anuales totales procedentes de la venta de botellas y barriles de cervezas asciende a 104.440 €, con la fábrica a pleno rendimiento.

1.3. Balance económico

A continuación se muestran todos los datos pertenecientes a la inversión inicial y costes en dos tablas frente a los datos pertenecientes a los ingresos anuales:

Tabla 8. Inversión inicial total detallada.

Inversión inicial	Total
Edificación	55.000 €
Instalación eléctrica	6.000 €
Instalación agua y gas	4.500 €
Equipo producción	106.119 €
Laboratorio	3.200 €
Material oficina	2.000 €
Mobiliario	2.500 €
Cámaras de refrigeración	6.500 €
Vehículo	19.500 €
Marketing	3.500 €
Otros gastos	2.500 €
TOTAL	211.319 €

Tabla 9. Costes anuales totales.

Costes anuales	Total
Materias primas y consumibles	46.840 €
Coste de personal	20.000 €
Costes de electricidad	3.286 €
Costes de gas natural	13.075 €
Costes de agua potable	261 €
TOTAL	83.462 €

Tabla 10. Ingresos anuales totales.

Tipo de envase	litros	€/l	Total ingresos €
Botellas de 33 cl	27000	3,00 €	81.000 €
Barriles de 30 L	9000	3,00 €	27.000 €
Total			108.000 €

En primer lugar, se obtiene la amortización de la inversión inicial de los siguientes activos: la maquinaria de fabricación, el laboratorio, las cámaras refrigeración y el vehículo. Se estima que su duración es de 15 años, con lo que se obtiene:

Amortización anual: **9.021 €**.

En segundo lugar se calcula el coste unitario de fabricación litro de cerveza. Para ello se dividen los costes anuales variables (Tabla 9) por el número de litros totales vendidos, llegando al siguiente resultado:

Coste unitario de fabricación de 1l de cerveza: **2,32 €/l**.

Seguidamente se va a proceder a calcular el Umbral de Rentabilidad Contable que aportará el valor de los litros mínimos que hay que vender para que el negocio sea rentable:

URF= (Costes fijo + Amortización de maquinaria) / (Precio venta litro de cerveza – Precio coste litro de cerveza)

Se deben vender aproximadamente **330.000** litros de cerveza para que la empresa sea rentable. Esta cifra se conseguirá durante el noveno año de actividad, si se sigue produciendo la misma cantidad todo el tiempo.

Se observa que es un negocio en el que se necesita tiempo para poder amortizar toda la inversión inicial. Pero por otro lado, en el caso de aumentar la producción a partir del segundo o tercer año, en el caso que creciera la demanda, la amortización sería más rápida.

Para poder llevar a cabo esta empresa es imprescindible tener mucha pasión y ganas. De lo contrario, será difícil estar en el mercado el tiempo suficiente hasta recuperar la inversión inicial.