



Universitat Politècnica de Catalunya

**Escola Tècnica Superior
d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica
de Terrassa**

Departament d'Enginyeria Mecànica

**Diseño y Fabricación de una Pila de Combustible de
Hidrógeno de Baja Potencia**

Presupuesto

Titulación: Ingeniería Industrial, Plan 2003. ICT Mecánico

Autor: Javier Almarza Cano

Tutor: Xavier Salueña Berna

Enero de 2010

Índice

1	Costes de la fase de diseño.....	2
2	Costes de los componentes y materiales.....	3
3	Costes de fabricación y montaje.....	4
4	Costes totales	5

Para la evaluación del presupuesto, los costes del proyecto se han desglosado en los cuatro puntos siguientes.

1 Costes de la fase de diseño

Este primer punto consiste en evaluar los costes de ingeniería que comporta el diseño de la pila de combustible.

Se ha considerado que únicamente interviene una persona en la fase de diseño, el proyectista, al cual se le ha asignado un precio por hora, en este precio se incluyen todos los gastos derivados de su trabajo. Para el cálculo del coste se multiplica el precio por hora del proyectista por las horas dedicadas al diseño de cada parte.

Una vez calculados, tal y como se observa en la tabla 1, los costes de la fase de diseño ascienden a **4.800 €**

Tabla 1: Costes de la fase de diseño

Costes de la fase de diseño	
Componentes del diseño	Horas proyectista
Estudio y dimensionado general de la pila	56
Estudio y dimensionado de la MEA	16
Estudio y diseño de las placas bipolares	48
Diseño de los sellos	4
Diseño de los electrodos	4
Diseño de las tapas	24
Dimensionado de los sistemas de fijación	8
Total horas trabajadas	160
€/hora proyectista	30
Costes totales de la fase de diseño	4.800,00 €

2 Costes de los componentes y materiales

En este punto se detallan los costes de los componentes y materiales empleados en la fabricación de la pila de combustible.

En el cálculo de los costes se ha tenido en cuenta el precio de todos los componentes y materiales comprados independientemente de si es un producto terminado o no.

Los costes totales de los componentes y materiales necesarios para la fabricación de la pila, según la tabla 2, son de **390,16 €**

Tabla 2: Costes de los componentes y materiales

Costes de componentes y materiales			
Componentes y materiales de la pila	Precio unitario	Unidades	Subtotal
Placa bipolar de 101,6 x 101,6 x 5mm	24,47 €	2	48,94 €
MEA de 12,18cm ²	32,46 €	5	162,30 €
Lámina de teflón de 30 x 30cm	15,00 €	1	15,00 €
Placa de cobre de 5 x 100 x 1mm	0,50 €	1	0,50 €
Placa de metacrilato de 160 x 80 x 10mm	5,00 €	1	5,00 €
Tornillo M6 x 70mm	0,40 €	4	1,60 €
Tuercas de mariposa de Ø 6mm	0,20 €	4	0,80 €
Arandelas Grower de Ø 6mm	0,05 €	8	0,40 €
Racor de Ø 8,75mm	3,00 €	2	6,00 €
Juntas tóricas de Ø 6mm	0,05 €	4	0,20 €
Herramientas para el mecanizado	40,00 €	1	40,00 €
Transporte de los materiales	109,42 €	1	109,42 €
Total costes de componentes y materiales			390,16 €

3 Costes de fabricación y montaje

En esta parte se calculan los costes asociados a la fabricación de los componentes de la pila de combustible y a su posterior montaje.

Para ello se considera que en la fabricación de la pila interviene un operario de taller que se encarga tanto del mecanizado de las piezas correspondientes, como del resto de operaciones necesarias para la fabricación de los distintos componentes a ensamblar. El montaje de todos los elementos de la pila también es llevado a cabo por el mismo operario.

Para la determinación de los costes totales de fabricación y montaje, se multiplica el precio por hora de cada operación por las horas dedicadas a la operación en cuestión.

Como se observa en la tabla 3, los costes de fabricación y montaje llegan a los **300 €**

Tabla 3: Costes de fabricación y montaje

Costes de fabricación y montaje	
Operación	Horas operario
Mecanizado de las placas bipolares	23,5
Adaptación de las MEAs	1,0
Fabricación de los sellos	2,0
Fabricación de los electrodos	0,5
Mecanizado de las tapas	2,0
Montaje de los componentes	1,0
Total horas trabajadas	30
€/hora operario	10
Total costes de fabricación y montaje	300,00 €

4 Costes totales

En este último apartado se suman todos los costes del proyecto anteriormente citados.

Los costes totales del proyectos, según la tabla 4, ascienden a **5.490,16 €**

Tabla 4: Costes totales

Costes totales	
Tipo de coste	Coste
Costes de la fase de diseño	4.800,00 €
Costes de los componentes y materiales	390,16 €
Costes de fabricación y montaje	300,00 €
Costes totales	5.490,16 €