



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

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## Memoria Económica

A background image of a large, ornate building with a central tower and many windows, likely a university building.

# “DESARROLLO DE UNA UNIDAD DE CONTROL ELECTRÓNICO (ECU) DEDICADA AL GOBIERNO DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA”

PFC presentado para optar al título de Ingeniero  
Técnico Industrial especialidad ELECTRÓNICA  
por **Ernest Guirao Palacios**

Barcelona, 12 de Enero de 2011

Tutor proyecto: Manuel Manzanares Brotons  
Departamento de Ingeniería Electrónica (710)  
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

# ÍNDICE

## DE LA MEMORIA ECONÓMICA

Capítulo 1. Costes del prototipo	1
1.1. Costes de ingeniería	1
1.2. Costes del material	2
1.3. Costes indirectos	3
1.4. Costes totales	3
Capítulo 2. Coste de una producción seriada	5

# CAPÍTULO 1

## COSTES DEL PROTOTIPO

En este capítulo se realiza un estudio económico del proyecto determinando los distintos costes para su elaboración. En el estudio se diferencia entre los costes del tiempo dedicado a las distintas etapas de elaboración, costes de material y demás gastos.

### 1.1. Costes de ingeniería

En este apartado se detallan los costes de ingeniería tales como el tiempo dedicado al estudio de la viabilidad del proyecto, tiempo dedicado al diseño y a la elaboración.

#### COSTES DIRECTOS

DESCRIPCIÓN	HORAS	PRECIO/HORA	PRECIO TOTAL
Viabilidad del PFC	70	70€	4900€
Diseño de software	180	70€	12600€
Diseño de hardware	35	70€	2450
Diseño placas PCB	20	70€	1400€
Montaje de hardware	15	12€	180€
Depuración del software	40	70€	2800€
Pruebas funcionales	30	70€	2100€
Confección de documentación	60	70€	4200€
		Subtotal	30630€
		IVA (18%)	5513,4€
		<b>TOTAL</b>	<b>36143,4€</b>

## 1.2. Costes de material

En este apartado se detallan todos los componentes utilizados en la realización del proyecto, junto con la referencia al plano y la descripción de las características.

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO UNIDAD	PRECIO TOTAL
PIC1, PIC2	Microcontrolador PIC18F4550-PDIP	2	5,61€	11,22€
R1, R2	Resistor 100Ω±5%, 1/4W, PR25	2	0,04€	0,08€
R3, R4	Resistor 10KΩ±5%, 1/4W, PR25	2	0,04€	0,08€
C1, C2, C3, C4	Condensador cerámico 10pF 50V PL	4	0,21€	0,84€
C5	Condensador poliester 100nF 100V 10%	1	0,35€	0,35€
X1, X2	Cristal de cuarzo 20MHz, perfil alto	2	1,18€	2,36€
LCD	Pantalla LCD PC2004LRS de 20x4	1	35,00€	35€
PULS	Pulsador 6x6	2	1,02€	2,04€
RV1, RV2	Potenciómetro 1kΩ	2	1,43€	2,86€
J1	Conector TBLOCK-I3	1	0,17€	0,17€
J2	Conector USB RTANG hembra tipo A-PCB	1	0,32€	0,32€
J3	Conector TBLOCK-I2	4	0,15€	0,60€
Placa fotosensible	Emulsionada positiva 100x160mm baquelita	2	4,15€	8,30€
Z40	Zócalo 40 pin, torneado	2	1,78€	3,56€
Z8	Zócalo 8 pin, torneado	1	0,15€	0,15€
R9	Resistor 330Ω, 1/4W, PR25	1	0,04€	0,04€
LED	Led verde 3mm	1	0,12€	0,12€
U1	Optoacoplador CNY74-2	1	0,74€	0,74€
Q1	Transistor IGBT 12N60A4	1	7,80€	7,80€
Q2	Transistor darlington NPN TIP112	1	1,23€	1,23€
D1	Diodo 1N4004	1	0,06€	0,06€
R5, R7	Resistor 100KΩ±5%, 1/4W, PR25	2	0,04€	0,08€
R6	Resistor 120Ω±5%, 1/4W, PR25	1	0,04€	0,04€
R8	Resistor 6K8Ω±5%, 1/4W, PR25	1	0,04€	0,04€
Disipador	Disipador R520	2	2,02€	4,04€
NGK	Bujía NGK B8EG	1	7,40€	7,40€
BOBINA	Bobina encendido Bosch 9-220-081-039	1	77,99€	77,99€
INYECTOR	Inyector Bosch 9-432-610-077	1	42,13€	42,13€
Cable USB	Cable USB macho/macho	1	3,00€	3,00€
Cable LCD	Manguera plana de 34 canales	1	2,00€	2,00€
Tiras	Tira poste CI macho 40 pin	2	0,69€	1,38€
			<b>TOTAL</b>	<b>216,02€</b>

### 1.3. Costes indirectos

A continuación se indican los costes indirectos de dietas y desplazamientos equivalentes al 15% y amortización 4% de los costes directos.

#### COSTES INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	% COSTES DIRECTOS	PRECIO TOTAL
Dietas y desplazamientos	15	4594,5€
Amortización y gastos generales	2	612,6€
	Subtotal	5207,1€
	IVA (18%)	937,3€
	<b>TOTAL</b>	<b>6144,4€</b>

### 1.4. Costes totales

Se suman todos los costes del proyecto.

#### COSTES TOTALES

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL	
Costes directos	36143,4€	
Costes material	216,02€	
Costes indirectos	6144,4€	
	<b>TOTAL</b>	<b>42503,82€</b>



# CAPÍTULO 2

## COSTE DE UNA PRODUCCIÓN SERIADA

En este capítulo se calcula el coste de una unidad de producción en una serie de 250 unidades. Para ello se han eliminado de la unidad los componentes del prototipo que son de prueba:

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO UNIDAD	PRECIO TOTAL
PIC1, PIC2	Microcontrolador PIC18F4550-PDIP	2	5,61€	11,22€
R1, R2	Resistor 100Ω±5%, 1/4W, PR25	2	0,04€	0,08€
R3, R4	Resistor 10KΩ±5%, 1/4W, PR25	2	0,04€	0,08€
C1, C2, C3, C4	Condensador cerámico 10pF 50V PL	4	0,21€	0,84€
C5	Condensador poliéster 100nF 100V 10%	1	0,35€	0,35€
X1, X2	Cristal de cuarzo 20MHz, perfil alto	2	1,18€	2,36€
PULS	Pulsador 6x6	2	1,02€	2,04€
J1	Conector TBLOCK-I3	1	0,17€	0,17€
J2	Conector USB RTANG hembra tipo A-PCB	1	0,32€	0,32€
J3	Conector TBLOCK-I2	4	0,15€	0,60€
Placa fotosensible	Emulsionada positiva 100x160mm baquelita	2	4,15€	8,30€
Z40	Zócalo 40 pin, torneado	2	1,78€	3,56€
Z8	Zócalo 8 pin, torneado	1	0,15€	0,15€
R9	Resistor 330Ω, 1/4W, PR25	1	0,04€	0,04€
LED	Led verde 3mm	1	0,12€	0,12€
			<b>TOTAL</b>	<b>30,23€</b>

COSTE UNIDAD

DESCRIPCIÓN	HORAS	PRECIO/HORA	PRECIO TOTAL
Montaje de hardware	10	12€	120€
Pruebas funcionales	1	12€	12€
Material una unidad			30,23€
Amortización sobre una unidad			170,02€
TOTAL			332,25€