



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**SISTEMA DE GESTIÓN DOMÓTICA PARA OPTIMIZAR EL
CONSUMO ENERGÉTICO DE UNA VIVIENDA**



Volumen II – Memoria económica

Autor/a: Oriol Riera Rovira
Director/a: Manuel Andrés Manzanares Brotons
Convocatoria: Barcelona, 18 de Junio de 2020

Índice

1. COSTE DEL PROTOTIPO	1
1.1. Importe por el tiempo dedicado al estudio y diseño del sistema.....	1
1.2. Importe de los materiales.....	2
1.2.1. Unidad Central.....	2
1.2.2. Módulo de Energía.....	3
1.3. Costes indirectos.....	4
1.4. Precio total.....	4
2. COSTE DE UNA PRODUCCIÓN SERIADA	5
3. CONCLUSIONES	5

1. Coste del prototipo

En este apartado se evalúa el coste de la producción del sistema domótico desde un punto de vista particular juntando todas las horas de estudio y desarrollo junto con el precio de los materiales detallado del prototipo.

1.1. Importe por el tiempo dedicado al estudio y diseño del sistema

La primera parte de los costes consta de las tareas realizadas durante el proyecto.

Desde el punto de vista de ingeniero “junior” sin conocimiento ni experiencia previos, las horas son mucho más elevadas pero el precio por hora menos.

Tarea realizada	Duración	Precio/hora	Precio total
Viabilidad del TFG	5	8	40,00 €
Entrenamiento previo (aprender C)	20	8	160,00 €
Diseño de hardware	250	8	2.000,00 €
Diseño de software	350	8	2.800,00 €
Montaje del hardware	30	8	240,00 €
Depuración del software	70	8	560,00 €
Pruebas funcionales	10	8	80,00 €
Confección de la documentación	80	8	640,00 €
Total (IVA incluido)			6.520,00 €

Tabla 1 Coste de ingeniería por un ingeniero junior

Por otro lado, un “senior” con más idea sobre el campo y que no fuera su primera vez trabajando en el ámbito de la programación y la domótica:

Tarea realizada	Duración	Precio/hora	Precio total
Viabilidad del TFG	5	20	100,00 €
Diseño de hardware	75	20	1.500,00 €
Diseño de software	100	20	2.000,00 €
Montaje del hardware	20	10	200,00 €
Depuración del software	20	20	400,00 €
Pruebas funcionales	15	15	225,00 €
Confección de la documentación	80	10	800,00 €
Total (IVA incluido)			5.225,00 €

Tabla 2 Costes de ingeniería por un ingeniero senior

Éste último se tomará como referencia ya que es más realista. Siempre se tiene alguien con experiencia en proyectos de este tipo.

1.2. Importe de los materiales

El conjunto de los materiales para conformar las placas y los circuitos de control y sensado de la vivienda se recogen a continuación.

1.2.1. Unidad Central

Referencia	Componente	Valor	Cantidad total	Precio unitario	Precio total
R1, R2, R3, R4, R8, R9	Resistencia de carbón 5% tolerancia	1K Ω 1/4 W	6	0,02 €	0,12 €
R5, R6, R16, R17, R18	Resistencia de carbón 5% tolerancia	300 Ω 1/4 W	5	0,02 €	0,10 €
R7, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R19	Resistencia de carbón 5% tolerancia	10K Ω 1/4 W	8	0,02 €	0,16 €
C1, C2	Condensador cerámico	27 pF	2	0,03 €	0,07 €
C3	Condensador cerámico	100 nF	1	0,10 €	0,10 €
OK, ESC, RIGHT, LEFT, EXTERIOR, CORRIDOR, TOILET, RESET	Pulsador		8	0,18 €	1,44 €
I2C Clock	DS1307		1	6,99 €	6,99 €
I2C Eeprom	M24512		1	3,04 €	3,04 €
I2C Out	Encabezado hembra 2 PIN		1	2,35 €	2,35 €
HC-06	HC-06		1	9,99 €	9,99 €
LCD	Pantalla LCD 16x2		1	12,68 €	12,68 €
KBD	Teclado 3x4		1	4,49 €	4,49 €
X1	Cristal oscilador de cuarzo	4 MHz	1	0,46 €	0,46 €
ON/OFF	Interruptor		1	0,25 €	0,25 €
VCC	Batería 5 V 1000mA		1	9,99 €	9,99 €
Unidad Central	PIC18F4550		1	9,68 €	9,68 €
PWR_L, PWR_M, PWR_H, AIR Q, WINDOW	LED 5mm		5	0,11 €	0,55 €
	Placa PCB		1	4,5	4,5
Total (IVA incluido)					66,95 €

Tabla 3 Precio componentes placa Unidad Central

1.2.2. Módulo de Energía

Referencia	Componente	Valor	Cantidad total	Precio unitario	Precio total
R1, R2, R6, R7, R8, R9, R10, R11	Resistencia de carbón 5% tolerancia	10K Ω 1/4 W	8	0,02 €	0,16 €
R3, R4	Resistencia de carbón 5% tolerancia	1K Ω 1/4 W	2	0,02 €	0,04 €
R5	Resistencia de carbón 5% tolerancia	300 Ω 1/4 W	1	0,02 €	0,02 €
R12	Resistencia de carbón 2% tolerancia	1K1 K Ω 1/4 W	1	0,04 €	0,04 €
R13	Resistencia de carbón 2% tolerancia	1K62 K Ω 1/4 W	1	0,04 €	0,04 €
C1, C2	Condensador cerámico	27 pF	2	0,03 €	0,07 €
X1	Cristal oscilador de cuarzo	4 MHz	1	0,46 €	0,46 €
I2C Out	Encabezado hembra 2 PIN		1	2,35 €	2,35 €
POWER	Batería 5 V 1000 mA		1	9,99 €	9,99 €
U1:A, U2:A	LM358		1	0,29 €	0,29 €
I2C Temp	DS1621		1	9,14 €	9,14 €
C MEASURE	SCT-013-030		1	12,99 €	12,99 €
V MEASURE	SV300		1	250,00 €	250,00 €
WIND	SEN0170		1	70,00 €	70,00 €
PIR SENSOR: EXT, CR, TL	HC-SR501		3	2,20 €	6,60 €
LIGHT SENSOR	AD4070		1	18,15 €	18,15 €
ENCODER: BLINDS, AWNING	FC-03		2	6,00 €	12,00 €
W1, W2	Sensor magnético		2	4,00 €	8,00 €
AIR QUALITY	MQ135		1	15,00 €	15,00 €
Energy module	PIC18F4550		1	9,68 €	9,68 €
RX	Resistencia de carbón 5% tolerancia	2K2 Ω 1/4 W	11	0,02 €	0,22 €
RY	Resistencia de carbón 5% tolerancia	300 Ω 1/4 W	11	0,02 €	0,22 €
LED	LED 5mm		11	0,11 €	1,21 €
Q	Transistor 2N2222		11	0,45 €	4,95 €
RELE	SRD-05VDC-SL-C		11	4,24 €	46,64 €
SPEAKER	Taikuwu Siren		1	11,99 €	11,99 €
Total (IVA incluido)					490,24 €

Tabla 4 Precio de los componentes del Módulo de Energía

1.3. Costes indirectos

Las licencias de los programas junto con el precio del alquiler de la oficina donde trabaja forman los costes indirectos, independientes del número de productos que se hagan.

Se considera una consultoría con 5 ingenieros donde uno se dedica al desarrollo de este sistema.

Descripción	Cantidad (horas)	Precio licencia	Precio/hora (1000h/año)	Total
Licencia Microsoft Office	80	99,00 €	0,10 €	7,92 €
Licencia CCS	100	600,00 €	0,60 €	60,00 €
Licencia Proteus	100	2.500,00 €	2,50 €	250,00 €
Descripción	Meses	Alquiler	Alquiler/ingeniero (5 miembros)	Total
Oficina	5	1.200,00 €	240,00 €	1.200,00 €
Total (IVA incluido)				1.517,92 €

Tabla 5 Costes indirectos del proyecto

1.4. Precio total

Teniendo en cuenta todos los gastos anteriores, el precio del proyecto total incluyendo el IVA se reúne en la siguiente tabla.

Descripción	Coste
Costes ingeniería	5.225,00 €
Importe de los materiales	557,19 €
Costes indirectos	1.517,92 €
Total (IVA incluido)	7.300,11 €

Tabla 6 Costes totales del proyecto

2. Coste de una producción seriada

El coste de una producción seriada teniendo en cuenta que se instalasen 20 unidades es el siguiente.

Descripción	Unidades	Precio/unidad	Total
Montaje del hardware	20	20,00 €	400,00 €
Pruebas funcionales	5	20,00 €	100,00 €
Material total			557,19 €
Amortización	20	7.300,11 €	365,01 €
Total (IVA incluido)			1.422,19 €

Tabla 7 Costes de una producción seriada de 20 unidades

3. Conclusiones

Como se puede observar, aunque el precio unitario es muy elevado, si se considera una producción seriada de 20 unidades, el precio se reduce a ser mucho más asequible. Teniendo en cuenta que en la memoria técnica se hace un estudio que se puede ahorrar al año unos 250 € en electricidad junto con el consumo reducido de los LED el sistema podría ser amortizable en 3-5 años.

A parte, si una empresa profesional se encargara del desarrollo de este sistema, podrían disponer de descuentos en componentes, y las horas dedicadas al montaje y elaboración también se verían más reducidas: una vez trabajado con componentes similares y conocimiento del ámbito de la domótica, el trabajo sería inferior.