

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

**PANTALLA TÀCTIL PER APLICACIONS EXPERIMENTALS EN ENTRENADOR
DIDÀCTIC DE MICROPROCESSADORS.**

Estudi econòmic

**MARC TORRENTS PÉREZ
PONENT: VICENÇ DELOS**

PRIMAVERA 2015



TecnoCampus
Mataró-Maresme

Índex.

1. Pressupost del prototip.	5
1.1. Pressupost parcial.	5
1.2. Pressupost total del prototip.	9
2. Preu de venda en el mercat.	11
2.1. Anàlisi de mercat.	11
2.2. Estructura de costos.	11
3. Desviacions.	13

Índex de taules.

Taula. 1.1. Capítol I: Elaboració del projecte.	5
Taula. 1.2. Total Capítol II: Material (I)..	6
Taula. 1.2. Total Capítol II: Material (II).	7
Taula. 1.3. Total Capítol II: Amortitzacions..	8
Taula. 2.1. Cost del material amb un 25% de descompte.	11
Taula. 2.2. Cost unitari per prototip..	12
Taula. 2.3. Preu de venda unitària del panell tàctil..	12

1. Pressupost del prototip.

En aquests capítol s'indica el cost que tindrà la realització del projecte. Els costos corresponents a l'enginyeria (disseny i desenvolupament de la solució), els costos dels materials que s'utilitzen per la seva fabricació i els costos d'amortitzacions dels equips i softwares que s'utilitzen pel desenvolupament del projecte.

1.1. Pressupost parcial.

Capítol I: Elaboració del projecte.				
COST D'ENGINYERIA				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitari (€)	Total (€)
1.1	Hores destinades a la cerca d'antecedents i necessitats d'informació.	31	50	1.550
1.2	Hores destinades a la definició i plantejament de la solució.	46	50	2.300
1.3	Hores destinades al desenvolupament i disseny del prototip.	56	50	2.800
1.4	Hores destinades a la construcció i muntatge del prototip	32	30	960
1.5	Hores destinades a la programació del prototip	98	50	4.990
1.6	Hores destinades a l'elaboració escrita i edició dels documents del projecte.	89	30	2.670
COSTOS INDIRECTES				
1.7	Costos indirectes de mà d'obra			2.227

Taula. 1.1. Capítol I: Elaboració del projecte.

TOTAL CAPÍTOL I (25% marge)

21.821,25€

Capítol II: Material				
COSTOS MATERIAL PROTOTIP				
Expansor de ports				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.1	MCP23S17-E/SP, 16 bits	1	1,39	1,39
Tàctil				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.2	Tàctil resistiu 4 fils AMT 9503 5,77”	1	30,00	30,00
Referència de tensió				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.3	LM4040C41 (4,096V)	1	0,80	0,80
Resistències				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.4	Array 8 resistències 33 Ω	1	0,88	0,88
2.5	Array 8 resistències 470 Ω	1	0,88	0,88
2.6	1 K Ω 1/4 W carbó	2	0,03	0,06
2.7	8,2 K Ω 1/4 W carbó	6	0,02	0,12
2.8	82 Ω 1/4 W carbó	1	0,03	0,03
2.9	47 K Ω 1/4 W carbó	2	0,2	0,4
2.10	2,2 K Ω 1/4 W carbó	2	0,03	0,06
2.11	10 K Ω 1/4 W carbó	1	0,02	0,02
Condensadors				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.12	Electrolític 220 μ F / 10V	1	0,30	0,3
2.13	100 nF ceràmic	3	0,2	0,6
2.14	1 nF ceràmic	1	0,25	0,25
LEDs				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.18	LED Verd 5mm TLHG62	32	0,11	3,52

Taula. 1.2. Total Capítol II: Material (I).

Capítol II: Material				
COSTOS MATERIAL PROTOTIP				
Transistors				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.15	NPN 2N222A, 60V, 0.8A, 0.5W	4	0,18	0,72
2.16	PNP BD136, 45V, 1.5A, 12.5W	7	0,40	2,80
2.17	Array Darlington ULN2803A	1	0,82	0,82
Zòcals				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.19	DIL 16 pins	2	0,75	1,5
2.20	DIL 18 pins	1	0,80	0,80
2.21	DIL 28 pins	1	0,80	0,80
Varis				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitat (€)	Total (€)
2.22	Metacrilat 0,077 m ²	1	4,77	4,77
2.23	Placa PCB doble cara 300x200x1.6mm	1	16,81	16,81
2.24	Bornes femella 2mm	10	0,51	3,06
2.25	Connector AMP mascle 4 línes	1	0,50	0,50
2.26	Botó polsador 1mm ²	1	0,50	0,50
2.27	Xapa separadora d'alumini	1	3,00	3,00
2.28	Cargols M3 de 15mm	4	0,02	0,08
2.29	Separadors hexagonals M3 mascles de 15mm	4	0,09	0,36
2.30	Separadors hexagonals M3 femelles de 15mm	4	0,10	0,4
COSTOS INDIRECTES				
2.31	Costos Indirectes de material			11,44

Taula. 1.2. Total Capítol II: Material (II).

TOTAL CAPÍTOL II (15% d'imprevistos)**100,82€**

Per calcular les amortitzacions dels equips informàtics, dels softwares i dels equips de laboratori que s'utilitzaran per la realització del prototip, s'ha estimat que cada any es realitzaran 3 projectes semblants (aquest projecte i dos més).

El càlcul que s'ha seguit per estimar els costos de les amortitzacions del projecte , és el de l'equació (1.1).

$$Cost = \frac{\frac{Cost\ Inversió}{vida\ útil\ aparell}}{Projectes\ a\ l'any} \quad (1.1)$$

Capítol III: Amortitzacions				
EQUIPS INFORMÀTICS I SOFTWARE				
Codi	Descripció	Cost Inversió	N (anys)	Total (€)
3.1	Ordinador	1.000	3	111,11
3.2	Software Proteus	869	3	96,55
3.3	Software MS-Project	654	3	72,67
3.4	Microsoft Office Professional	540	3	60
3.5	Software Solidworks	3.000	3	333,33
EQUIPS DE LABORATORI				
3.6	Bancada de treball	5.000	5	333,33
3.7	Equip de soldadura	1.2000	5	80

Taula. 1.3. Total Capítol II: Amortitzacions.

TOTAL CAPÍTOL III 1.087 €

1.2. Pressupost total del prototip.

Total Capítol I	21.821,25 €
Total Capítol II	100,82 €
Total Capítol III	1.087 €

TOTAL	23.009,07 €
IVA 21%	4.831,91 €

TOTAL PRESSUPOST	27.840,98€
-------------------------	-------------------

El projecta suposarà un cost total de vint-i-set mil vuit-cents quaranta euros amb noranta-vuit cèntims

2. Preu de venda en el mercat.

Abans de realitzar l'estudi econòmic per la fabricació del prototip, s'ha de tenir en compte que aquest projecte no està enfocat com a idea de negoci, sinó que es tracta de construir un prototip per la realització de diferents pràctiques d'àmbit docent amb el entrenador didàctic MCLS-modular basat en el microcontrolador C515C de l'EUPMT. Per aquest motiu, en aquest apartat s'ha fet una estimació dels possibles clients que podrien estar interessats amb l'adquisició d'un panell com aquest, amb la finalitat, d'obtenir el cost i el preu de venda per unitat.

2.1. Anàlisi de mercat.

Després de fer unes valoracions d'on es podria vendre aquest producte, s'ha arribat a la conclusió de que els diferents centres de formació professional relacionats en l'àmbit de l'electrònica, podrien estar interessats amb el producte per impartir pràctiques d'E/S amb microcontroladors que disposessin del bus SPI.

Després d'una recerca en el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, s'ha extret que actualment hi ha quasi 100 centres de formació professional relacionats amb l'electrònica. Amb aquesta dada s'ha cregut oportú fer una fabricació de 200 unitats, on s'estima que un 40% (80 unitats) aniran dirigides a diferents centres de formació professional de Catalunya, mentre que la resta, aniran dirigides a altres centres situats a l'Estat espanyol que podrien estar interessat amb l'adquisició d'un panell tàtil.

2.2. Estructura de costos.

Els costos de fabricació són els corresponents al muntatge en sèrie del panell tàtil. Aquest muntatge es subcontractaria a una empresa externa i tindria un cost de 10€. Al fabricar el panell en sèrie, s'estima una reducció del 25% en els preus del material.

Concepte	Costos unitat (€)	Costos 200 unitats (€)
Material amb descompte del 25%	57,18	11.436

Taula. 2.1. Cost del material amb un 25% de descompte.

Un cop calculat el que cost total del material per 200 unitats, la següent taula mostra el cost total d'un panell tàctil.

Concepte	Costos (€)
Cost material 200 unitats	11.436
Cost Fabricació: 200*10	2.000
Projecte d'enginyeria	23.009,07
TOTAL	36.445,07
COST PER UNITAT	182,23

Taula. 2.2. Cost unitari per prototip.

Després d'obtenir el cost per unitat, la taula 6.4. mostra el preu en que es podria vendre aquest panell tàctil.

Concepte	Costos (€)
Cost per unitat	182,23
Marge comercial del 25%	45,56
TOTAL	227,79
IVA 21%	47,84
PREU VENDA UNITÀRIA	275,63

Taula. 2.3. Preu de venda unitària del panell tàctil.

El preu de venda del panell no es pot comparar al mercat degut a que es tracta d'una solució personalitzada.

3. Desviacions.

En el començament de l'enginyeria de detall, exactament quan es va obtenir els components definitius que formarien el prototip, es va dur a terme una revisió del estudi econòmic realitzat anteriorment a l'avantprojecte.

En aquesta revisió es va apreciar una petita desviació de 671,18 euros (2,47%) respecte el pressupost inicial de l'avantprojecte. Això es degut a variacions patides en els 3 Capítols que formen el pressupost. En el Capítol I es va cometre un error a l'hora de calcular els cost de les hores totals invertides en la programació del prototip (Codi 1.5), provocant així un augment de 215,62 € en el mateix Capítol. En el Capítol II amb el llistat definitiu del material es va obtenir una reducció del cost de 2€. Finalment, el Capítol III, va patir un augment de 333,33€. Això es degut a que es va incloure el software del Solidworks per dissenyar les peces del prototip a mida i poder adjuntar un plànol d'especejament.

El cost de fabricació que es va determinar en l'avantprojecte per 200 unitats també ha petit una desviació. Aquesta desviació ve marcada de quan es va aplicar el descompte del 25%, per la fabricació seriada, aquest va ser aplicat al material + el marge de seguretat, fent que el cost del prototip fos més elevat del real. En aquest cas s'ha aplicat el descompte directament al material, produint una reducció del preu de venda final de 17,29 €/unitat (un 8,63% més barat)

Finalment, després d'aquestes desviacions en el inici de l'enginyeria de detall, el projecte no ha petit cap altre desviació durant el seu desenvolupament.