

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Grau Enginyeria industrial.

**DISSENY D'UN CONTROLADOR UNIVERSAL DE BAIX COST PER
APLICACIONS INDUSTRIALS.**

Estudi Econòmic.

David Vega

GP12A

PONENT: Julian Horrillo.

PRIMAVERA 2015



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

Índex de Continguts

1. Viabilitat Econòmica.....	1
1.1. Pressupost del Projecte.....	1
1.2. Anàlisi de mercat.....	1
1.3. Industrialització del projecte. Estructura de costos.....	3
1.4. Costos d'Inversió.....	5
1.5. Anàlisi de rendibilitat.....	5
2. Pressupost del projecte.....	7
2.1. Amidaments.....	7
2.2. Quadre de preus.....	9
2.3. Pressupost Parcial.....	12
2.4. Pressupost global.....	16
3. Anàlisi de les desviacions.....	17

1. Viabilitat Econòmica.

La viabilitat econòmica del projecte s'avalua mitjançant un estudi econòmic que inclou el pressupost del projecte, la determinació de l'estructura de costos de fabricació (inversió més costos operatius), i un anàlisi de rendibilitat realitzat a partir dels objectius comercials estimats d'una anàlisi de mercat.

1.1. Pressupost del Projecte.

El pressupost del projecte, detallat al capítol 2, inclou els costos directes, incloent els costos d'enginyeria i els costos de material del prototip, els costos indirectes, i els costos d'amortització dels equips i sistema de desenvolupament.

El pressupost total del projecte forma part dels costos d'inversió a considerar en l'anàlisi de rendibilitat. A continuació es recull el pressupost total desagregat en grans partides.

PRESSUPORT		
Capítol	Descripció	Unitats (€)
1	Elaboració del Projecte	22.942,50
2	Materials	229,36
3	Amortitzacions	2.389,01
Subtotal		25.560,87
IVA (21%)		5.367,79
Total Final		30.928,66

1.2. Anàlisi de mercat.

L'anàlisi de mercat te per objectiu l'aproximació d'uns objectius comercials realistes.

Segons un informe de IPYME.ORG, a Catalunya tenim un total de 37.942 i a España 205.682 de empreses industrials, que son un potencial mercat pel nostre producte ja que la gran majoria tenen processos automatitzats, pels quals seria útil el nostre producte.

Suposarem que 1 de cada 2 empreses sent molt pessimistes compren algun tipus de producte per automatitzar els seus processos anualment. S'observa que la el volum de ventes de productes semblants al nostre es de 18.971 Ud. en Catalunya anualment i de 102.000Ud. anuals a España.

Establirem com objectius el 5 % de quota de mercat a Catalunya i el 1% a la resta d'Espanya tenint com resultat, 475 unitats anuals a Catalunya i 1029 a la resta d'Espanya anualment. Aquesta quota la voldrem aconseguir gradualment tenint un 33% d'aquesta quota el primer any, un 66% el segon i el 100% el tercer any.

Per tant el volum de ventes quedaria de la següent manera.

Volum de ventes 2015-2016	994 unitats anuals.
Volum de ventes 2016-2017	1986 unitats anuals.
Volum de ventes 2017-2018	3008 unitats anuals.

Tenint en comptes dades extretes de Farnell i ROnline si situem el CUBC en un preu voltant als 250€ seria un preu molt més econòmic que les CPU d'autòmats programables amb les mateixes prestacions, únicament Omrom estaria a la bora però amb menys prestacions que el CUBC.

La tendència es incrementar les prestacions dels controladors industrials.

D'altre banda també es pot contemplar la seva comercialització fora de l'estat Espanyol el qual ens fa tenir mes seguretat sobre les fita de ventes proposta.

L'usuari final compra a través de distribuïdors, els qual caldria tenir una bona relació per fer arribar el nostre producte, per aquesta raó tindrem dos comercials, donant informació als grans distribuïdors i d'altres mes petits del nostre producte.

El CUCB es un producte adaptable a quasi qualsevol tipus d'indústria o procés degut a les seves prestacions.

La quota de mercat se la reparteixen grans marques fabricants de material elèctric, electrònic i automatització, com podrien ser:

- Siemens.

- Omrom.
- Rockwell.
- ABB.
- Schneider.
- Telemecanique.
- Altres marques de menys reconeixement.

No obstant no existeixen dades de mercat obertes en aquest tipus de producte.

1.3. Industrialització del projecte. Estructura de costos.

Com mesura d'industrialització del projecte s'ha decidit buscar un fabricant extern, de la placa, les quals enviarà directament a un altre empresa externa que acoblarà els components i la carcassa i les enviarà a les oficines que es tindran alquilades a la incubadora del Tecnocampus, que ofereixen grans descomptes en el lloguer de locals per emprenedors de la universitat, on es comprovarà el correcte funcionament per lots. Per últim s'enviarà el producte a través d'agència de transport.

Els costos variables fabricació seran els següents.

- Cost de la placa: Extret d'un altre projecte que es consulta al 2010. PCBCART fabrica plaques impreses similars a la nostre per un preu de 10€/unitat.
- Cost de carcassa i assemblatge: En el mateix projecte menat anteriorment es troba, que TEKNOJET realitza carcassa i acoblament per 5€
- Cost d'embalatge: Amb un cost unitari de material de 0.60€/unitat.
- Transport: Es contempla un cost de transport de 11.5€/unitat tenint el compte el pes i el volum del producte.
- Comissions: Tenint en compte el estudi dels antecedents el nostre producte l'hauríem de situar sobre els 250€, per tant tenim una despesa de 25€de comissió.

D'altra banda s'estima que al fabricar el producte en sèrie tenim un descompte del 20% en components. Tenint en compte que els costos dels materials seran iguals al Capítol II del pressupost sense la part de muntatge de prototip, es a dir 112,62€

Costos variables.	
Concepte	Costos (€)
Fabricació	38.10
Material: 80% Preu components	90,10
Comissions 20%	25,00
Total	153,20

•

El lloguer: Local a l'edifici de La incubadora, el preu és escalar cada any. El primer any es de un preu de 447.2€mes, el segon any de 559€mes i el tercer i últim any es de 726.7 €mes. Es a dir una Mitja de 577,63€mes, es a dir, 6931,6 €anuals.

•Sou: Entren el sous de 2 treballadors i 2 comercials. Per les ventes realitzades comercial s'endurà una comissió del 10%. Tots quatre sous sense tenir en compte les comissions a 18.400€per treballador ascendeixen un total de 7885.71€mes. Tenint en compte el 50% de costos fiscals sobre cada treballador. El total de sous anuals serà de 73.600 €any

Telèfon: 1 mòbil per cada treballador, i un fixe pel local. 400€mes, 4.800 €any.

Publicitat: S'inverteix en publicitat suposant un costos de 300 €mes, 3600€any.

Manteniment, Material i serveis: Suposem uns 400 € de manteniment i material. 4800€any.

Costos Fixes.	
Concepte	Costos (€)
Lloguer	6.931,00
Sous	73.600,00
Telèfon	4.800,00
Manteniment, Material i serveis	4.800,00
Publicitat	3.600,00
Total	93.731,00

Una vegada tenim l'estructura de costos calcularem el punt d'equilibri, que es la quantitat d'unitats que hem de vendre per igualar els beneficis al costos fixos i variables:

$$Pq_e = CF + v_{qe} \quad (1.1)$$

$$q_e = CF / (p - v) = 93.731 / (250 - 153,20) = 969 \text{ Unitats} \quad (1.2)$$

1.4. Costos d'Inversió.

Costos Inversió	
Concepte	Costos (€)
Projecte d'Enginyeria	30.928,66
Total (C_0)	30.928,66

1.5. Anàlisi de rendibilitat.

Per calcular la rendibilitat del projecte es càlcula el valor actual net considerant:

- Vida de la inversió $N = 3$ anys.
- Tipus d'interès $i = 0,75\%$ (Eurostat 2012)
- Índex de preus industrials $g = 2,5\%$ (INE 2014)

Concepte	2014	2015	2016
Ingressos	249.000,00	496.500,00	752.000,00
Costos de producció i despeses material	246.318,20	397.986,20	554.556,60
Amortització	10.309,55	10.309,55	10.309,55
Benefici abans d'impostos (BAI)	-7.627,75	88.204,25	187.133,85
Benefici net (BN) (70%BAI)	-7.627,75	61.742,97	130.993,69
Cash-Flow	2.681,80	72.052,53	141.303,25

$$C_0 = 30.928,66\text{€} \quad C_1 = 2.681,80 \text{€} \quad C_2 = 72.052,57 \text{€} \quad C_3 = 141.303,25 \text{€}$$

$$VAN = -C_0 + \sum_{t=1}^N \frac{C_t}{(1+i)^t (1+g)^t} = \quad (1.1)$$

S'obté un VAN = **170.155,12 €**

Per últim es calcula l'índex de cost-benefici:

$$ICB = VAN/C_0 = 553\%$$

2. Pressupost del projecte.

2.1. Amidaments.

Capítol I: Elaboració del projecte.		
Codi	Descripció	Hores.
1,1	Hores Enginyer	665

Capítol II: Materials.		
Font d'alimentació		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,1	LED verd	9
2,2	r1ohm	1
2,3	47uF+	5
2,4	regulador 5 V	1
2,5	regulador 3,3V	1
2,6	0,1uF	5
2,7	r180	2
2,8	220uF+	5
2,9	Resistor tèrmic	1
Microcontrolador i perifèrics essencials		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,10	CLK 25MHZ	1
2,11	crystal 32K	1
2,12	0,1uF	10
2,13	22pF	5
2,14	PIC18f97j60-I/PF	1
2,15	R470	1
2,16	R10K	1
2,17	Polsador	1

Sortides Digitals.		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,18	SIP commutador	6
2,19	LED verd	8
2,20	PS2502-4	2
2,21	R1k	14
2,22	R267	8
Sortides Digitals.		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,23	SIP commutador	4
2,24	LED verd	8
2,25	TPL504A-2	2
2,26	1N4007	8
2,27	R1kohm	16
2,28	R2k2ohm	16
Sortides Analògiques		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,29	BZX79-C10	20
2,30	LM324N	1
2,31	DAC6574	1
2,32	1N4007	4
2,33	R10K	2
2,34	R20k	8
Entrades Analògiques		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,35	BZX79-C3V3,	20
2,36	LM324N	1
2,37	1N4007	4
2,38	R1k1	4
2,39	R2k2ohm	4

Interfície Persona Màquina		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,40	Pantalla LCD03	1
2,41	Teclat	1
Comunicacions		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,42	MAX232N	1
2,43	RJ11	1
2,44	0,1uF	10
2,45	MAX3080	1
2,46	R100	1
2,47	R120	1
2,48	connector RS232	1
Muntatge Prototip		
Codi	Descripció	Parts Iguals
2,49	Sòcols Wire-Wrap Totals	1
2,50	Placa matriu	2
2,51	Pins tornellats (files de 25)	10
2,52	Estany	1
2,53	Fils connexions	4

2.2. Quadre de preus.

Capítol I: Elaboració del projecte.		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€/h)
1,1	Hores Enginyer.	30,00

Capítol II: Materials.		
Font d'alimentació		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,1	LED verd	0,11
2,2	r1ohm	5,44
2,3	47uF+	0,20
2,4	regulador 5 V	1,48
2,5	regulador 3,3V	1,57
2,6	0,1uF	0,10
2,7	r180	0,02
2,8	220uF+	0,45
2,9	Resistor tèrmica	1,15
Microcontrolador i perifèrics essencials		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,10	CLK 25MHZ	6,04
2,11	crystal 32K	0,58
2,12	0,1uF	0,10
2,13	22pF	0,21
2,14	PIC18f97j60-I/PF	6,44
2,15	R470	0,14
2,16	R10K	0,02
2,17	Pulsador	1,33
Sortides Digitals.		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,18	SIP commutador	1,32
2,19	LED ver	0,11
2,20	PS2502-4	2,52
2,21	R1k	0,02
2,22	R267	0,33

Entrades Digitals		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,23	SIP commutador	1,32
2,24	LED verd	0,11
2,25	TPL504A-2	1,95
2,26	1N4007	0,09
2,27	R1kohm	0,02
2,28	R2k2ohm	0,02
Sortides Analògiques		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,29	BZX79-C10	0,04
2,30	LM324N	0,50
2,31	DAC6574	9,04
2,32	1N4007	0,09
2,33	R10K	0,02
2,34	R20k	0,02
Entrades Analògiques		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,35	BZX79-C3V3,	0,07
2,36	LM324N	0,50
2,37	1N4007	0,09
2,38	R1k1	0,62
2,39	R2k2ohm	0,02
Interfície Persona Màquina.		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,40	Pantalla LCD03	23,15
2,41	Teclat	6,75

Comunicacions		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,42	MAX232N	1,00
2,43	RJ11	0,52
2,44	0,1uF	0,10
2,45	MAX3080	3,59
2,46	R100	0,14
2,47	R120	0,09
2,48	connector RS232	1,51
2,49	Sòcols Wire-Wrap Totals	20,00
Muntatge Prototip.		
Codi	Descripció	Preu Unitari. (€)
2,50	Placa matriu	4,19
2,51	Pins tornellats (files de 25)	4,70
2,52	Estany	5,40
2,53	Fils connexions	1,52

2.3. Pressupost Parcial.

Capítol I: Elaboració del projecte.				
Cost d'Enginyeria.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
1,1	Hores Enginyer.	665	30,00	19.950,00
Marge Imprevistos 15%				2.992,5

Total Capítol I (15% marge)

22.942,50 €

Capítol II: Materials				
Costos Material Prototip.				
Font d'alimentació				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,1	LED verd	9	0,11	0,97
2,2	r1ohm	1	5,44	5,44
2,3	47uF+	5	0,20	1,02
2,4	regulador 5 V	1	1,48	1,48
2,5	regulador 3,3V	1	1,57	1,57
2,6	0,1uF	5	0,10	0,52
2,7	r180	2	0,02	0,04
2,8	220uF+	5	0,45	2,24
2,9	Resistor tèrmica	1	1,15	1,15
Microprocessador i Perifèrics Essencials				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,10	CLK 25MHZ	1	6,04	6,04
2,11	crystal 32K	1	0,58	0,58
2,12	0,1uF	10	0,10	1,04
2,13	22pF	5	0,21	1,03
2,14	PIC18f97j60-I/PF	1	6,44	6,44
2,15	R470	1	0,14	0,14
2,16	R10K	1	0,02	0,02
2,17	Polsador	1	1,33	1,33
Sortides Digitals				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,18	SIP commutador	6	1,32	7,92
2,19	LED verd	8	0,11	0,86
2,20	PS2502-4	2	2,52	5,04
2,21	R1k	14	0,02	0,28

2,22	R267	8	0,33	2,65
Entrades Digitals				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,23	SIP commutador	4	1,32	5,28
2,24	LED verd	8	0,11	0,86
2,25	TPL504A-2	2	1,95	3,90
2,26	1N4007	8	0,09	0,73
2,27	R1kohm	16	0,02	0,32
2,28	R2k2ohm	16	0,02	0,34
Sortides Analògiques.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,29	BZX79-C10	20	0,04	0,82
2,30	LM324N	1	0,50	0,50
2,31	DAC6574	1	9,04	9,04
2,32	1N4007	4	0,09	0,36
2,33	R10K	2	0,02	0,03
2,34	R20k	8	0,02	0,13
Entrades Analògiques.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,35	BZX79-C3V3,	20	0,07	1,30
2,36	LM324N	1	0,50	0,50
2,37	1N4007	4	0,09	0,36
2,38	R1k1	4	0,62	2,46
2,39	R2k2ohm	4	0,02	0,08
Interfície Persona Màquina.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€h)	Preu Total. (€)
2,40	Pantalla LCD03	1	23,15	23,15
2,41	Teclat	1	6,75	6,75

Comunicacions.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€/h)	Preu Total. (€)
2,42	MAX232N	1	1,00	1,00
2,43	RJ11	1	0,52	0,52
2,44	0,1uF	10	0,10	1,04
2,45	MAX3080	1	3,59	3,59
2,46	R100	1	0,14	0,14
2,47	R120	1	0,09	0,09
2,48	connector RS232	1	1,51	1,51
Muntatge Prototip.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	Preu Unitari. (€/h)	Preu Total. (€)
2,49	Sòcols Wire-Wrap Totals	1	20,00	20,00
2,50	Placa matriu	2	4,19	8,38
2,51	Pins tornellats (files de 25)	10	4,70	46,96
2,52	Estany	1	5,40	5,40
2,53	Fils connexions	4	1,52	6,08
Costos Imprevistos 15%				29,92

Total Capítol II (15% marge)

229,36 €

Capítol III: Amortitzacions				
Software.				
Codi	Descripció	Unitats Totals	N(Anys)	€any
3.1	MPLAP ICD 3	152,29	3	50,76
3.2	Borland Builder 6 C++	500,00	3	166,67
3.3	Orcad	1000,00	3	333,33
3.4	Real ICD 3	315,00	3	105,00
3.5	MS Project	200,00	3	66,67
Equips laboratori.				
3.6	Bancada de treball	3000	3	1.000,00
3.7	Ordinadors	2000	3	666,67

Total Capítol III

2.389,01 €

2.4. Pressupost global.

TOTAL CAPITOL I **22.942,50 €**

TOTAL CAPITOL II **229,36 €**

TOTAL CAPITOL III **2.389,01 €**

SUBTOTAL **25.560,87 €**

I.V.A. 21% **5.367,79 €**

TOTAL PRESSUPOST	30.928,66 €
------------------	--------------------

3. Anàlisi de les desviacions.

En la realització de l'avantprojecte es va obtenir un ICB del 1461.21%, això indica que en algun lloc no s'ha sigut tegument acurat.

En primer lloc es contemplava hores Enginyer a 20€ aquest preu suficientment realista, així dons, mirant els sous al mercat d'enginyer i el 50% d'impostos s'ha contemplat 30€ hora com un preu mes realista. Tota aquesta sumat a les desviacions de la planificació a suposat un increment del capítol 1 del pressupost de gairebé 10.000 euros, no obstant s'ha acurat mes el preo de les amortitzacions en el pressupost i finalment obtenim una diferencia de la inversió inicial d'uns 8.000 euros.

D'un altre banda no s'havia acurat apropiadament el cost dels materials un cop definida correctament, s'ha contemplat un 153€ de costos variables en front els 112€ de l'avantprojecte.

També sa sigut mes realista a l'hora de calcular els costos fixos incrementant-los als 90€ euros aproximadament en front els 70.000 del avantprojecte.

A l'estudi de viabilitat s'ha realitzat una nova recerca d'informació, i sa contemplat que amb 250€el CUBC pot assolir la quota de mercat desitjada. D'aquesta manera també es solventen totes les desviacions anteriors, ja que els costos variables eren massa alts en front el preu de venda.

Al final s'obté un ICB mes realista del 550%.

