

# 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**

**VOLUM 1**

**Avantprojecte**

**David Vega**

**GRUP: 12A**

**PONENT: Julian Horrillo.**

Tardor 2015



TecnoCampus  
Mataró-Maresme



## **Resum**

Aquest projecte tracta sobre la realització d'un controlador de baix cost, amb facilitat d'implementació pel part del client, esta recolzat als TFG d'en Jose Manuel Barroso i en Jose Tirado del 2010, i te com objectiu personal ampliar els meus coneixements sobre informàtica industrial.

## **Resumen**

Este proyecto trata sobre la realización de un controlador de bajo coste, con facilidad de implementación por parte del cliente, está apoyado en el TG de Jose Manuel Barroso y Jose Tirado del 201, y tiene como objetivo personal ampliar mis conocimientos sobre informática industrial.

## **Abstract**

This project is about the built of low cost universal controller, with an easy implementation for the customer. This project has the contribution of Jose Manuel Barroso and Jose Tirado with their respective projects on 2010. Its project is done as a personal objective for inherit more knowledge about, microcontrollers and programing.



# Índex

Índex de Figures .....	III
Índex de taules.....	V
Glossari de termes. ....	VII
1. Objecte del projecte.....	1
2. Antecedents. ....	3
3. Abast.....	5
4. Objectiu i especificacions tècniques.....	7
5. Plantejament i selecció d'alternatives. ....	9
5.1. Component programable que governarà la lògica. ....	9
5.2. Criteris de selecció.....	9
5.3. Solució final.....	10
6. Anàlisi de viabilitat. ....	11
6.1. Viabilitat tècnica.....	11
6.1.1. Característiques en front criteris de selecció del PIC 18F97J60. ....	11
6.1.2. Altres característiques del PIC 18F97J60 d'interès.....	13
6.1.3 Perifèrics necessaris per la solució final.....	14
6.1.4 Eines de desenvolupament. ....	17
6.2 Viabilitat econòmica.....	17
6.2.1. Anàlisi de Mercat.....	18
6.2.2 Pressupost del projecte.....	18
6.2.3 Costos Fixos. ....	19
6.2.4. Costos Variables.....	20
6.2.5. Punt d'equilibri.....	20

6.2.5 Costos d'Inversió.....	21
6.2.5 Anàlisi de rendibilitat.....	21
6.3 Viabilitat mediambiental.....	22
7. Planificació del projecte.....	23
8. Pressupost.....	27
8.1 Amidaments.....	27
8.2 Quadre de preus.....	28
8.3 Pressupost parcial.....	29
8.4 Pressupost global.....	31
9. Referències.....	32

## Índex de Figures

Figura 2.1. C351 ABB.....	3
Figura 6.1: PIC 18F97J60 .....	11
Es pot confirmar que el cost es molt baix.....	13
Figura 6.1.: Diagrama de Blocs del Controlador Universal. ....	14
Figura 6.2: Pantalla LCD 03 blava <a href="http://www.superrobotica.com">www.superrobotica.com</a> .....	14
Figura 6.3: Teclat S310119 .....	15
Figura 6.4: Optoacobrador Toshiba TLP504A-2.....	15
Figura 6.5: Circuit equivalent Darlington (Datasheet MC1413PG).....	16
Figura 6.6: Circuit representatiu LM2940T-5.0 (Datasheet).....	16
Figura 6.6: Circuit representatiu LM3940IT-3.3/NOPB (Datasheet).....	16
Figura 6.7.: MLAP ICD 3, suport físic. (Farnell).....	17
Figura 7.1.: Diagrama de Gantt del Projecte .....	25





## Índex de taules.

Tabla 6.1: Cost PIC18F97J60-I/PF .....	12
Taula 6.1.: Estructura de Vendes 3 pròxims anys. ....	18
Taula 6.1. Pressupost del projecte .....	19
Taula 6.2: Costos Fixos Anuals.....	19
Taula 6.4: Punts d'equilibri. ....	21
Taula 6.5. Costos d'inversió .....	21
Taula 6.6. Fluxos de caixa nets anuals .....	22
Taula 7.1.: Horari de Treball .....	23
Taula 7.1. Definició de les tasques. ....	24
Taula 7.2: Costos d'enginyeria.....	26
Taula 8.1. Capítol I Elaboració del projecte.....	27
Taula 8.2. Cost unitari elaboració del Projecte.....	28
Taula 8.3. Cost unitari dels Materials.....	28
Taula 8.4. Costos d'enginyeria. ....	29
Capítol 2: Materials .....	30
Taula 8.5. Costos materials. ....	30
Capítol 3: Amortitzacions .....	31
Taula 8.6. Amortitzacions. ....	31



## **Glossari de termes.**

SO	Sistema Operatiu.
PLC	Program Logic Controles.
TFG	Treball de Final de Grau.
MIPS	Million instruccions per secon
PWM	Puse Width Modelation
KB	KiloBytes.
MSSP	Master Serial Synchronous Port.
SPI	Serial Peripheal Interface.
I2C	Inter-integrated circuit.
TQFP	Thin Quad Flat Package.
CMOS	Complementary metal-oxide-semiconductor



## **1. Objecte del projecte.**

Disseny de hardware y software, d'un controlador universal de baix cost, amb entrades i sortides digitals opto acoblades, buferades i directes, entrades, sortides analògiques, sortides PWM amb reguladors tipus PID, capaç de controlar aplicacions industrials o altres com per exemple el funcionament d'un dosificador de sòlids industrials, capaç d'establir comunicacions industrials.

L'objectiu es proporcionar al potencial mercat una solució flexible, econòmica i fàcil d'implementar, amb un SW informàtic amb programes desenvolupats per certes aplicacions, que el client final només haurà de parametritzar, es definiran el ventall d'aplicacions i futures ampliacions.

Per altre banda el client també podrà desenvolupar aplicacions mes extenses amb accés a funcionalitats del microprocessador que no es podran utilitzar a la primera versió del software que desenvoluparem.

Un dels punts important del projecte es el baix cost i les dimensions, per tant haurem d'incorporar el màxim de funcionalitats, a un baix cost i es molt interesant que les dimensions siguin reduïdes per poder implementar-lo dins d'un armari elèctric petit amb una fàcil connexió a un travesser DIN estàndard dels armaris elèctric.

Per les comunicacions treballarem amb RS232 y RS485, per comunicacions mestre esclau y control distribuït.

Un punt innovador es deixar obert el port de desenvolupament, perquè el client pugui explotar de la manera que vulgui totes les funcionalitats del controlador.



## 2. Antecedents.

En primer lloc anomenar a Jose Manuel Barroso Ossorio i José Tirado Cejudo, els quals van desenvolupar al 2010 projectes sobre microcontroladors universals, sobretot en l'àrea de comunicació, i han fet una gran aportació en quan a dubtes tècnics i recerca d'informació.

A continuació definirem controlador industrial universal, com un dispositiu capaç de realitzar controls seqüencials, lògics, analògics, de processos y maquinaria industrial. Per tot això han de tenir certes característiques y funcionalitats que detectarem en el següent estudi.

Abans de decidir completament les característiques i funcionalitats del nostre controlador, farem un estudi dels actuals productes que es troben al mercat de les principals marques com per exemple, ABB, Siemens o Omron.

A continuació un exemple del C351 de ABB:

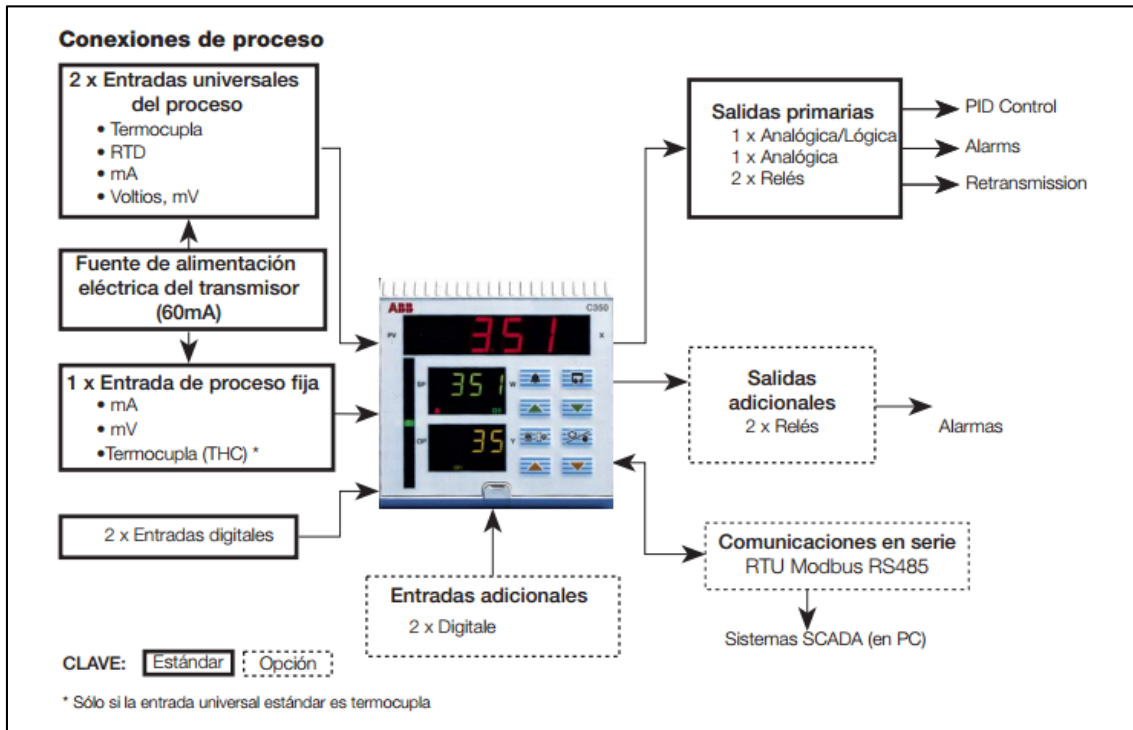


Figura 2.1. C351 ABB

La major part dels casos estudiats tenen un ventall de característiques similar entre ells independentment del fabricant, a continuació es descriuran les més rellevants.

- Entrades i sortides digitals, depenent de la gamma del model i el fabricant ens podem trobar dispositius que tenen entre 4 i 32 E/S digitals, amb tensions baixes o tensió de referència externa, en mode comú o individual fins i tot amb sortida de relés.
- Entrades i sortides analògica, en aquest cas trobem desde controladors que no disposen d'entrades i sortides analògiques, els que disposen d'entrades i sortides digitals tenen entre 2 i 4 E/S i algun cas que compta amb 8, també hi ha versions que disposen de mòduls per ampliacions, per casos específics amb aquesta necessitat.
- En quan a comunicacions, la major part fa servir comunicacions amb RS485 molt utilitzat en entorn industrial y d'altres ethernet, d'altres utilitzen les dues opcions i fins y tot ens trobem amb busos de comunicacions propis d'alguna marca per interactuar amb altres dispositiu de la seva marca, també hi ha casos que utilitzen comunicació RS-232 per la seva fàcil implementació. Es interessant alguns controladors que comencen a tenir connectivitat sense cables per radiofreqüència, GSM/GPRS, però amb versions molt superiors o afegint mòduls.
- S'han trobat casos amb controls de llaços tipus PID, molt útil en aplicacions industrials, i sortides amb PWM per control de motors

També s'han estudiat PLC's de las grans marques, com siemens, Omrom i Rockwell, els quals inclouen totes les funcionalitats descrites, en el mòdul principal o ampliant amb altres, i moltes més possibilitats, com control d'eixos, funcions per bases de dades (Historian).

També hi ha casos especials com els controladors de Nationation Instriments, que treballen sota OS Windows per fer treballar el seu software Labviewe Pel meu punt de vista estaria en un altre grup de dispositiu però el descriuen com tal.



### 3. Abast.

El projecte pretén donar solució a la desenvolupament d'un controlador industrial de baix cost amb un ventall característiques que ofereixen versatilitat al client i que serà la primera versió d'una gamma de controladors.

En aquest apartat es definirà el que es farà en el projecte.

Selecció de l'arquitectura dels components electrònics que definiran el hardware.

Es preveu que el controlador tingui funcionalitats per poder controlar un gran ventall d'aplicacions industrials, com podrien ser el control d'un ascensor, un trepant automàtic, controls de temperatura, cabals, pH's, dosificadors d'additius, diferents processos industrials distribuïts etc..

Per tot això intentarem implementar algunes de les característiques descrites en l'apartat anterior tenint en compte les limitacions per temps i recursos que suposa realitzar el TFG.

Per altre banda com element innovador, es vol desenvolupar un software per instal·lar programes pel control de diferents aplicacions específiques i que sigui parametrizable, tot això es podria realitzar per processos, en conveni amb diferents empreses del camp, o amb conveni amb diferents fabricants i instal·ladors de maquinaria industrial. Pel nostre cas es realitzarà per un dosificador de sòlids per l'industria química, que es definirà a continuació.

També s'aplicarà un programa amb control PID, es farà una simulació a matlab del sistema del controlador embeded, després es traslladarà el programa perquè funcioni sobre el microcontrolador, per tot això haurem de tenir en comte l'interval del microcontrolador, entre lectura i lectura, per assegurar la funcionalitat del sistema, ja que treballarem amb un sistema discret i no analògic.

Es realitzarà un test de totes les funcionalitats que es descriuen al controlador en especificacions tècniques, mitjançant un prototip.

Es realitzarà el disseny dels esquemes y PCB però no de la carcassa ni altres punts del tipus imatge del producte final.



## 4. Objectiu i especificacions tècniques.

- 8 E 4 S directes a petita tensió i intensitat, 4 E/S optoacoplades (masses aïllades dels circuits extern de potencia) i 4 sortides bufferades (circuit Darlington no invertit). S'estudiarà la possibilitat d'acondiconar la tensió a les entrades directe.
- 4 entrades (0-10V) y 4 sortides (0-10V) analògiques de 10 bit de resolució (0 - 1024).
- Programa de desenvolupament de l'aplicació per part de l'usuari, a través del port sèrie RS-232 connectat al PC, a de ser capaç de modificar la funcionalitats del programa, això es durà a terme transferint paràmetres a la memòria controlador, s'estudiarà la possibilitat de visualitzar l'estat del programa.
- Una sortida PWM, també s'estudiarà la possibilitat sortides en mode comparació o captura.
- Capaç de realitzar un control tipus PID, s'estudiarà la possibilitat d'implementar algun altre tipus de control.
- 5 temporitzadors.
- Watch Dog Timer.
- Pantalla de 2 a 4 línies i entre 16 i 32 caràcters per línia. Comunicació I2C. Blackligh.
- Tecles per interactuar amb comunicació I2C. A definir.
- Bus de comunicacions RS232 i RS 485, per comunicació amb PC i altres dispositius.
- Alimentació a 24 VDC +-10%

Per fer el desenvolupament al prototip s'utilitzarà un port de desenvolupament ICD3 amb l'eina MPLAB.



## **5. Plantejament i selecció d'alternatives.**

En aquest punt s'estudiarà l'elecció del component que governarà la lògica del controlador.

### **5.1. Component programable que governarà la lògica.**

Les alternatives triades seran les següents:

- Microcontrolador de la família 8051.
- Microcontrolador PIC18F 97J-I/PF
- Controladors de la gamma arduino.

### **5.2. Criteris de selecció.**

L'elecció s'ha fet pel tipus multicriteri seguint els següents criteris:

Processament de dades: S'entén com a processament de dades la capacitat de realitzar el màxim d'operacions de baix nivell possibles en un interval de temps mínim amb la màxima eficàcia. És a dir, la velocitat de realitzar les tasques.

Memòria: S'entén com memòria la quantitat de dades que el nostre sistema pot emmagatzemar. Existeixen dos tipus de memòries la temporal (aquella que es volàtil) i la permanent ( es fixa), el processador de tenir la suficient memòria per emmagatzemar el programa intern, el programa que carrega el PC i les seves variables. També seria útil que tingués suficient memòria per aplicar la pila TCP IP, per futures millores.

Entrades i sortides: A de gaudir de les suficients entrades i sortides, per implementar tot el descrit en l'apartat anterior. E/S digitals, analògiques. Y prevenir possibles ampliacions.

Comunicacions: A de gaudir de ports suficients per poder implementar, les comunicacions descrites en l'apartat anterior, també es valorarà positivament que disposi de mes opcions per futures ampliacions.

Desenvolupament: A l'hora de realitzar la programació cal tenir en compte les eines de desenvolupament i depuració, com el llenguatge tan sigui d'alt nivell (C que permet programació d'alt nivell) com assembler ( que permet programació de baix nivell).

Cost: Molt important per complir amb l'enunciat, ja que ens referim al projecte com de baix cost.

Mida: La tendència avui dia a l'industria es l'optimització de l'ocupació de l'espai, el controlador haurà de fer la seva aportació.

### **5.3. Solució final.**

Microcontrolador PIC18F97J60.

## 6. Anàlisi de viabilitat.

En aquest apartat es faran tres anàlisis des del punt de vista tècnic, econòmic i mediambiental.

### 6.1. Viabilitat tècnica.

En aquest apartat es tractaran els primers components del nostre microcontrolador i la seva viabilitat per ser integrats, per dur a terme aquesta tasca tractarem les característiques del microcontrolador escollit, funcionalitats i interfícies amb els dispositius perifèrics.

#### 6.1.1. Característiques en front criteris de selecció del PIC 18F97J60.

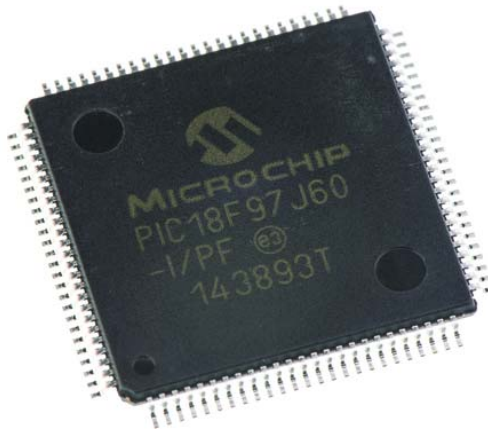


Figura 6.1: PIC 18F97J60

En primer lloc descriurem les característiques que l'han impulsat en la seva elecció a l'anàlisi multicriteri del apartat 5.

Processament de dades: Aquest microcontrolador es capaç de realitzar 10 milions de operacions bàsiques per segon (10,5 MIPS) gracies a la seva freqüència d'oscil·lació màxima de 41,667MHz. Es a dir una instrucció bàsica cada 0.1 µsegons.

Memòria: Una memòria de programa de 128 KB tipus flash, programable però no volàtil, es a dir no perd el valor a la caiguda de tensió, y una memòria RAM (volàtil) de 3.808 bytes.

Entrades i sortides: 9 ports amb un total de 70 patilles de E/S entrades a 5.5V amb tolerància i sortides a 3.3V, convertidor analògic digital de 10 bits de resolució i 16 canals i 5 mòduls programables en PWM 2 CCP i un ECCP.

Comunicacions:

- 1 canal Ethernet, útil per futures versions mes ampliades.
- 4 canals MSSP. Compatible amb I2C i SPI.
  - I2C. Comunicació sèrie de dos fils molt utilitzada per comunicacions amb microcontroladors. Es pot treballar en mode mestre o esclau.
  - SPI. Comunicació sèrie de 4 fils, que treballa sobre un protocol síncron, amb un clock que pot treballar en 4 modes, un fil de transferència de l'esclau, un fil de transferència del màster i un fil de selecció màster o esclau. Molta mes velocitat de transmissió que el I2C. Es diferencia entre dispositius màster i esclau. Supera en velocitat al bus I2C.
- 2 canals USART: La farem treballar com UART i serà l'encarregat de convertir dades paral·leles en seria, es compatible amb comunicacions RS232 i RS485.

Desenvolupament: Es poden desenvolupar aplicacions tant en ensamblador com en C, amb el software MPLAB ID, es treballarà en C, però no es descarta treballar amb ensamblador per tenir mes flexibilitat en algunes funcions, com es deixarà el port de desenvolupament obert (ICD3), perquè l'usuari final pugui desenvolupar tant en C com en ensamblador.

Cost: El preu a estat consultat a [www.digikey.com](http://www.digikey.com) i estat representat en 12dòlars

Todos los precios se expresan en dólares estadounidenses.				
Número de pieza de Digi-Key	PIC18F97J60-I/PF-ND	Escala de precios	Precio unitario	Precio total
Cantidad disponible	Existencias de Digi-Key : 1,952 Disponibile para envío inmediato	1	6.80000	6.80
		10	5.67000	56.70
Fabricante	<a href="http://www.microchip.com">Microchip Technology</a>	25	5.19000	129.75
Número de pieza del fabricante	PIC18F97J60-I/PF	100	4.70000	470.00
Descripción	IC MCU 8BIT 128KB FLASH 100TQFP			
Estado Libre de plomo / Estado RoHS	Sin plomo / Cumple con RoHS			

Tabla 6.1: Cost PIC18F97J60-I/PF



Es pot confirmar que el cost es molt baix.

Mida: 14 mm \* 14 mm \* 1.05mm, encapsulat en un TQFP de 100 pins, es just el que es necessitat pel producte final, però durant el desenvolupament es treballarà amb un acoblador per poder treballar amb comoditat en mides mes grans.

### **6.1.2. Altres característiques del PIC 18F97J60 d'interès.**

Una vegada descrites totes aquestes funcionalitats que han fet que fos la solució final anem a escriure un ventall de característiques d'aquest microcontrolador que ens ajudaran a confeccionar la solució final.

Alimentació: Tensió d'alimentació 3.3V i un molt baix consum gracies a la tecnologia CMOS. També es molt interesant el 3 modes de funcionament que aporta el microcontrolador per l'estalvi d'energia.

- Run: CPU i perifèrics en marxa.
- Idle: CPU en repòs i perifèrics en marcha.
- Sleep: CPU i perifèrics en marcha.

Temporitzadors: Cinc temporitzadors (Timer0 to Timer4), dos de 8 bits i 3 de 16 bits.

Interrupcions: 4 pins d'interrupció externa.

De totes aquestes funcionalitats s'utilitzaran les necessàries per complir amb les especificacions tècnica, per complir amb la solució final.

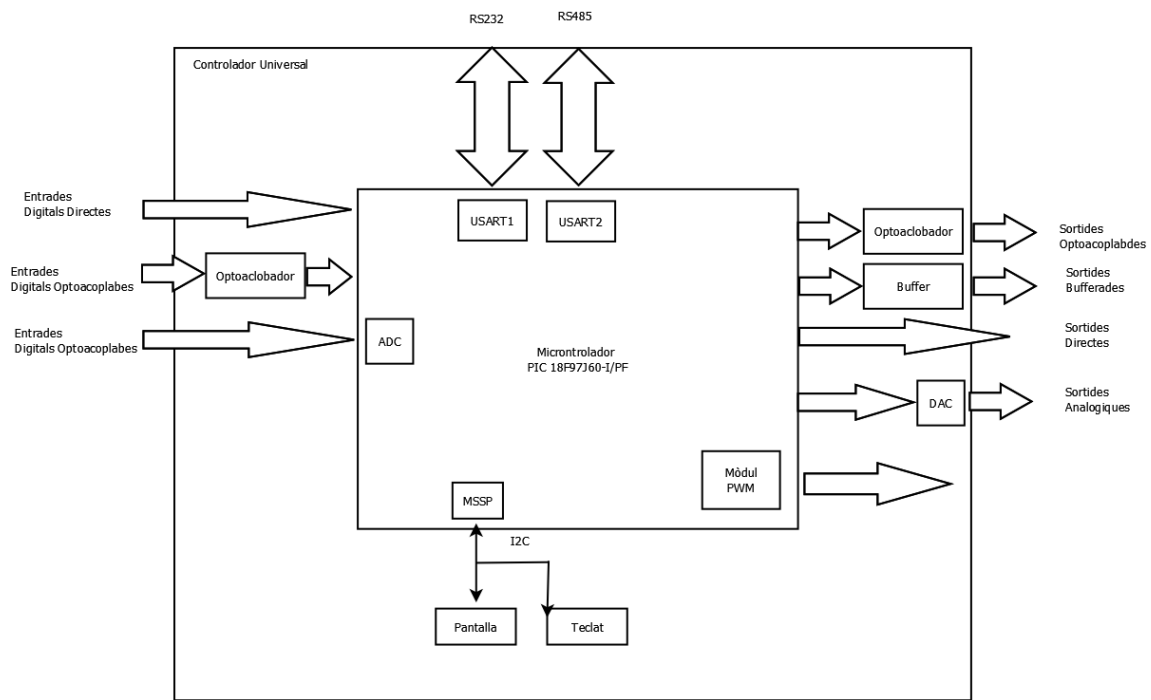


Figura 6.1.: Diagrama de Blocs del Controlador Universal.

### 6.1.3 Perifèrics necessaris per la solució final.

**Pantalla i Teclat:** S'ha optat per una pantalla LCD de 2 files per 16 caràcters connectat a un teclat matricial de 3 per 4, la pantalla porta integrada la electrònica de comunicació I2C amb les entrades del teclat, ens hem decantat per una pantalla blava per donar un toc diferenciador. El fet de escollir una pantalla de 2 x 16 caràcters es la diferència de preu en front la de 2 per 20 caràcters.

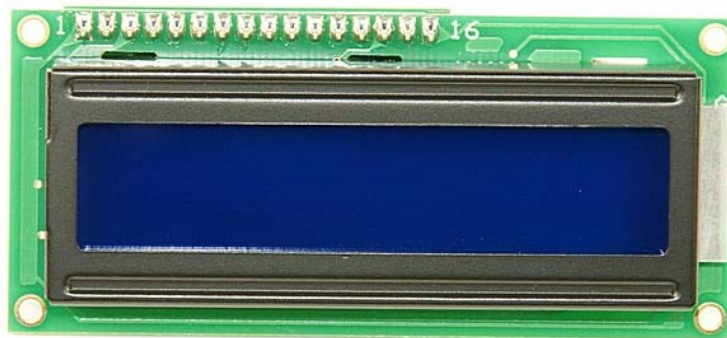


Figura 6.2: Pantalla LCD 03 blava [www.superrobotica.com](http://www.superrobotica.com)



Figura 6.3: Teclat S310119

Condicionament del senyal: Tant per les entrades sortides digitals, l'alimentació i les sortides analògiques necessitem condicionar el senyal.

- Optoacobladors: S'encarrega de separar el microcontroladors de circuits externs de mes potencia. Esta compost per un LED i un fototransistor, una vegada el fototransistor rep la il·luminació del LED deixa passar el corrent.

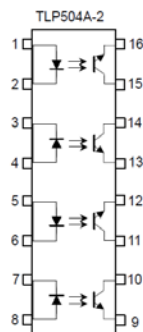


Figura 6.4: Optoacoblador Toshiba TLP504A-2

- Buffer: Es un mètode per augmentar el corrent a les sortides digitals, es tracta d'un multiplicador de corrent. Utilitzarem un circuit Darlington com descriu la Figura 6.5.

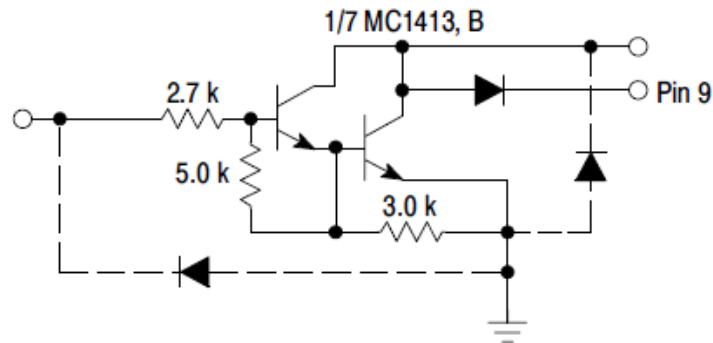


Figura 6.5: Circuit equivalent Darlington (Datasheet MC1413PG)

- Reguladors de l'alimentació del PIC: Es tracten de dos circuits que s'ocupen de condicionar les irregularitats de l'alimentació al PIC. El LM2940T i el LM3940IT.
  - LM2940T-5.0: Admet una tensió d'entrada de 6.25 V a 26 V, i dona una sortida de 5V amb un corrent màxim de 1A.

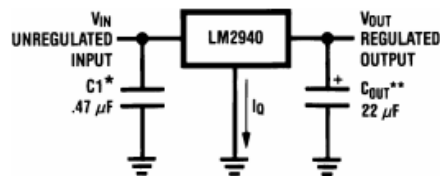


Figura 6.6: Circuit representatiu LM2940T-5.0 (Datasheet)

- LM3940IT-3.3/NOPB: Entrada de 4.5 a 5 V i una sortida de 3V i màxim 1 A.

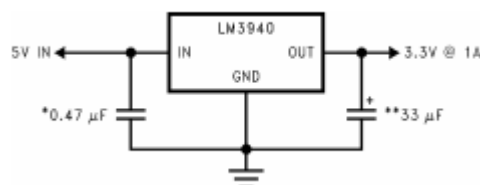


Figura 6.6: Circuit representatiu LM3940IT-3.3/NOPB (Datasheet)

- Convertidor DAC: Aquest punt es tractarà en el projecte primer es dissenyarà el condicionament de la tensió, de les entrades de les sortides analògiques i després es seleccionarà el DAC per les sortides analògiques.

### 6.1.4 Eines de desenvolupament.

- Desenvolupament de circuits elèctrics a través de ORCAD: Amb aquest software, podrem realitzar els esquemes de connexions, simulacions per visualitzar respostes i el disseny de la PCB del producte final.
- Desenvolupament de SW introduït al controlador MPLAB ICD3, amb aquest software podrem programar, depurar i visualitzar el PIC18f97J60 a través de la connexió de desenvolupament ICD3, una connexió RJ11 pel microcontrolador i una connexió USB pel PC.



Figura 6.7.: MLAP ICD 3, suport físic. (Farnell).

- Desenvolupament d'aplicacions informàtiques (SW per l'usuari final), Borland Builder 5. Amb aquest software es podrà desenvolupar aplicacions informàtiques, serà molt útil ja que incorpora llibreries de comunicació RS232 ja implementades amb anterioritat per l'autor del projecte.
- Desenvolupament de control PID teòric a través de Matlab, amb aquest software dissenyarem teòricament l'estructura del PID, que posteriorment voldrem traslladar al controlador universal.

## 6.2 Viabilitat econòmica

En aquest punt es farà un petit anàlisi de mercat per aproximar les unitats venudes i preu aproximat del nostre producte, el pressupost del projecte, les estructures de costos i la seva rendibilitat.

### 6.2.1. Anàlisi de Mercat.

Segons un informe de IPYME.ORG, a Catalunya tenim un total de 37.942 i a España 205.682, 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 18971 en Catalunya anualment i de 102.000 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.

Taula 6.1.: Estructura de Vendes 3 pròxims anys.

Tenint en compte l'estudi dels competidors en l'apartat de l'abast, controlador universal de baix cost s'haurà de situar sobre els 200€ per tenir un preu competitiu tenint en compte les seves prestacions.

### 6.2.2 Pressupost del projecte

El pressupost del projecte, detallat al capítol 8, inclou els costos directes, 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.

<b>PRESSUPOST</b>		
<b>Capítol</b>	<b>Unitats</b>	<b>Preu unitari (€)</b>
I	Elaboració del projecte	13800
II	Materials	82.07
II	Amortitzacions	4622.44
<b>Total</b>		18504.51
IVA 21%		3885.85
<b>TOTAL FINAL</b>		22390.46

Taula 6.1. Pressupost del projecte

### 6.2.3 Costos Fixos.

Dintre d'aquest apart es tindran en conta els costos fixos de la industrialització del projecte. Son independents de la producció. Els conceptes a tenir en compte son:

- 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.
- 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.
- Telèfon: 1 mòbil per cada treballador, i un fixe pel local. 400€mes
- Publicitat: S'inverteix en publicitat suposant un costos de 300 €mes
- Manteniment i Material: Suposem uns 400 €de manteniment i material.

S'estimen uns costos fixos anuals totals de:

Primer any	113.194,92€
Segon any	114,536,52€
Tercer any	116548.92€

Taula 6.2: Costos Fixos Anuals.

#### **6.2.4. Costos Variables.**

En aquest apartat es defineixen tots els costos que depenen de la quantitat de unitats de producte que es venen.

- Cost de material del producte: Serà el mateix preu que sa calculat al pressupost, però tenint en compte en compte, els descomptes per compres de grans quantitats, aplicarem un descompte teòric del 20% sobre el calculat al apartat 8. Essent un total de 65.67€
- 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 assemblatge per 5€
- Cost d'embalatge: Es realitza a la mateixa oficina i es contempla en l'estudi dels sous. Amb un cost unitari de material de 0.60€/unitat.
- Transport: Es contempla un cost de transport de 11.5€/unitat.
- Comissions: Tenint en compte el estudi dels antecedents el nostre producte l'hauríem de situar sobre els 200€, per tant tenim una despesa de 20€ de comissió.

Per tant obtindrem un cost unitari de 112.77€

#### **6.2.5. Punt d'equilibri.**

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.

Tenint en compte que el cost variable per unitat de producció es de 112.7€i el producte te un preu de venda de 200 €tenim un marge de 87.3€ Sabent que suporten un costes fixos que suporten cada any (Taula 6.1) el punts d'equilibri per any seran els que observem a la Taula 6.2.



Punt equilibri 2015-2016	1297 unitats.
Punt equilibri 2016-2017	1312 unitats.
Punt equilibri 2017-2018	1336 unitats.

Taula 6.4: Punts d'equilibri.

Es a dir el primer any no assolim aquesta xifra, però el segon i el tercer any la superem considerablement.

### 6.2.5 Costos d'Inversió.

Els costos d'inversió inclouen el pressupost d'enginyeria més els elements d'immobilitzat necessaris per a l'explotació del projecte. En aquest cas, com el cost d'embalatge i la bancada de test ja les han estat incloses al cost del projecte i al cost variable només tenim com cost d'inversió el projecte d'enginyeria.

<b>COSTOS INVERSIÓ</b>	
Concepte	Preu unitari (€)
Projecte d'enginyeria	18504.51
<b>TOTAL (Co) (21% IVA)</b>	<b>22390.46</b>

Taula 6.5. Costos d'inversió

### 6.2.5 Anàlisi de rendibilitat.

Per analitzar la rendibilitat del projecte es calcula el valor actual net considerant:

- Vida de la inversió  $N = 3$  anys
- Tipus d'interès  $i = 0,25$  % (Considerant al llarg de la vida de la inversió. Font: Estudis del Banc d'Espanya. Abril 2014)
- Índex de Preus Industrials  $g = 2,5$  % (Constant al llarg de la vida de la inversió. Font: INE. Variació anual de l'índex general per al mes d'abril de 2014)

<b>Concepte</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Ingressos	198.800,00	397.200,00	601.600,00
Costos de producció i despeses material	112.093,38	223.961,22	339.212,16
Amortització	7.463,49	7.463,49	7.463,49
Benefici abans d'impostos (BAI)	79.243,21	165.775,29	254.924,35
Benefici net (BN) (70% BAI)	55.470,25	116.042,71	178.447,05
Cash-Flow	62933,74	123.506,2	185.910,54

Taula 6.6. Fluxos de caixa nets anuals

Un cop es tenen els fluxos, es procedeix a calcular el VAN.

$$C_0 = 22.390,46 \text{ €} \quad C_1 = 62.933,74 \text{ €} \quad C_2 = 123.506,20 \text{ €} \quad C_3 = 185.910,54 \text{ €}$$

$$VAN = -C_0 + \sum_{t=1}^N \frac{C_t}{(1+i)^t (1+g)^t} = \quad (6.1)$$

S'obté un VAN a través de l'equació 6.1 de 327.172,69€

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

$$ICB = \frac{VAN}{C_0} = \frac{327.172,79}{22.390,46} * 100 = 1461,21 \%$$

A la vista dels resultats, hem de concloure que el projecte és viable des del punt de vista econòmic. S'ha sigut massa optimista en la previsió de vendes seria convenient repassar aquesta dada.

### 6.3 Viabilitat mediambiental.

Per a la realització de la viabilitat mediambiental s'ha realitzat una metodologia de llistes de control basada en la Directiva 97/11/CEE (Annex I) per a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient, aquesta s'aplica a totes les fases del projecte.

El projecte no té un impacte ambiental important.

Les mesures a prendre són el reciclatge dels residus d'embalatges, donar la formació en seguretat e higiene als treballadors, i assegurar que el local compleix amb les normatives de seguretat he higiene, tot i ser un local llogat.

## 7. Planificació del projecte.

Per dur a terme la planificació del projecte, el primer que s'ha definit es el calendari laboral, tenint en compta que s'ha de compatibilitzar amb el horari laboral que l'autor te actualment, de dilluns a divendres de 8h a 16 hores. Com conclusió s'ha definit l'horari segons la següent taula.

<b>De dilluns a Divendres</b>	<b>De 17 h a 21 h</b>	<b>Laboratori Disponible</b>
<b>De Dissabte a Diumenge</b>	De 8h a 18h	Laboratori no Disponible

Taula 7.1.: Horari de Treball

Observem que dins d'aquest horari es contemplaria com hores normals ja que no superen les 40 h setmanals.

Com inici del projecte s'ha fixat el 2 de febrer, ja que s'ha contemplat millorar el avantprojecte.

S'identifica cada activitat del projecte de detall per fer més compressible el projecte.

Projecte: Controlador Universal de Baix Cost		
Codi	Nom de la Tasca	Durada en Hores
A	<b>Millores Avantprojecte.</b>	64
B	<b>Adaptació del PIC18F97J60-I/FS per la nostra PCB</b>	8
C	<b>Definició del condicionament de la part analògica.</b>	16
C.1	Circuit de 10 a 5 V per les entrades.	8
C.2	Circuit de augment de rang fins a 10V mes DAC sortida.	8
D	<b>Disseny de les connexions de tots els elements electrònics amb ORCAD</b>	80
D.1	Connexions del PIC. Alimentació, cristall, MRESET...	16
D.2	E/S Digitals.	16
D.3	E/S Analògiques.	16
D.4	Sortides PWM	16
D.5	Bus sèrie I2C Teclat i Pantalla LCD	16
E	<b>Selecció definitiva dels materials.</b>	8
F	<b>Compra dels Materials.</b>	8
G	<b>Connexions i comprovacions.</b>	24
H	<b>Test a traves de SW.</b>	96
H.1	SW de test E/S digitals, analògiques.	24

H.2	SW de test Sortides PWM. Comparació amb Matlap.	24
H.3	SW de test de Teclat i pantalla I2C.	24
H.4	SW de test de Controlador PID.	24
I	<b>Definició del controlador PID a través de Matlap.</b>	16
J	<b>Definició i execució de dosificador Industrial de sòlids</b>	308
J.1	Definició Components.	8
J.2	Definició de modes de treball i funcionalitat.	4
J.3	Desenvolupament de Software pel Dosificador.	48
J.4	Desenvolupament de Aplicació informàtica Interface del Dosificador.	60
J.5	Test simulació dosificador industrial.	24
K	<b>Documentacions.</b>	72
K.1	D.Adaptació del PIC i condicionament.	8
K.2	D.E/S analògiques, digitals, PWM	8
K.3	D. A condicionament E/S.	8
K.4	D. Comprovacions de connexions.	8
K.5	D. PID.	8
K.6	D. Test simulació dosificador industrial.	8
K.7	D. Pressupost i Viabilitat Econòmica.	8
K.8	D. Altres	8
K.9	Preparació de la defensa i PowerPoint	8

Taula 7.1. Definició de les tasques.

El total d'hores invertides, seran de 580 h, a les quals s'hauran de sumar unes 64 hores invertides al avantprojecte.

El diagrama de Gantt queda de la següent manera:

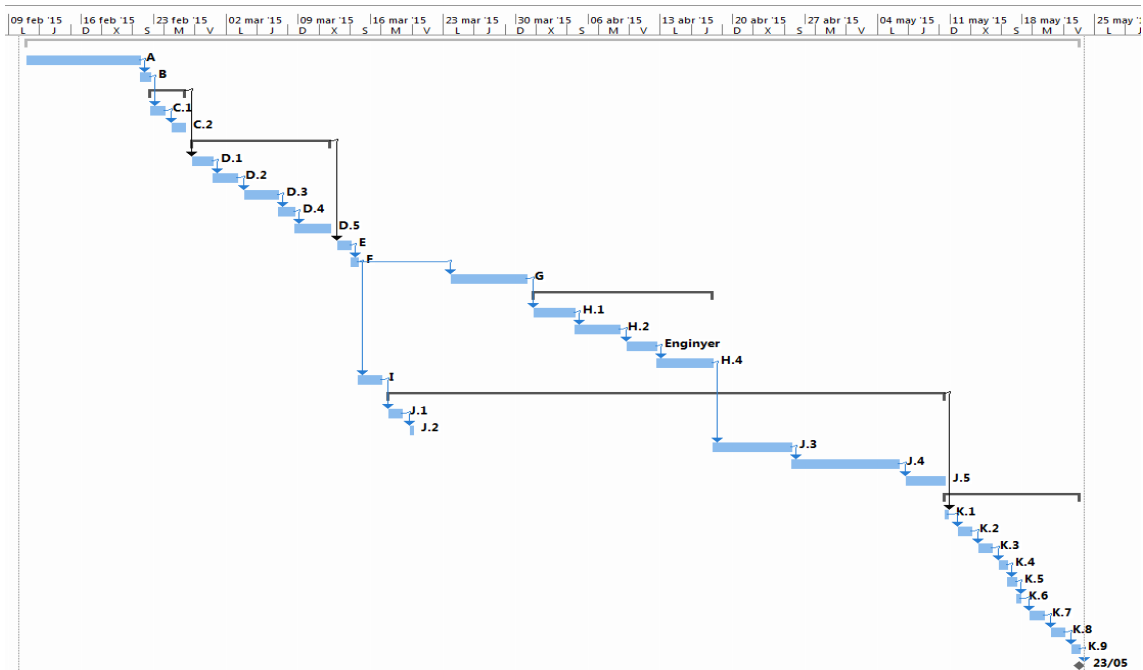


Figura 7.1.: Diagrama de Gantt del Projecte

Es conclou que sense desviacions el projecte ha d'estar finalitzat el 23 de Maig.

I els costos d'enginyeria per tasca realitzada són els que es defineixen a la següent pàgina.

Id	Etiqueta	Nombre de tarea	Trabajo	Costo total
0		<b>Proyecto</b>	<b>536 horas</b>	<b>10.720,00 €</b>
1	A	Millores Avantprojecte.	64 horas	1.280,00 €
2	B	Adaptació del PIC18F97J60-I/FS per la nostra PCB	8 horas	160,00 €
3	C	<b>Definició del condicionament de la part analògica.</b>	<b>16 horas</b>	<b>320,00 €</b>
4	C.1	Circuit de 10 a 5 V per les entrades.	8 horas	160,00 €
5	C.2	Circuit de augment de rang fins a 10V mes DAC sortida.	8 horas	160,00 €
6	D	<b>Disseny de les connexions de tots els elements electrònics amb ORCAD</b>	<b>80 horas</b>	<b>1.600,00 €</b>
7	D.1	Connexions del PIC. Alimentació, cristall, MRESET...	16 horas	320,00 €
8	D.2	E/S Digitals.	16 horas	320,00 €
9	D.3	E/S Analògiques.	16 horas	320,00 €
10	D.4	Sortides PWM	16 horas	320,00 €
11	D.5	Bus sèrie I2C Teclat i Pantalla LCD	16 horas	320,00 €
12	E	Selecció definitiva dels materials.	8 horas	160,00 €
13	F	Compra dels Materials.	8 horas	160,00 €
14	G	Conexionat i comprovacions.	24 horas	480,00 €
15	H	<b>Test a través de SW.</b>	<b>96 horas</b>	<b>1.920,00 €</b>
16	H.1	SW de test E/S digitals, analògiques.	24 horas	480,00 €
17	H.2	SW de test Sortides PWM. Comparació amb Matlap.	24 horas	480,00 €
18	H.3	SW de test de Teclat i pantalla I2C.	24 horas	480,00 €
19	H.4	SW de test de Controlador PID.	24 horas	480,00 €
20	I	Definició del controlador PID a través de Matlap.	16 horas	320,00 €
21	J	<b>Definició i execució de dosificador Industrial de sòlids</b>	<b>144 horas</b>	<b>2.880,00 €</b>
22	J.1	Definició Components.	8 horas	160,00 €
23	J.2	Definició de modes de treball i funcionalitat.	4 horas	80,00 €
24	J.3	Desenvolupament de Software pel Dosificador	48 horas	960,00 €
25	J.4	Desenvolupament de Aplicació informàtica Interface del Dosificador.	60 horas	1.200,00 €
26	J.5	Test simulació dosificador industrial.	24 horas	480,00 €
27	K	<b>Documentacions.</b>	<b>72 horas</b>	<b>1.440,00 €</b>
28	K.1	D.Adaptació del PIC i condicionament.	8 horas	160,00 €
29	K.2	D.E/S analògiques, digitals, PWM	8 horas	160,00 €
30	K.3	D. Acondicionament E/S.	8 horas	160,00 €
31	K.4	D. Comprobacions de conexionat.	8 horas	160,00 €
32	K.5	D. PID.	8 horas	160,00 €
33	K.6	D. Test simulació dosificador industrial.	8 horas	160,00 €
34	K.7	D. Pressupost i Viabilitat Econòmica.	8 horas	160,00 €
35	K.8	D.Otros	8 horas	160,00 €
36	K.9	D.Preparacion de la defensa i PP	8 horas	160,00 €
37	L	Fi del projecte.	0 horas	0,00 €

Taula 7.2: Costos d'enginyeria.

## 8. Pressupost

### 8.1 Amidaments

El present capítol recull els amidaments corresponents a l'enginyeria (disseny i desenvolupament de la solució):

Capítol I: Elaboració del projecte		
Codi	Descripció	Parts iguals
1.1	Hores Enginyeria Projecte de detall	536
1.2	Hores Enginyeria Avantprojecte	64

Taula 8.1. Capítol I Elaboració del projecte

En el capítol de materials reservem un apartat a altres per materials que no han estat decidits, cables, PCB etc... en la fase del avantprojecte li donarem un preu de 100 €

Capítol II: Material		
Codi	Descripció	Parts iguals
2.1	PIC18F97J60-I/PF	1
2.2	LCD03 Blau I2C	1
2.3	Teclat Matricial 4*3	1
2.4	Optoacobrador Toshiba TLP504A-2	2
2.5	Connector RJ11 (Port ICD3 pel client).	1
2.6.	Connector DB9	1
2.7	DIP 4 vies	1
2.8	Darlington MC1413PG	1
2.9	Condicionador de tensió 24 a 5 V LM2940T-5.0	1
2.10	Condicionador de tensió 5 a 3.3V LM3940IT-3.3/NOPB	1
2.11	Altres	1

## 8.2 Quadre de preus.

Capítol I: Elaboració del projecte		
Codi	Unitats	Preu unitari (€)
1.1	Hores	20
1.2	Hores	20

Taula 8.2. Cost unitari elaboració del Projecte.

Capítol II: Material		
Codi	Descripció	Preu Unitari (€)
2.1	PIC18F97J60-I/PF	3.96
2.2	LCD03 Blau I2C	23.15
2.3	Teclat Matricial 4*3	6.75
2.4	Optoacobrador Toshiba TLP504A-2	1.31
2.5	Connector RJ11 (Port ICD3 pel client).	0.76
2.6.	Connector DB9	0.86
2.7	DIP 4 vies	0.8
2.8	Darlington MC1413PG	0.89
2.9	Condicionador de tensió 24 a 5 V LM2940T-5.0	1.04
2.10	Condicionador de tensió 5 a 3.3V LM3940IT-3.3/NOPB	1.54
2.11	Altres	20

Taula 8.3. Cost unitari dels Materials.



### 8.3 Pressupost parcial.

Capítol I: Elaboració del projecte I				
COST D'ENGINYERIA				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitari (€)	Preu total (€)
1.1	Hores Enginyeria Projecte de detall	536	20	10720
1.2	Hores Enginyeria Avantprojecte	64	20	1280

Taula 8.4. Costos d'enginyeria.

**TOTAL CAPÍTOL I (15% de marge) 13800,00 €**

---

<sup>1</sup>Resultants de la planificació i l'assignació de recursos

Capítol 2: Materials				
COST D'ENGINYERIA				
Codi	Descripció	Unitats totals	Preu unitari (€)	Preu total (€)
2.1	PIC18F97J60-I/PF	1	3.96	3.96
2.2	LCD03 Blau I2C	1	23.15	23.15
2.3	Teclat Matricial 4*3	1	6.75	6.75
2.4	Optoacobrador Toshiba TLP504A-2	2	1.31	2.32
2.5	Connector RJ11 (Port ICD3 pel client).	1	0.76	0.76
2.6.	Connector DB9	1	0.86	0.86
2.7	DIP 4 vies	1	0.8	0.8
2.8	Darlington MC1413PG	1	0.89	0.89
2.9	Condicionador de tensió 24 a 5 V LM2940T-5.0	1	1.04	1.04
2.10	Condicionador de tensió 5 a 3.3V LM3940IT-3.3/NOPB	1	1.54	1.54
2.11	Altres	1	20	40

Taula 8.5. Costos materials.

**TOTAL CAPÍTOL II****82.07 €**

Capítol 3: Amortitzacions				
COST D'ENGINYERIA				
Codi	Descripció	Cost Inversió	N anys inversió	€/any
2.1	MPLAP ICD 3	152.29	3	50,77
2.2	Borland Builder C++	4000	5	800
2.3	Orcad	6000	5	1200
2.4	Matlab	6000	5	1200
2.5	Real ICD 3	315	3	105
2.6	Bancada Completa	3000	5	600
2.7.	Ordinador	2000	3	666,67

Taula 8.6. Amortitzacions.

**TOTAL CAPÍTOL III****4622.44 €****8.4 Pressupost global**

<b>Total capítol I</b>	<b>13800.00 €</b>
<b>Total capítol II</b>	<b>82.07 €</b>
<b>Total capítol III</b>	<b>4622.44 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18504.51 €</b>
<b>IVA 21%</b>	<b>3885.85 €</b>
<b>TOTAL PRESSUPOST</b>	<b>22390.46 €</b>

L'elaboració del present projecte genera les despeses indicades, sumant un total de vint-i-dos mil tres-cents noranta euros amb quaranta-sis cèntims

## 9. Referències.

- Llibres:

[1] JOSE TIRADO CEJUDO (2010). Millora i ampliació del microcontrolador universal. Connectivitat internet.

[2] JOSE MANUEL BARROSO OSORIO (2010). Módulo microcontrolador universal con conectividad GSM y GPS

- Articles web:

[1] Institut Nacional Estadística (INE) [online]. Disponible a <http://www.ine.es>

[2] Direccion General de industria y de la pequeña y mediana empresa [online]. Disponible a: [www.ipyme.org/](http://www.ipyme.org/)

[3] SIEMENS [online]. Disponible a <http://www.siemens.com/>

[4] ABB. [online]. Disponible a [www.abb.es](http://www.abb.es)

[5] National Instruments [online]. Disponible a [spain.ni.com/](http://spain.ni.com/)

[6] Farnell [online]. Disponible a <http://es.farnell.com/>

[7] Cetronic [online]. Disponible a <http://www.cetronic.es/>

[8] Super Robotica [online]. Disponible a <http://www.superrobotica.com>

# Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA

**Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica**

**Disseny d'un Controlador Universal de baix cost per aplicacions industrials**

## **Annexos del Avantprojecte**

**CRISTIAN David vega**  
**PONENT: Julian Horrillo**

PRIMAVERA 2015



**TecnoCampus**  
**Mataró-Maresme**



## Annex I. Viabilitat mediambiental.

### Llistes de control:

Pregunt	S	N	Potser	OBSERVACIONS
1. Quines matèries primeres seran utilitzades?	X			Components electrònics.
1. Com seran obtingudes aquestes matèries primeres?	X			Proveïdors
2. En el sistema d'enviament (transport) de les matèries primeres a la localització prevista, s'han tingut en consideració els possibles impactes de tipus ambiental?		X		
3. Existeix un pla que lligui el projecte als aspectes ambientals d'extracció, transport i emmagatzematge de les matèries primers?		X		

### 1.1 Capacitat assimilativa de la localització

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. S'han considerat llocs o localitzacions alternatius en un esforç d'evitar o mitigar la degradació ambiental?		X		
2. Es tenen estudis hidrològics, geològics i meteorològics de la localització per anticipar i minimitzar possibles danys a humans, flora i fauna?		X		
3. Les aigües residuals seran abocades directament o indirectament a l'exterior?		X		
4. Quin serà el medi receptor?		X		
5. S'han fet estudis de les propietats físiques, químiques i biològiques, del medi aquàtic receptor, com ara la temperatura, règim de cabals, oxigen dissolt, demanda química d'oxigen?		X		
6. Es generaran residus?, Està prevista la seva caracterització?, On es pensa tractar-los, en el cas que es	X			Embalatges, amb el corresponent servei de recollida.

### 1.2 Fase de Disseny del procés

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. Quins elements han de ser incorporats al disseny de la planta des d'un punt de vista ambiental?		X		
2. S'ha considerat la possibilitat d'utilitzar una tecnologia neta, per a tot el procés, o per alguna de les operacions involucrades?		X		

### 1.4. Fase de Construcció

Pregunta	S	N	Potse	Observacions
1. El pla constructiu ha pres en consideració els factors ecològics?		X		
2. S'han previst accions per minimitzar el dany ambiental, per la construcció de carreteres, excavacions, farcits, etc.?		X		

### 1.5. Fase d'Operació

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. S'han previst mecanismes de seguretat en el maneig de matèries perilloses, cas que n'hi hagi?		X		
2. Existeixen riscos d'explosió o abocaments per accident?		X		
3. Està previst un pla de seguretat interna, amb la incorporació de tots els mecanismes operatius necessaris?	X			Pla d'emergència a la incubadora fet pel Tecnocampus.
4. S'han pres mesures especials en els sistemes d'emmagatzematge de materials perillosos?		X		

5.	S'han previst les precaucions corresponents per prevenir les pèrdues dels tancs d'emmagatzematge?		X		Saques amb gran resistència al pes
6.	Quins tipus i quantitats de corrents residuals es produiran?		X		
7.	Quins sistemes de control de la contaminació estan previstos?	X			Sistema de ventilació del edifici.
8.	Els abocaments previstos, en el cas que n'hi hagi, en sistemes aquàtics (rius, llacs, aigües litorals) són compatibles amb els seus usos presents i futurs, particularment durant els períodes d'estiatge?		X		
9.	Poden els corrents residuals tenir efectes sinèrgics amb altres materials?		X		
10.	Contenen els corrents residuals materials potencialment tòxics?		X		
11.	S'han d'esperar efectes dels abocaments d'aigües residuals al medi receptor, com ara desenvolupament d'algues, mort de peixos, etc.?		X		
12.	Està previst el seu monitoratge?, Mitjançant mesures puntuals, periòdiques o en temps real?		X		
13.	Quins sistemes estan previstos per eliminar els materials tòxics?		X		
14.	En cas de produir residus, quin sistema de tractament es pensa utilitzar?		X		
15.	S'ha considerat el reciclatge d'aquests residus?	X			El cartró dels embalatges seran reciclats.
16.	Quines previsions hi ha per formar el personal de la planta en els aspectes ambientals de gestió de la mateixa?	X			Cursos de reciclatge
17.	De quina manera seran controlades les olors?	X			Sistemes de ventilació

## 1.6 Aspectes socials i culturals

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. Com i en quin grau la presència i operació del resultat del projecte altera l'entorn de la seva localització, i afecta les activitats econòmiques i socials?		X		
2. Es crearan o accentuaran problemes d'urbanització?		X		
3. S'haurà produir un augment del trànsit?		X		

## 1.7 Aspecte de salut

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. S'hauran la produir emissions que afecten directament o indirectament la salut?		X		
2. Quins nous problemes de salut es poden plantejar?		X		
3. Pot el transport atmosfèric o pels aqüífers, de contaminants afectar la salut, a nivell local o regional?		X		
4. Quines mesures s'han pres per assegurar als treballadors un programa de seguretat i higiene?				Cursos de seguretat he higiene.

## 1.8 Residus finals

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. Quina gestió està prevista fer amb els residus finals?				Empresa encarregada de recollir-los

## 1.9 Futures expansions

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. De quina manera futurs projectes podran afectar el medi ambient?		X		



## 2. PREAVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL

### 2.1 Factors relacionats amb el projecte

#### Generalitats

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte provocarà efectes especialment complexos en l'ambient?		X		
2. El projecte significarà una perturbació generalitzada del sòl, neteja del terreny o desbrossament, aplanat o obres subterrànies en gran escala?		X		
3. El projecte significarà alteracions significatives de l'utilització actual o prevista del sòl o de planificació urbanística?		X		
4. El projecte exigirà la construcció d'estructures auxiliars d'abastiment d'aigua, energia i combustible?		X		
5. El projecte pot ocasionar alteracions de les conduccions d'aigua?		X		
6. El projecte pot ocasionar la necessitat de modificar la xarxa de clavegueram?		X		
7. El projecte pot ocasionar modificacions dels desaigües en casos de pluges intenses?		X		
8. El projecte pot ocasionar canvis en les xarxes de conducció elèctrica?		X		
9. El projecte exigirà la construcció de noves carreteres o vies d'utilització de tot terreny?		X		
10. La construcció o explotació del projecte provocarà grans volums de trànsit?		X		
11. El projecte significarà desmunt amb explosius, o activitats semblants?		X		
12. El projecte pot ocasionar un increment de la demanda de fonts d'energia existents o un requeriment de noves fonts d'energia?		X		
13. El projecte serà tancat o clausurat després d'un temps limitat de vida?		X		

#### Medi atmosfèric

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte provocarà emissions atmosfèriques procedents de l'ús de combustibles, de processos de producció, de manipulació de materials, de les activitats de		X		
2. El projecte exigirà la destrucció de residus a través de la crema a cel obert (per exemple, residus d'explotació forestal o de construcció)?		X		

#### Medi aquàtic

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte exigirà grans quantitats d'aigua o la producció de grans volums d'aigües residuals o efluent industrial?		X		
2. El projecte significarà una degradació dels models de drenatge existents (incloent la construcció de preses o la desviació de cursos d'aigua o l'augment dels riscos d'inundació)?		X		
3. El projecte exigirà el dragatge de canals o la rectificació del traçat de travessies de cursos d'aigua?		X		
4. El projecte exigirà la construcció de molls o dics?		X		
5. El projecte exigirà la construcció d'estructures mar endins (espigons, plataformes petrolíferes, etc.)?		X		

**Producció de residus**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte pot ocasionar gran quantitat de residus inerts?		X		
2. El projecte pot ocasionar gran quantitat de residus tòxics o especials?		X		
3. El projecte exigirà l'evacuació d'escòries o residus del procés d'explotació minera?		X		
4. El projecte exigirà l'evacuació de residus urbans o industrials?		X		
5. El projecte facilitarà la possibilitat d'increment de contaminants?		X		
6. El projecte podrà contaminar els sòls i les aigües subterrànies?		X		

**Sorolls, etc.**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte provocarà emissions sonores, vibracions, llum, calor o altres formes de radiació en l'ambient?		X		

**Riscos**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte violarà els estàndards d'efluents tòxics?				
2. La realització del projecte exigirà l'emmagatzematge, manipulació, utilització, producció o transport de substàncies perilloses (inflamables, explosives, tòxiques, radioactives, cancerígenes o mutagèniques)?		X		
3. L'explotació del projecte exigirà la producció de radiacions electromagnètiques o altres que puguin afectar la salut humana o equipaments electrònics?		X		
4. El projecte exigirà la utilització regular de productes químics de control de paràsits i d'herbes nocives?		X		
5. El projecte podrà registrar una fallada operacional que torni insuficient les mesures normals de protecció de l'ambient?		X		
6. El projecte pot ocasionar riscos d'explotació o emissió de substàncies perilloses (pesticides, substàncies químiques, radiacions) com a conseqüència d'un accident o anomalia?		X		
7. El projecte pot ocasionar possibles interferències amb un pla d'emergència o evacuació?		X		
8. El projecte pot ocasionar possibles descensos de la seguretat laboral?		X		

**Aspectes socials**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte pot ocasionar una reducció substancial de la qualitat de l'entorn?		X		
2. El projecte pot ocasionar l'eliminació d'un element singular per la religió?		X		
3. El projecte pot ocasionar algun efecte substancial advers sobre els béns humans?		X		
4. El projecte implicarà llocs de treball per a un gran nombre de treballadors?		X		
5. La mà d'obra tindrà accés apropiat a allotjament i a altres estructures?		X		
6. El projecte implicarà despeses significatives en l'economia local?		X		
7. El projecte provocarà alteracions de les condicions sanitàries?		X		

8.	El projecte pot ocasionar alteracions de la localització, distribució, densitat o índex de creixement de la població de l'àrea?		X		
9.	El projecte implicarà requisits significatius en termes d'instal·lació de serveis?.		X		
10.	El projecte pot ocasionar necessitats d'habitatge generant nova demanda?		X		
11.	El projecte pot ocasionar alguna incidència o generació de noves necessitats de serveis públics en l'àrea de protecció contra el foc (bombers, ...)?		X		
12.	El projecte pot ocasionar alguna incidència o generació de noves necessitats de serveis públics en l'àrea de la policia?		X		
13.	El projecte pot ocasionar alguna incidència o generació de noves necessitats de serveis públics en l'àrea de les escoles?		X		
14.	El projecte pot ocasionar alguna incidència o generació de noves necessitats de serveis públics en l'àrea de parcs o altres instal·lacions d'esbarjo?		X		
15.	El projecte pot ocasionar alguna incidència o generació de noves necessitats de serveis públics en l'àrea de manteniment d'instal·lacions públiques incloent carreteres i carrers?		X		
16.	El projecte pot ocasionar alguna incidència o generació de noves necessitats de serveis públics en l'àrea d'altres serveis governamentals?		X		

## 2.2 Factors relacionats amb la localització

### Protecció Jurídica

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte es situa en zones designades o protegides per la legislació de l'Estat membre o pròximes a elles?		X		
2. El projecte se situa en una zona en què les normes de qualitat de l'ambient que estableix la legislació de l'Estat membre són violades?		X		

### Característiques generals

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte se situa en una zona amb característiques naturals úniques?		X		
2. La capacitat de regeneració de les zones naturals, com zones costanera, muntanyoses i forestals, es veurà afectada, de manera negativa, pel projecte?		X		
3. La zona del projecte registra nivells elevats de contaminació o altres danys ambientals?		X		
4. El projecte se situa en una zona els sòls i / o aigües subterrànies de la qual poden haver estat contaminats ja per usos anteriors?		X		

### Dades hidrològiques

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte es situa en terrenys pantanosos, cursos d'aigua o masses d'aigua o en la seva proximitat?		X		
2. El projecte es situa en la proximitat de fonts importants d'aigües subterrànies?		X		

**Característiques paisatgístiques i estètiques**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte se situa en una zona d'elevada qualitat i / o sensibilitat paisatgística?		X		
2. El projecte se situa en una zona visible per a un nombre significatiu de persones?		X		

**Condicions atmosfèriques**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte se situa en una zona subjecta a condicions atmosfèriques adverses (inversions de la temperatura, boires denses, vent violent)?		X		

**Característiques històriques i culturals**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte es situa a les proximitats de patrimoni històric o cultural especialment importants o valuosos?		X		

**Estabilitat**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte se situa en una zona propensa a desastres naturals o accidents provocats per causes naturals o artificials?		X		
2. El projecte se situa en una zona de topografia escarpada que pugui ser propensa a esllavissades del terreny, erosió, etc. ?		X		
3. El projecte se situa en una zona litoral, o pròxima a ella, propensa a erosió?		X		
4. El projecte se situa en una zona propensa a terratrèmols o falles sísmiques?		X		

**Ecologia**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte es situa a les proximitats d'hàbitats especialment importants o valuosos?		X		
2. Hi ha a la zona espècies rares o en vies d'extinció?		X		
3. El lloc es podria revelar resistent a la reconstrucció natural o programada de la vegetació?		X		

**Utilització del sòl**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte entrarà en conflicte amb la política de planificació urbanística o utilització del sòl en vigor?		X		
2. La utilització del sòl proposada podrà entrar en conflicte amb la utilització de sòls veïns (existent o proposta)?		X		
3. El projecte se situa en una zona d'elevada densitat de població o en les proximitats de zones residencials o altres d'utilització del sòl sensibles (ex.: hospitals, escoles, locals de culte, serveis públics)?		X		
4. El projecte se situa en un terreny d'elevat valor agrícola?		X		
5. El projecte se situa en una zona d'importància recreativa / turística?		X		

### 2.3. factors relacionats amb l'impacte ambiental

#### Sòl i Propietats

Pregunta	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte causarà una degradació o pèrdua d'utilització del sòl important?		X		
2. El projecte pot ocasionar canvis de les condicions de sòls inestables o en les subestructures geològiques?		X		
3. El projecte pot ocasionar trencaments, desplaçaments, compactació o descobriment del sòl?		X		
4. El projecte pot ocasionar canvis en la topografia o característiques del relleu de la superfície del sòl?		X		
5. El projecte pot ocasionar destrucció, modificació o cobriment d'alguna singularitat geològica o característica física?		X		
6. El projecte ocasionarà una degradació general del terreny?		X		
7. El projecte pot ocasionar contaminació del sòl?		X		
8. Hi ha risc d'impacte sobre la infraestructura de suport requerida pel projecte (facilitat de disposició de les aigües residuals, camins, subministrament de sistemes d'electricitat i aigua, escoles)?		X		
9. Hi ha risc d'impacte del projecte en l'ús dels sòls veïns?		X		
10. Hi ha risc d'impacte de les instal·lacions superficials de suport del projecte dels usos dels sòls veïns?		X		
11. Hi ha risc que les obres subterrànies puguin provocar desastres o accidents?		X		
12. El projecte provocarà la demolició d'estructures o l'ocupació de propietats (cases, jardins, establiments comercials)?		X		

#### Erosió

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. És probable que el projecte provoqui erosió?		X		
2. L'adopció de mesures de control de l'erosió podrà comportar altres efectes adversos?		X		
3. El projecte pot causar algun increment de l'erosió del sòl per vent o aigües tant dins de la instal·lació com fora?		X		
4. El projecte provocarà erosió de dunes, o arrossegament del litoral o alteracions adverses en els sistemes costaners?		X		
5. El projecte pot ocasionar canvis en la disposició de les sorres de les platges, modificació de les lleres de rius i llacs per deposició, sedimentació o erosió i canvis del fons del mar i la costa?		X		

#### Medi aquàtic

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte provocarà impactes en la quantitat i / o qualitat en els subministraments privats o municipals d'aigua?		X		
2. La utilització d'aigua afectarà la disponibilitat dels proveïments locals existents?		X		
3. El projecte afectarà de forma negativa la qualitat, direcció, flux o volum de les aigües superficials o subterrànies a causa de sedimentació, alteracions hidrològiques o abocaments?		X		
4. El projecte pot ocasionar abocament sobre aigües subterrànies o superficials, o alguna alteració de la qualitat de l'aigua superficial o subterrània incloent temperatura, oxigen dissolt, terbolesa i tots els paràmetres habituals?		X		

5.	El projecte pot ocasionar canvis en els corrents, en el curs i direcció de moviments d'aigües, tant dolces com marines?		X		
6.	El projecte provocarà un augment de partícules en suspensió?		X		
7.	El projecte pot ocasionar canvis en els índexs d'absorció, models de drenatge o en els índexs d'evacuació i buidatge superficial?		X		
8.	El projecte pot ocasionar alteracions en el curs o flux d'inundacions i avingudes?		X		
9.	El projecte provocarà canvis de fluctuació del nivell d'aigua?		X		
10.	El projecte provocarà canvis en els gradients de salinitat?		X		
11.	El projecte pot ocasionar canvis en la quantitat d'aigües subterrànies, tant a través d'addicions directes o extraccions, o mitjançant la interrupció d'algun aquífer per talls o excavacions?		X		
12.	L'alteració natural del curs de l'aigua exercirà un efecte negatiu en els hàbitats naturals (per exemple, velocitat del cabal d'aigua i piscicultura) o altres utilitzacions de l'aigua (pesca, navegació, banys)?		X		
13.	El projecte provocarà impacte en la sostenibilitat de les piscifactories tant comercials com recreatives?		X		
14.	El projecte provocarà impacte en tot el referent a activitats recreatives relacionades amb l'aigua?		X		
15.	El projecte ocasionarà alteracions significatives dels models de l'acció de les ones, moviment de sediments o augment de la circulació de l'aigua?		X		
16.	El projecte limitarà la utilització de l'aigua per a fins recreatius, de pesca esportiva, pesca, navegació, recerca, conservació o de caràcter científic?		X		
17.	El projecte provocarà la possibilitat d'impacte en l'aigua segons els resultats de tests físics, químics i biològics?		X		
18.	El projecte provocarà la possibilitat d'impactes en els sediments segons els resultats de tests físics, químics i biològics?		X		
19.	El projecte provocarà la possibilitat d'impactes en els corrents aigües avall?		X		
20.	El projecte provocarà impacte en els valors de producció d'aiguamolls?		X		
21.	El projecte provocarà impacte en els valors per a la protecció de les zones humides dels desastres naturals (inundacions, grans tempestes ...)?		X		
22.	El projecte provocarà impacte com a resultat de la sedimentació obstructiva?		X		
23.	El projecte provocarà impacte en la separació i reciclatge dels nutrients inorgànics per les marees?		X		
24.	El projecte provocarà impacte en les aigües dels estuaris?		X		
25.	El projecte provocarà impacte en la presència d'aiguamolls únics o amb característiques geològiques úniques?		X		
26.	El projecte pot ocasionar exposició de persones o propietats a riscos d'aigües com inundacions, temporals o sismes submarins?		X		

### Qualitat de l'aire

	Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1.	El projecte pot ocasionar considerables emissions atmosfèriques o deteriorament de la qualitat de l'aire?		X		
2.	Les emissions provocades pel projecte poden afectar de forma negativa la salut o el benestar humà, la fauna o la flora, els recursos materials o altres?		X		
3.	Les emissions provocades pel projecte poden afectar de forma negativa la salut o el benestar humà, la fauna o la flora, els recursos materials o altres?		X		
4.	El projecte pot ocasionar olors molestos?		X		
5.	El projecte pot ocasionar generació de pols?		X		

**Condicions atmosfèriques**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte pot ocasionar alteració dels moviments de l'aire, humitat o temperatura o canvis en el clima tant local com regional?		X		
2. El projecte provocarà alteracions del medi físic que puguin afectar les condicions microclimàtiques (turbulència, zones de gel, augment de la humitat, etc.)?		X		
3. El projecte pot ocasionar exposició de persones o béns a riscos geològics, com sismes, esllavissades de terra, allaus de fang, etc.?		X		

**Soroll, etc.**

Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1. El projecte pot ocasionar increment dels nivells de soroll existents?		X		Regulat segons ordenances de l'ajuntament del municipi
2. El projecte pot ocasionar exposició de les persones a sorolls excessius?		X		
3. El projecte pot ocasionar un augment considerable de les radiacions lumíniques o enlluernaments?		X		
4. El projecte tindrà repercussions en les persones, estructures o altres receptors / elements sensibles o sorolls, vibracions, llum, calor o altres formes de radiació?		X		

**Ecologia**

Pregunta	S	N	Quizá	Observaciones
1. El projecte provocarà una reducció de la diversitat genètica?		X		
2. El projecte provocarà la pèrdua física del substrat i del seu hàbitat?		X		
3. El projecte provocarà la pèrdua o degradació d'hàbitats especialment valuosos, d'ecosistemes o d'hàbitats d'espècie rares o en vies d'extinció (tant flora com fauna)?		X		
4. El projecte provocarà impactes en la presència de plantes o animals rars o únics al lloc?		X		
5. El projecte provocarà impactes en la presència de plantes o animals en límits propers del territori?		X		
6. El projecte pot ocasionar un descens de la població piscícola o fauna per sota dels límits d'autosuficiència?		X		
7. El projecte pot ocasionar la introducció de noves espècies de plantes en l'àrea o de barreres per al desenvolupament normal de les espècies existents?		X		
8. El projecte pot ocasionar la reducció del rendiment d'alguna plantació agrícola?		X		
9. El projecte pot ocasionar canvis en la diversitat d'espècies vegetals, o el nombre d'algunes espècies de plantes (incloent arbres, arbusts, herbes, plantacions o plantes subaquàtiques)?		X		
10. El projecte provocarà impactes en els components de la cadena alimentària aquàtica?		X		
11. El projecte provocarà el deteriorament de la reproducció i / o la nutrició de les espècies aquàtiques?		X		
12. El projecte provocarà impactes en els mamífers associats amb els ecosistemes aquàtics?		X		
13. El projecte provocarà impactes en els peixos associats amb els ecosistemes aquàtics?		X		
14. El projecte provocarà impactes en les aus associats amb els ecosistemes aquàtics?		X		
15. El projecte provocarà impactes en els rèptils associats amb els ecosistemes aquàtics?		X		
16. El projecte provocarà impactes en localitzacions aquàtiques especials (marines, en refugis o en santuaris marins)?		X		

17.	El projecte provocarà impacte en / o eliminació dels aiguamolls?		X		
18.	El projecte provocarà impacte en / o eliminació de fangars?		X		
19.	El projecte provocarà impacte en / o eliminació de la vegetació en aigües poc profundes?		X		
20.	El projecte provocarà impacte en / o eliminació de complexos d'estanys i corrents superficials?		X		
21.	El projecte provocarà la possibilitat d'impactes en els bentos (flora i fauna que es troba al fons del llac o del mar)?		X		
22.	El projecte provocarà algun grau d'estrès en les estructures de comunitats biològiques?		X		
23.	El projecte pot provocar canvis en la diversitat d'espècies animals, o el nombre d'algunes espècies d'animals (aus, mamífers, rèptils, amfibis, peixos, insectes, crustacis, mol·luscs o qualsevol altre organisme superior)?		X		
24.	El projecte pot ocasionar la introducció de noves espècies d'animals en l'àrea o de barreres al moviment d'espècies migratòries?		X		
25.	El projecte pertorbarà o perjudicarà la capacitat de reproducció de les espècies o afectarà de forma negativa la migració o les zones d'alimentació, cria, reproducció o descans o comportarà obstacles significatius de les migracions?		X		
26.	Els impactes en termes de soroll, vibracions, llum o calor provocades pel projecte pertorbaran a les aus o altres animals?		X		
27.	El projecte pertorbarà processos ecològics essencials als sistemes biòtics?		X		
28.	El projecte provocarà la introducció d'herbes nocives, paràsits o malalties, o ajudarà a la propagació d'organismes patògens coneguts, d'organismes nocius / exòtics o d'espècies problemàtiques?		X		
29.	El projecte implicarà a gran escala la utilització de plaguicides, fertilitzants o d'altres productes químics que puguin generar residus en el medi terrestre o aquàtic?		X		
30.	El projecte augmentarà de forma significativa els riscos d'incendi?		X		
31.	La sedimentació resultant del projecte provocarà efectes adversos en la vida aquàtica a causa d'una disminució de la llum disponible?		X		

### Característiques paisatgístiques i estètiques

Pregunta	S	N	Potser	Observacions
1. El projecte afectarà de manera significativa una zona paisatgísticament atractiu o històrica o culturalment important?		X		
2. El projecte afectarà el panorama del lloc, estant a la vista d'un nombre significatiu de persones?		X		
3. El projecte provocarà impacte en l'estètica-presència de plantes o animals amb alta qualitat visual?		X		
4. El projecte provocarà impacte en l'estètica-presència d'una massa d'aigua associada?		X		
5. El projecte provocarà impacte en l'estètica-tipus d'aiguamolls o diversitat topogràfica?		X		
6. El projecte pot ocasionar una obstrucció per la visibilitat del paisatge o suposarà una visió antiestètica del públic?		X		

### Impactes relacionats amb el trànsit

Pregunta	S	N	Potse	Observacions
----------	---	---	-------	--------------



1.	El projecte conduirà a alteracions significatives del trànsit (rodar o un altre), amb els conseqüents efectes per a la resta d'usuaris en termes de soroll, qualitat de l'aire, confort, etc., i impactes per altres receptors?		X		
2.	Les alteracions de l'accessibilitat resultants del projecte conduiran a un augment del potencial del desenvolupament de la zona?		X		
3.	El projecte pot ocasionar la generació d'un substancial increment en el moviment de vehicles?		X		
4.	El projecte pot ocasionar un augment del nombre d'aparcaments?		X		
5.	El projecte pot ocasionar un impacte substancial sobre els sistemes de transport existents?		X		
6.	El projecte pot ocasionar una alteració dels models de circulació existents o moviments de persones i / o béns?		X		
7.	El projecte pot ocasionar alteracions en el trànsit marí, aeri o ferroviari?		X		
8.	El projecte pot ocasionar un increment dels riscos de trànsit per a vehicles de motor, ciclistes o transeünts?		X		

### Impactes socials i de la salut

	Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1	El projecte afectarà de manera significativa el mercat laboral o immobiliari de la zona?		X		
2	El projecte provocarà la divisió física d'una població existent?		X		
3	El projecte conduirà a una escassetat d'infraestructures socials en haver de fer front a un augment temporal o permanent de població o de l'activitat econòmica?		X		
4	El projecte afectarà de manera significativa les característiques demogràfiques de la zona?		X		
5	El projecte provocarà impacte en qualitats educacionals o científiques?		X		
6	El projecte pot ocasionar l'exposició de la població a riscos potencials de salut?		X		
7	El projecte pot ocasionar una disminució de la qualitat i / o quantitat de possibles activitats recreatives?		X		
8	El projecte pot ocasionar una alteració o destrucció de béns arqueològics?		X		
9	El projecte pot ocasionar molèsties físiques o estètiques per a monuments arquitectònics existents?		X		
10	El projecte pot ocasionar un canvi potencial sobre el medi físic que podria afectar valors culturals ètnics?		X		
11	El projecte pot ocasionar restriccions dels usos religiosos i folklòrics a la seva zona d'influència?		X		

### Altres

	Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1	Els efectes seran irreversibles?		X		
2	Els efectes són acumulatius amb els d'altres projectes?		X		
3	Els efectes seran sinèrgics?		X		
4	Existeix la possibilitat d'impactes secundaris adversos?		X		

### 2.4 Consideracions de caràcter general

	Pregunt	S	N	Potse	Observacions
1.	El projecte provocarà controvèrsia pública? El projecte pot suscitar grans preocupacions?		X		
2.	Hi ha efectes transfronterers que hagin de ser tinguts en compte?		X		

3.	El projecte portarà a les generacions futures a efectes irreversibles o inevitables?		X		
4.	El projecte entrarà en conflicte amb la política o legislació internacional, nacional o local en vigor?		X		
5.	El projecte exigirà una alteració de la política ambiental en vigor?		X		
6.	Existeix legislació sobre el control de la contaminació, que garanteixin l'atenció deguda als impactes ambientals del projecte?	X			Ordenança de recollida de residus
7.	El projecte tindrà una importància que excedeixi de l'àmbit local?		X		
8.	El projecte implicarà eventuais efectes incerts o que impliquin riscos únics o desconeguts?		X		
9.	El projecte pot ocasionar algun rebuig per part d'associacions o organitzacions populars sobre els efectes mediambientals del projecte?		X		
10.	El projecte proporcionarà estructures que aconseguixin incentivar un desenvolupament posterior (induït), per exemple a través de l'oferta d'una infraestructura de serveis (urbanització, desenvolupament industrial,		X		
11.	El projecte necessitarà d'una manera significativa algun recurs l'oferta pugui tornar escassa?		X		
12.	El projecte tindrà impacte en l'increment de despeses o ingressos de l'estat, país o govern local (increment de les despeses de les instal·lacions de suport o increment dels ingressos per impostos)?		X		
13.	El projecte tindrà impacte econòmic - valor dels aiguamolls com a font de nutrients i / o hàbitat per a la vida aquàtica?		X		
14.	El projecte tindrà impactes econòmics - valor com a àrea recreativa?		X		
15.	El projecte tindrà impactes econòmics - valor per control d'inundacions / prevenció d'inundacions?		X		
16.	El projecte tindrà impactes econòmics - costos de manteniment de ports?		X		
17.	El projecte tindrà impacte econòmic en el públic (tant públic com privat) de les instal·lacions de suport al projecte?		X		
18.	El projecte tindrà impacte econòmic (tant públic com privat) en la utilització de sòls veïns?		X		
19.	Hi ha una o més alternatives del projecte raonablement practicables que compleixin amb els objectius del projecte amb un menor impacte ambiental advers?		X		