

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

**Títol:** Control electrònic universal d'un aire condicionat

**Document:** 5. Pressupost

**Alumne:** Eudald Arbós Camps

**Tutor:** Lluís Pacheco Valls

**Departament:** Arquitectura i Tecnologia dels computadors

**Àrea:** Arquitectura i Tecnologia dels computadors

**Convocatòria (mes/any)** Setembre/2019

**Índex**

1	PREUS UNITARIS.....	2
1.1	Material electrònic.....	2
1.2	Material Sensorització .....	4
1.3	Plaques Infineon.....	4
1.4	Material Soldadura.....	5
1.5	Material insolació .....	5
1.6	Treball .....	5
2	PRESSUPOSTOS PARCIALS.....	6
2.1	Circuit Imprès .....	6
2.2	Material.....	6
2.3	Muntatge .....	8
2.4	Fonts d'alimentació.....	8
2.5	Sensors .....	8
2.6	Connectors .....	9
2.7	Plaques de potència .....	9
2.8	Programació .....	9
2.9	Comprovació .....	10
3	PRESSUPOST TOTAL.....	11
A	COST DEL PROJECTE.....	12

## 1 PREUS UNITARIS

### 1.1 Material electrònic

Descripció (Model)	P.U. (€)
Microcontrolador PIC16 XLP 32MHz 14KB, 1KB (PIC16F18877-I/PT)	1,58
Tàctil switch, THT 260gf (1825910-7)	0,08
Transformador 230/24V 1,5VA (44090)	3,52
Interruptor DIP 3 circuits lliscant (MCNDS-03V)	1,00
Opto-transistor 50mA (TLP185)	0,28
Opto-transistor 50mA (HCPL-817-30DE)	0,38
Potenciòmetre digital no volàtil (MCP4161-103E/SN)	0,88
Multiplexador analògic 2 circuit MUX 2:4 (MAX4519CSD+)	1,91
Multiplexador analògic 1 circuit MUX 8:1 (74HC4051D)	0,32
Descodificador binari a digital 8 sortides (74HC238D,653)	0,52
Convertidor freqüència a voltatge (LM2907MX-8)	1,83
Pont de Greatz SMD (DF04S-E3/77)	1,21
Díode de recuperació estàndard (1N4007+)	0,06
Díode de recuperació estàndard (RGL34G-E3/98)	0,38
Transistor BJT 40V 250mW 100hFE (MMBT2222A, 215)	0,13
Díode de recuperació estàndard (RS2B+)	0,20
LED vermell SMD 2V 20mA (KPT-3216EC)	0,14
Pont complet per motors (L298N)	4,86
Bobina d'impacte compensador de corrent (RN114-1,2-02)	1,69
Op-amp 100V, 50mA; 2,5MHz; 13V/us) (OPA454AIDDA)	6,55
Op-amp 5,5V; 10MHz; 6,5V/us) (TLV9064IDR)	0,78
Varistor supressor de transitoris 275Vac (MOV-14D431KTR)	0,57
Suport fusible 5X20 (MC000830)	0,29
Fusible ràpid 6,3A 5X20 (021706.3MXP)	0,19
Resistència 150KΩ 1/4W (MCF0.25W150K)	0,02
Resistència 12KΩ 1/4W (MCF0.25W12K)	0,03
Resistència 100KΩ 1/4W (MCF0.25W100K)	0,02
Resistència 47KΩ 1/4W (MCF0.25W47K)	0,02
Resistència 20KΩ 1/4W (MCF0.25W20K)	0,02
Resistència 18KΩ 1/4W (MCF0.25W18K)	0,02
Resistència 270KΩ 1/4W (MCF0.25W270K)	0,02
Resistència SMD 1K 1/8W (MC0125W120651K)	0,01
Resistència SMD 10K 1/8W (MC0125W1206510K)	0,01
Resistència SMD 127R 1/4W (ERJ8ENF1270V)	0,05
Resistència 10KΩ 1/4W (MCF0.25W10K)	0,02

Descripció (Model)	P.U. (€)
Resistència SMD 100K 1/8W (WCR1206-100KFI)	0,03
Resistència SMD 200R 1/8W (WCR1206-200RFI)	0,03
Resistència SMD 20K5 1/4W (ERJ8ENF2052V)	0,06
Resistència SMD 19K6 1/4W (ERJ8ENF1962V)	0,06
Resistència SMD 3K65 1/4W (ERJ8ENF3651V)	0,05
Resistència SMD 11K5 1/4W (CRCW120611K5FKEA)	0,04
Resistència SMD 120R 1/8W (MC0125W12065120R)	0,02
Resistència SMD 620R 1/4W (MCWR12X6200FTL)	0,02
Resistència SMD 7K87 1/4W (ERJ8ENF7871V)	0,05
Resistència SMD 4K02 1/4W (ERJ8ENF4021V)	0,06
Resistència SMD 1M07 1/4W (ERJ8ENF1074V)	0,02
Resistència SMD 7K15 1/4W (ERJ8ENF7151V)	0,06
Resistència SMD 66K5 1/4W (CRCW120666K5FKEA)	0,04
Resistència SMD 180K 1/8W (MCWR12X1800FTL)	0,02
Potenciòmetre multivolta 200K (3266W-1-204LF)	5,06
Condensador polièster 100nF 100V (R82EC3100AA70K)	0,20
Condensador electrolític 220uF 25V (MCGPR25V227M8X11)	0,11
Condensador ceràmic SMD 100nF 50V (C1206C104K5RACTU)	0,06
Condensador polièster 1uF 63V (R60DF4100506AJ)	0,73
Condensador polièster 10nF 100V (RSBEC2100Z300K)	0,14
Condensador electrolític 470uF 80V (EEUFS1K471SB)	1,88
Condensador polièster 220nF 400V (R75MI32204030J)	0,38
Condensador polièster 2,2uF 63V (R60DF4220506AJ)	0,79
Condensador electrolític 100uF 25V (MCGPR25V107M6.3X11)	0,09
Condensador electrolític 150uF 100V (860021383023)	0,75
Relé SPDT 12V; 250Vac 16A. (OMIH-SH-112L, 094)	1,76
Bluetooth SH-H3	7,99
Font d'alimentació 15V 15W (MFM-15-15)	9,95
Font d'alimentació 12V 15W (MFM-15-12)	9,95
Font d'alimentació 5V 3W (IRM-03-5)	5,10
Convertidor DC/DC ajustable 9W (PTN78000AAH)	12,28
Connector 90° 1,25mm 5C, PicoBlade (53048-0510)	0,39
Connector vertical sèrie KK mascle 6 pins (22-29-2061)	0,94
Connector vertical sèrie KK femella 6 pins (22-01-3067)	0,26
Connector vertical sèrie KK mascle 4 pins (22-27-2041)	0,36
Connector vertical sèrie KK femella 4 pins (22-01-2047)	0,16
Connector vertical sèrie KK mascle 5 pins (22-29-2051)	0,78
Connector vertical sèrie KK femella 5 pins (22-01-3057)	0,23

Descripció (Model)	P.U. (€)
Connector vertical sèrie KK mascle 2 pins (22-27-2021)	0,24
Connector vertical sèrie KK femella 2 pins (22-01-3027)	0,09
Connector vertical sèrie KK mascle 3 pins (22-11-2032)	0,51
Connector vertical sèrie KK femella 3 pins (22-01-2037)	0,14
Contacte per grimpar sèrie KK (08-50-0032)	0,09
Femella pont 2 pins (M7581-05)	0,08
headers mascle 2 pins (2211S-02G)	0,01
Bloc de mordassa elevable connexió fils (CTB0502/4)	0,62
Faston PCB 6,35X0,81 (63824-1)	0,04
Terminal connexió ràpida 2 vies (SPTAF1/2-5,0-IL)	0,75

## 1.2 Material Sensorització

Descripció (Model)	P.U. (€)
Termistor NTC 10K 3988 (B57800K0103A001)	5,76
Termistor NTC 100K 4190 (NTCALUG01A104F)	2,52
Sensor de pressió de baixa (P499ACH-402C)	159,50
Sensor de pressió d'alta (P499ACH-405C)	130,00
Pressustat baixa (P100AP-66D)	32,10
Pressustat alta (P100CP-108D)	35,10
Clixon compressor 230V (CLI445.00.2005)	3,85

## 1.3 Plaques Infineon

Descripció (Model)	P.U. (€)
Placa control per desenvolupament per iMOTION (EVAL-M1-101T)	69,50
Placa potència per desenvolupament per iMOTION (EVAL-M1-05-65D)	48,80
Placa control per desenvolupament per iMOTION (EVAL-M3-102T)	77,16
Placa potència per desenvolupament per iMOTION (EVAL-M3-CM615PN)	102,03

**1.4 Material Soldadura**

Descripció	P.U. (€)
Bany d'estany	0,80
1ml d'estany líquid	0,40
1m d'estany	1,90

**1.5 Material insolació**

Descripció	P.U. (€)
Placa fotosensible positiva 270X230 mm	75,00
Revelador placa positiva 90 cc	8,50
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 45 cc	1,00
Atacador placa positiva 80 cc	5,90
Broca 0.8 mm	0,80
Laca verda circuit imprès 20 cc	13,00

**1.6 Treball**

Descripció	P.U. (€)
Hores d'enginyer graduat	45,00
Hores oficial primera	38,00
Hores oficial segona	25,00

## 2 PRESSUPOSTOS PARCIAIS

### 2.1 Circuit Imprès

Descripció	P.U. (€)	Qti	Import
Placa fotosensible positiva 270X230 mm	75,00	1	75,00
Revelador placa positiva 90 cc	8,54	1	8,54
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 45 cc	0,95	1	9,95
Atacador placa positiva 80 cc	5,87	1	5,87
Broca 0.8 mm	0,75	2	1,50
Laca verda circuit imprès 20 cc	12,85	1	12,85
Bany d'estany	0,80	1	0,80
Hores oficial de segona	25,00	3	75,00
<b>Subtotal (€)</b>			<b>189,51</b>

### 2.2 Material

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Microcontrolador PIC16 XLP 32MHz 14KB (PIC16F18877-I/PT)	1,58	1	1,58
Tàctil switch, THT 260gf (1825910-7)	0,08	2	0,17
Transformador 230/24V 1,5VA (44090)	3,52	1	3,52
Interruptor DIP 3 circuits lliscant (MCNDS-03V)	1,00	4	4,00
Opto-transistor 50mA (TLP185)	0,28	12	3,36
Opto-transistor 50mA (HCPL-817-30DE)	0,38	1	0,38
Potenciòmetre digital no volàtil (MCP4161-103E/SN)	0,88	4	3,53
Multiplexador analògic 2 circuit MUX 2:4 (MAX4519CSD+)	1,91	1	1,91
Multiplexador analògic 1 circuit MUX 8:1 (74HC4051D)	0,32	1	0,32
Descodificador binari a digital 8 sortides (74HC238D,653)	0,52	1	0,52
Convertidor freqüència a voltatge (LM2907MX-8)	1,83	2	3,66
Pont de Greatz SMD (DF04S-E3/77)	1,21	1	1,21
Díode de recuperació estàndard (1N4007+)	0,06	1	0,06
Díode de recuperació estàndard (RGL34G-E3/98)	0,38	4	1,52
Transistor BJT 40V 250mW 100hFE (MMBT2222A, 215)	0,13	4	0,51
Díode de recuperació estàndard (RS2B+)	0,20	48	9,55
LED vermell SMD 2V 20mA (KPT-3216EC)	0,14	2	0,29
Pont complet per motors (L298N)	4,86	6	29,16
Bobina d'impacte compensador de corrent (RN114-1,2-02)	1,69	1	1,69
Op-amp 100V, 50mA; 2,5MHz; 13V/us) (OPA454AIDDA)	6,55	1	6,55
Op-amp 5,5V; 10MHz; 6,5V/us) (TLV9064IDR)	0,78	1	0,78
Varistor supressor de transitoris 275Vac (MOV-14D431KTR)	0,57	1	0,57

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Suport fusible 5X20 (MC000830)	0,29	1	0,29
Fusible ràpid 6,3A 5X20 (021706.3MXP)	0,19	1	0,19
Resistència 150K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W150K)	0,02	1	0,02
Resistència 12K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W12K)	0,03	1	0,03
Resistència 100K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W100K)	0,02	1	0,02
Resistència 47K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W47K)	0,02	2	0,05
Resistència 20K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W20K)	0,02	1	0,02
Resistència 18K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W18K)	0,02	2	0,05
Resistència 270K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W270K)	0,02	1	0,02
Resistència SMD 1K 1/8W (MC0125W120651K)	0,01	12	0,15
Resistència SMD 10K 1/8W (MC0125W1206510K)	0,01	16	0,19
Resistència SMD 127R 1/4W (ERJ8ENF1270V)	0,05	8	0,37
Resistència 10K $\Omega$ 1/4W (MCF0.25W10K)	0,02	4	0,10
Resistència SMD 100K 1/8W (WCR1206-100KFI)	0,03	2	0,07
Resistència SMD 200R 1/8W (WCR1206-200RFI)	0,03	2	0,07
Resistència SMD 20K5 1/4W (ERJ8ENF2052V)	0,06	2	0,12
Resistència SMD 19K6 1/4W (ERJ8ENF1962V)	0,06	2	0,12
Resistència SMD 3K65 1/4W (ERJ8ENF3651V)	0,05	2	0,10
Resistència SMD 11K5 1/4W (CRCW120611K5FKEA)	0,04	3	0,12
Resistència SMD 120R 1/8W (MC0125W12065120R)	0,02	1	0,02
Resistència SMD 620R 1/4W (MCWR12X6200FTL)	0,02	3	0,05
Resistència SMD 7K87 1/4W (ERJ8ENF7871V)	0,05	1	0,05
Resistència SMD 4K02 1/4W (ERJ8ENF4021V)	0,06	1	0,06
Resistència SMD 1M07 1/4W (ERJ8ENF1074V)	0,02	1	0,02
Resistència SMD 7K15 1/4W (ERJ8ENF7151V)	0,06	6	0,36
Resistència SMD 66K5 1/4W (CRCW120666K5FKEA)	0,04	6	0,25
Resistència SMD 180K 1/8W (MCWR12X1800FTL)	0,02	2	0,03
Potenciòmetre multivolta 200K (3266W-1-204LF)	5,06	1	5,06
Condensador polièster 100nF 100V (R82EC3100AA70K)	0,20	10	1,95
Condensador electrolític 220uF 25V (MCGPR25V227M8X11)	0,11	6	0,68
Condensador ceràmic SMD 100nF 50V (C1206C104K5RACTU)	0,06	23	1,40
Condensador polièster 1uF 63V (R60DF4100506AJ)	0,73	2	1,46
Condensador polièster 10nF 100V (RSBEC2100Z300K)	0,14	2	0,27
Condensador electrolític 470uF 80V (EEUFS1K471SB)	1,88	1	1,88
Condensador polièster 220nF 400V (R75MI32204030J)	0,38	1	0,38
Condensador polièster 2,2uF 63V (R60DF4220506AJ)	0,79	1	0,79
Condensador electrolític 100uF 25V (MCGPR25V107M6.3X11)	0,09	1	0,09
Condensador electrolític 150uF 100V (860021383023)	0,75	1	0,75



Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Relé SPDT 12V; 250Vac 16A. (OMIH-SH-112L, 094)	1,76	4	7,04
Bluetooth SH-H3	7,99	1	7,99
<b>Subtotal (€)</b>			<b>99,52</b>

### 2.3 Muntatge

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
1m d'estany	1,90	1	1,90
1ml d'estany líquid	0,40	5	2,00
Hores oficial primera	38	16	608,00
<b>Subtotal (€)</b>			<b>611,90</b>

### 2.4 Fonts d'alimentació

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Font d'alimentació 15V 15W (MFM-15-15)	9,95	1	9,95
Font d'alimentació 12V 15W (MFM-15-12)	9,95	1	9,95
Font d'alimentació 5V 3W (IRM-03-5)	5,10	1	5,10
Convertidor DC/DC ajustable 9W (PTN78000AAH)	12,28	1	12,28
<b>Subtotal (€)</b>			<b>37,28</b>

### 2.5 Sensors

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Termistor NTC 10K 3988 (B57800K0103A001)	5,76	7	40,32
Termistor NTC 100K 4190 (NTCALUG01A104F)	2,52	1	2,52
Sensor de pressió de baixa (P499ACH-402C)	159,50	1	159,50
Sensor de pressió d'alta (P499ACH-405C)	130,00	1	130,00
Pressòstat baixa (P100AP-66D)	32,10	1	32,10
Pressòstat alta (P100CP-108D)	35,10	1	35,10
Clixon compressor 230V (CLI445.00.2005)	3,85	1	3,85
<b>Subtotal (€)</b>			<b>403,39</b>

## 2.6 Connectors

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Connector 90° 1,25mm 5C, PicoBlade (53048-0510)	0,39	1	0,39
Connector vertical sèrie KK mascle 6 pins (22-29-2061)	0,94	6	5,61
Connector vertical sèrie KK femella 6 pins (22-01-3067)	0,26	6	1,57
Connector vertical sèrie KK mascle 4 pins (22-27-2041)	0,36	5	1,80
Connector vertical sèrie KK femella 4 pins (22-01-2047)	0,16	5	0,80
Connector vertical sèrie KK mascle 5 pins (22-29-2051)	0,78	4	3,13
Connector vertical sèrie KK femella 5 pins (22-01-3057)	0,23	4	0,92
Connector vertical sèrie KK mascle 2 pins (22-27-2021)	0,24	2	0,49
Connector vertical sèrie KK femella 2 pins (22-01-3027)	0,09	2	0,18
Connector vertical sèrie KK mascle 3 pins (22-11-2032)	0,51	2	1,03
Connector vertical sèrie KK femella 3 pins (22-01-2037)	0,14	2	0,29
Contacte per grimpar sèrie KK (08-50-0032)	0,09	86	7,53
Femella pont 2 pins (M7581-05)	0,08	2	0,16
headers mascle 2 pins (2211S-02G)	0,01	2	0,03
Bloc de mordassa elevable connexió fils (CTB0502/4)	0,62	1	0,62
Faston PCB 6,35X0,81 (63824-1)	0,04	12	0,43
Terminal connexió ràpida 2 vies (SPTAF1/2-5,0-IL)	0,75	11	8,21
<b>Subtotal (€)</b>			<b>33,17</b>

## 2.7 Plaques de potència

Descripció (Model)	P.U. (€)	Qti	Import
Placa control desenvolupament per iMOTION (EVAL-M1-101T)	69,50	1	69,50
Placa potència desenvolupament iMOTION (EVAL-M1-05-65D)	48,80	1	48,80
Placa control desenvolupament per iMOTION (EVAL-M3-102T)	77,16	1	77,16
Placa potencia desenvolupament (EVAL-M3-CM615PN)	102,03	1	102,03
<b>Subtotal (€)</b>			<b>297,49</b>

## 2.8 Programació

Descripció	P.U. (€)	Qti	Import
Hores d'enginyer graduat	45,00	24	1.080,00
Hores operari primera	38,00	4	152,00
<b>Subtotal (€)</b>			<b>1.232,00</b>

**2.9 Comprovació**

Descripció	P.U. (€)	Qti	Import
Hores d'enginyer graduat	45,00	2	90,00
Hores oficial segona	25,00	5	125,00
	<b>Subtotal (€)</b>		<b>215,00</b>

**3 PRESSUPOST TOTAL**

Descripció	Import	
Circuit imprès	189,51	
Material	99,52	
Muntatge	611,90	
Fonts d'alimentació	37,28	
Sensors	403,39	
Connectors	33,17	
Plaques de potència	297,49	
Programació	1.232,00	
Comprovació	215,00	
	Base Imposable	3.119,26
	21 % IVA	655,05
	<b>Import total (€)</b>	<b>3.774,31</b>

Eudald Arbós Camps

Graduat en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica.

Santa Coloma de Farners, 25 d'Agost del 2019.

**A COST DEL PROJECTE**

Descripció	P.U. (€)	Qti	Import
Hores d'enginyer graduat	45,00	410	18.450,00
	<b>Subtotal (€)</b>		18.450,00