

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALCOY

FUENTE DE ALIMENTACION VARIABLE

Curso: 2002/2003

Asignatura: **Tecnología II**

Dpto.: Departamento de Ingeniería Electrónica

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial. Esp. Electrónica Industrial

Grupo: CO3

Integrantes: Carlos Ortega Ortiz caroror1@epsa.upv.es

Daniel Giner Moya dagimo@epsa.upv.es

José Tomás Belda Soler jobelso@epsa.upv.es

Tutor: Ignacio Miró Orozco

ÍNDICE

1	<u>FUENTE DE ALIMENTACION VARIABLE</u>	4
1.1	<u>DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES</u>	4
1.2	<u>DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO</u>	8
1.3	<u>LISTADO DE COMPONENTES DEL CIRCUITO</u>	9
1.4	<u>LISTADO DE FOOTPRINT</u>	11
1.5	<u>ESQUEMA DE LA PLACA</u>	12
1.6	<u>IMAGEN DE LOS FOTOLITOS</u>	13
1.7	<u>MONTAJE Y AJUSTES</u>	15
1.8	<u>CONCLUSIONES</u>	15

1 FUENTE DE ALIMENTACION VARIABLE

1.1 Descripción de los componentes

REGULADOR LM317: Esta tabla la hemos utilizado para realizar el footprint del regulador

TO-220 MECHANICAL DATA						
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A	4.40		4.60	0.173		0.181
C	1.23		1.32	0.048		0.051
D	2.40		2.72	0.094		0.107
D1		1.27			0.050	
E	0.40		0.70	0.016		0.027
F	0.81		0.88	0.031		0.034
F1	1.14		1.70	0.044		0.067
F2	1.14		1.70	0.044		0.067
G	4.95		5.15	0.194		0.203
G1	2.4		2.7	0.094		0.106
H2	10.0		10.40	0.393		0.409
L2		16.4			0.645	
L4	13.0		14.0	0.511		0.551
L5	2.85		2.95	0.112		0.116
L6	15.25		15.75	0.600		0.620
L7	6.2		6.6	0.244		0.260
L9	3.5		3.93	0.137		0.154
DIA.	3.75		3.85	0.147		0.151

Tabla 1.1 (Mecanizado de patillaje)

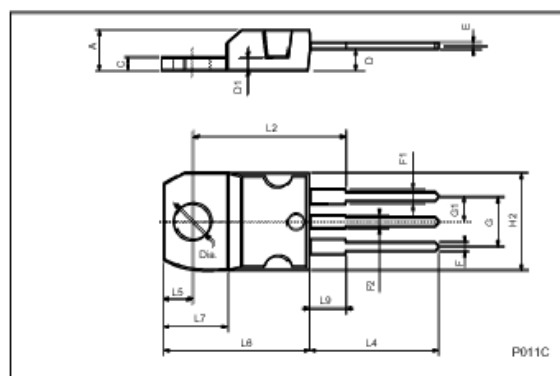
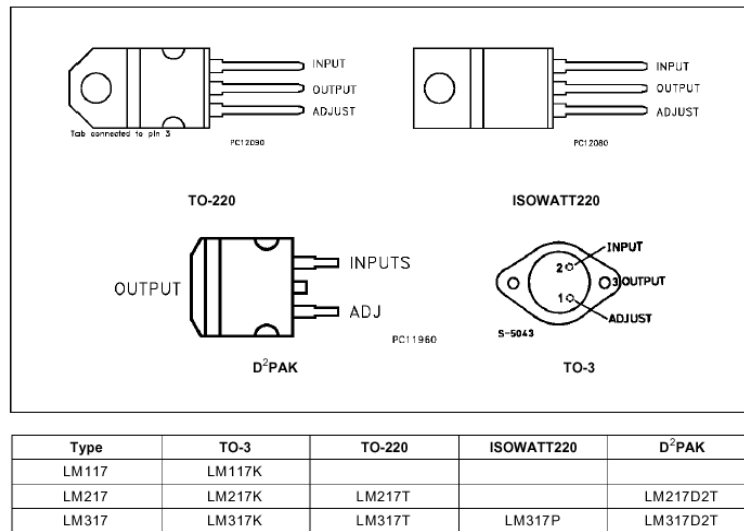


Figura 1.1 (Acotación del LM317)



Figural.2 "Tipos de encapsulados y modelos"

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($V_i - V_o = 5\text{ V}$, $I_o = 500\text{ mA}$, $I_{MAX} = 1.5\text{ A}$ and $P_{MAX} = 20\text{ W}$, unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	LM317			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
ΔV_o	Line Regulation	$V_i - V_o = 3\text{ to }40\text{ V}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.01	0.04	%/V	
			0.02	0.07	%/V	
ΔV_o	Load Regulation	$V_o \leq 5\text{ V}$ $I_o = 10\text{ mA to }I_{MAX}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	5	25	mV	
			20	70	mV	
		$V_o \geq 5\text{ V}$ $I_o = 10\text{ mA to }I_{MAX}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.1	0.5	%	
			0.3	1.5	%	
I_{ADJ}	Adjustment Pin Current		50	100	μA	
ΔI_{ADJ}	Adjustment Pin Current	$V_i - V_o = 2.5\text{ to }40\text{ V}$ $I_o = 10\text{ mA to }I_{MAX}$	0.2	5	μA	
V_{REF}	Reference Voltage (between pin 3 and pin 1)	$V_i - V_o = 2.5\text{ to }40\text{ V}$ $I_o = 10\text{ mA to }I_{MAX}$ $P_D \leq P_{MAX}$	1.2	1.25	1.3	V
$\frac{\Delta V_o}{V_o}$	Output Voltage Temperature Stability		1		%	
$I_{o(min)}$	Minimum Load Current	$V_i - V_o = 40\text{ V}$	3.5	10	mA	
$I_{o(max)}$	Maximum Load Current	$V_i - V_o \leq 15\text{ V}$ $P_D < P_{MAX}$	1.5	2.2	A	
		$V_i - V_o = 40\text{ V}$ $P_D < P_{MAX}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.4		A	
e_n	Output Noise Voltage (percentage of V_o)	$B = 10\text{ Hz to }10\text{ kHz}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.003		%	
SVR	Supply Voltage Rejection (*)	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $f = 120\text{ Hz}$	$C_{ADJ} = 0$	65		dB
			$C_{ADJ} = 10\mu\text{F}$	66	80	dB

Tabla1.2 "Características eléctricas"

DIODO 1N4007:

1.1 CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

	SYMBOLS	1N 4001GP	1N 4002GP	1N 4003GP	1N 4004GP	1N 4005GP	1N 4006GP	1N 4007GP	UNITS
*Maximum Recurrent Peak Reverse Voltage	V _{RRM}	50	100	200	400	600	800	1000	Volts
*Maximum RMS Voltage	V _{RMS}	35	70	140	280	420	560	700	Volts
*Maximum DC Blocking Voltage	V _{DC}	50	100	200	400	600	800	1000	Volts
*Maximum Average Forward Rectified Current .375", (9.5mm) Lead Lengths at T _A =75°C	I _(AV)	1.0							Amps
*Peak Forward Surge Current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I _{FSM}	30.0							Amps
Maximum Instantaneous Forward Voltage at 1.0A	V _F	1.1							Volts
*Maximum Full Load Reverse Current, Full Cycle Average .375", (9.5mm) Lead Length T _A = 75°C	I _(RAV)	30.0							μA
*Maximum DC Reverse Current T _A =25°C at Rated DC Blocking Voltage T _A =125°C	I _R	5.0 50.0							μA
Typical Reverse Recovery Time (NOTE 1)	T _{RR}	2.0							μS
Typical Junction Capacitance (NOTE 2)	C _J	8.0							pf
Typical Thermal Resistance (NOTE 3)	RθJA	45.0							°C/W
*Operating and Storage Temperature Range	T _J , T _{STG}	-65 to +175							°C

NOTES: 1. Reverse Recovery Test Conditions: I_F=0.5A, I_R=1.0A, I_{RT}= 0.25A.

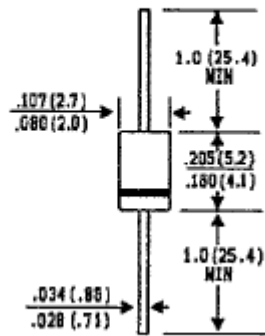
2. Measured at 1.0 MHz and applied reverse voltage of 4.0 V_{DC}.

3. Thermal Resistance from Junction to Ambient at .375" (9.5mm) Lead Lengths, P.C. Board Mounted.

* JEDEC Registered Values

1.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

DO-41



Dimensions in inches and (millimeters)

1.2 Descripción del funcionamiento del circuito

El circuito expuesto en esta memoria es una fuente variable de tensión.

Su funcionamiento a grandes rasgos es la reducción de la tensión de entrada, que será de 220 v en alterna a 12v en alterna y mediante un circuito secuencial la rectificaremos de alterna a continua, formando un rectificador de onda completa. De este rectificador se podrán obtener tensiones de continua de: 1.5, 3, 4.5, 5, 6, 9, 12 v según la posición del selector.

Por los jumpers (J1,J2) que es la entrada del circuito a 220 v en alterna, pasará esta tensión a un transformador de 220/12v-0.5 A para ser rectificada por un puente de diodos (D1) que nos transformará la onda senoidal de entrada en una onda continua. Que junto con los condensadores (C1,C3) nos la estabilizará, quitándole al máximo el posible rizado que tengamos.

Una vez filtrada la señal está pasará a la patilla Vin del regulador (LM317/TO220, apartado [1.1](#)), el cual se encargará de estabilizar mejor la tensión obtenida.

Mediante un selector exterior el cual va conectado a la patilla (ADJ)-común del regulador variaremos las diferentes tensiones que se pueden obtener a la salida. Estas tensiones las obtendremos mediante unas asociaciones de resistencias en serie que nos producirán diversas caídas de tensión.

Una de las ramas está formada por un potenciómetro de 2K2 ohmios que nos hace variar la tensión de salida desde cero a doce voltios según la posición del mismo.

Las tensiones finales las obtendremos por los jumpers (J3,J4).

1.3 Listado de componentes del circuito

CONDENSADORES-----

- C1: "2200uF"
- C2: "100nF"
- C3: "10uF"
- C4: "33uF"

DIODOS-----

- D2: "LED"
- D3, D4: "D1N4007"
- D1: "PUENTE DE DIODOS B380"

CONECTORES-----

- CON 1: "CONESTORES /E"
- CON 2: "CONECTORES/S"

OTROS-----

- SW: "SELECTOR/9P"
- F1: "FUSIBLE/1A"
- T1: "TRANSFORMADOR/12V"

INTEGRADOS-----

- U1: "REGULADOR DE TENSI LM317/TO220"

RESISTENCIAS-----

- R1: "1K8 / (1/4W)"
- R2: "39 / (1/4W)"
- R3: "4K7 / (1/4W)"
- R4: "270 / (1/4W)"

- R5: “39 / (1/4W)”
- R6: “560 / (1/4W)”
- R7: “6K8 / (1/4W)”
- R8: “820 / (1/4W)”
- R9: “10 / (1/4W)”
- R10: “820 / (1/4W)”
- R11: “270 / (1/4W)”
- R12: “1K3 / (1/4W)”
- R13: “51 / (1/4W)”
- R14: “1K8 / (1/4W)”
- R15: “75 / (1/4W)”
- R16: “2K2 /POTENCIOMETRO”
- R17: “220 / (1/4W)”

1.4 Listado de Footprint

"{value}" "PCB Footprint"

CONDENSADORES-----

"2200uF" "CAP/D.650/L.300/P.100"

"100bnF" "CAP/300X100/L.200/P.70"

"10uF" "CAP/D.200/L.75/P.60X80"

"33uF" "CAP/D.200/L.75/P.60X80"

DIODOS-----

"LED" "LED 5MM/P.70/D.0.8"

"D1N4007" "DO-41/L.125/P.100/VERT"

"BRIDGE" "PUENTE2 D.9MM"

CONECTORES-----

"CON 1" "PAD RE_300X200"

"CON 2" "01SIP100"

OTROS-----

"SW ROTARY 1P-8W" "09SIP100/P.80X110"

"FUSE" "FUSIBLE 2X20MM"

"TRANSFORMER" "TRAFO2 JESIVA 12VA 1SEC.

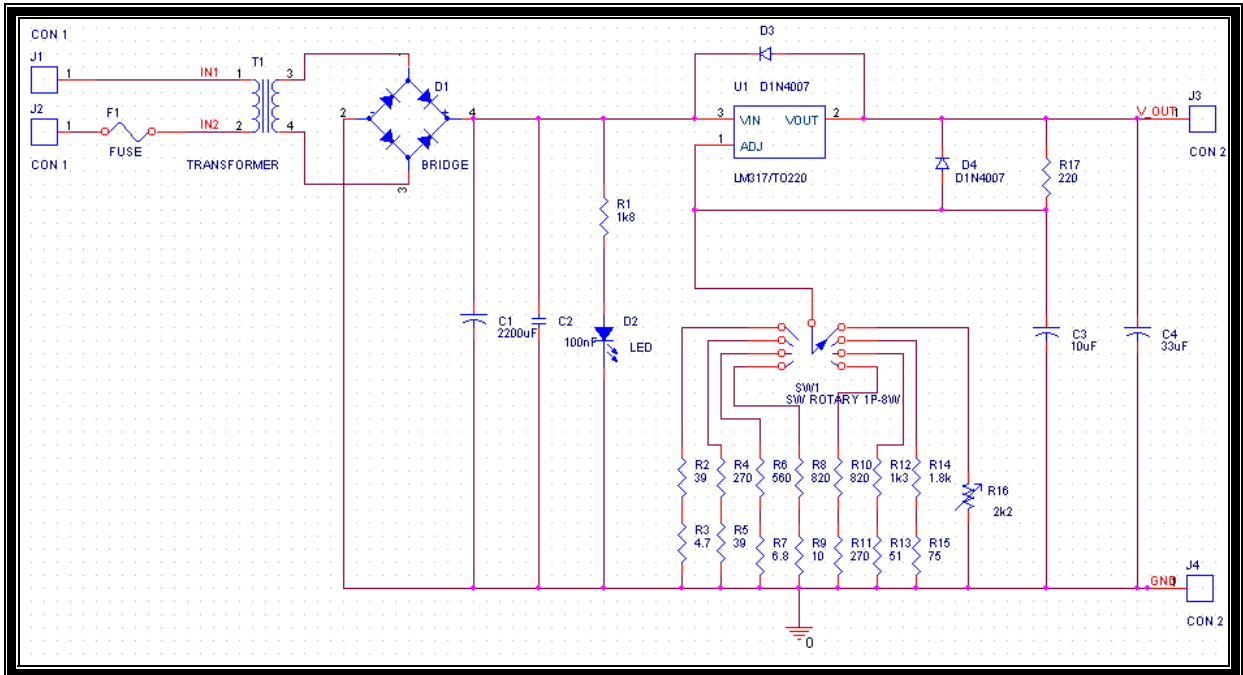
INTEGRADOS-----

"LM317/TO220" "TO220V_1"

RESISTENCIAS-----

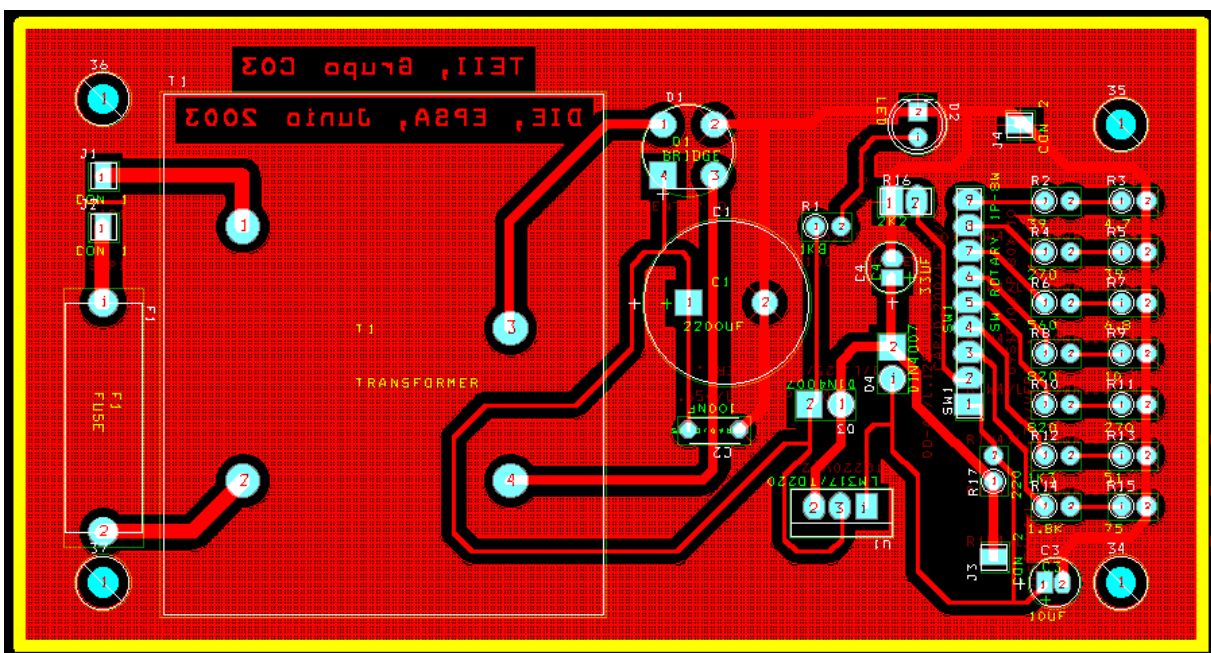
"1.8k"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"1k8"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"220"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"39"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"4.7"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"270"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"560"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"6.8"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"820"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"10"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"1k3"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"51"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"75"	"R1W4/L.100/P.70/VERT"
"2k2"	"02SIP100/P.80X110"

1.5 Esquema de la placa

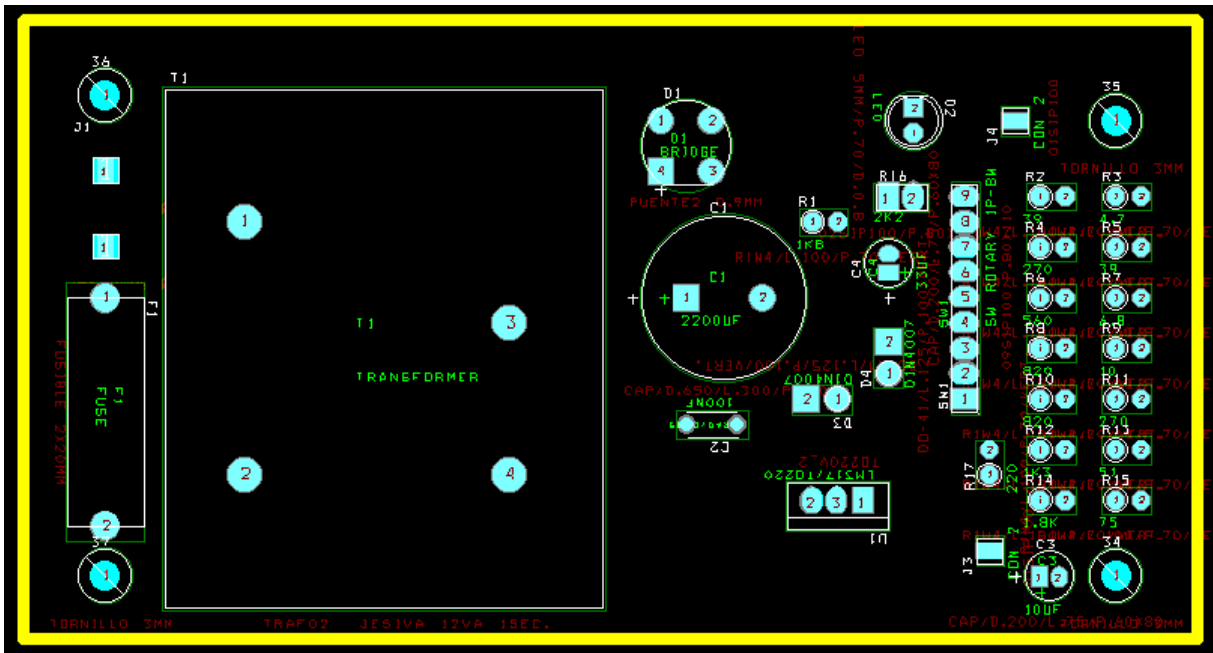


1-Esquema del CAPTURE.

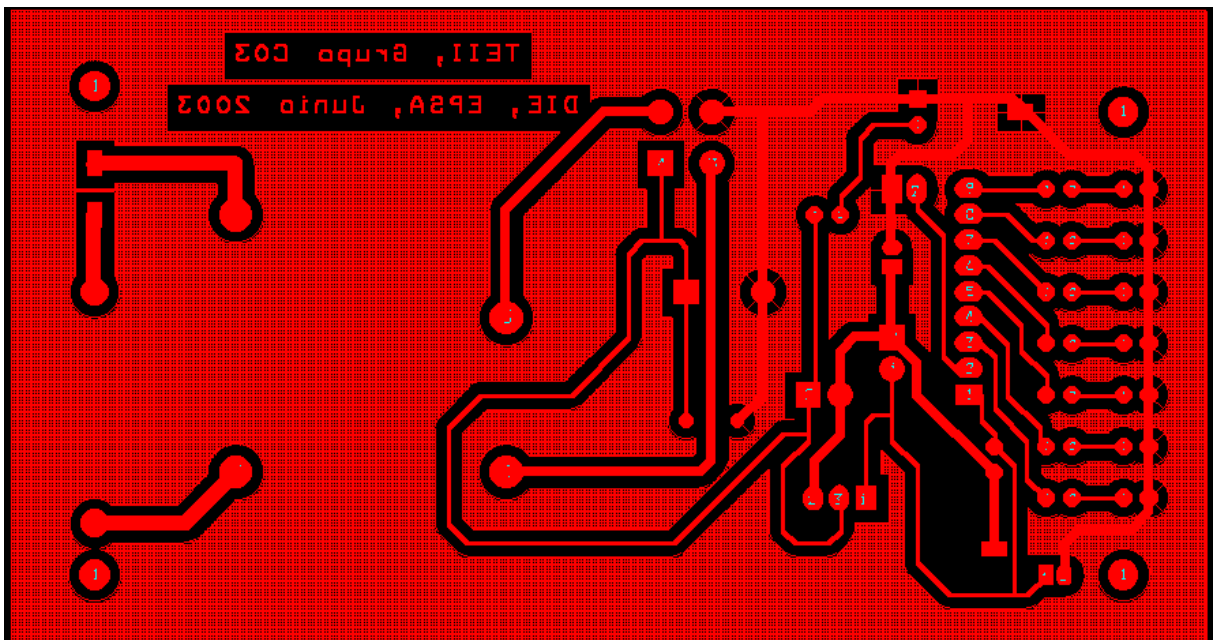
1.6 Imagen de los fotolitos



1.1-Configuración completa de la placa.



1.2-Distribución de componentes.



1.3-Configuración de pistas (fotolito).

1.7 Montaje y ajustes

Para el montaje de dicha placa hemos tenido que realizar diferentes ajustes en varios componentes, teniendo que adaptarlos a su forma física. Por ejemplo:

- En la parte del capture tuvimos que diseñar un nuevo selector de nueve posiciones (SW1) ya que no existía como tal.
- El puente de diodos (D1) y el transformador (T1) en el esquema de capture tuvieron que ser modificados el nombre de sus pins, ya que los tuvimos que renombrar como aparecen en las librerías del LAYOUT, pues al realizar el archivo .MAX nos daba error.
- Para adaptar nuestro transformador físico a la placa tuvimos que crear una nueva librería en LAYOUT, donde modificamos el lugar de los pins de salida.
- En el diseño de la placa hemos dejado un espacio suficiente para la colocación si se desea (es aconsejable) de un disipador de calor en el regulador de tensión LM317 (U1).
- En el montaje del regulador de tensión hay que tener en cuenta el número de la patilla correspondiente y no nos equivoquemos al colocar el footprint porque si no es posible que el circuito no funcione. El footprint que se adjunta en esta memoria ya está modificado correctamente solo se tiene que tener en cuenta que en el esquema correcto la patilla 2 debe ser la 3 y viceversa.

Dichas librerías se adjuntan en el archivo .ZIP

1.8 Conclusiones

El diseño de una placa mediante la utilización del programa ORCAD-CAPTURE en un trabajo bastante laborioso, pero como es interesante se hace bastante ameno.

Este proyecto se ha realizado por igual por los integrantes de este grupo.