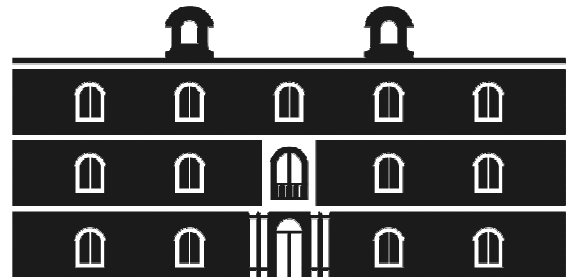


Universidad
Politécnica
de Cartagena

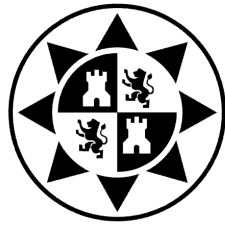


industriales
etsii UPCT

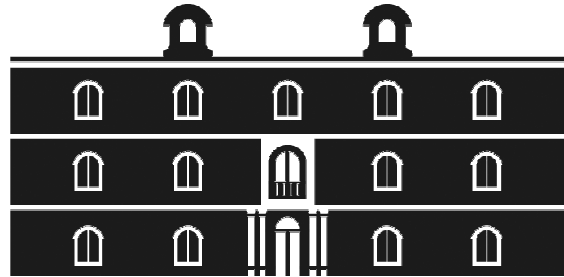
Diseño de la tarjeta de control de un sistema de planchado industrial

Titulación: I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación: Tecnología
Alumno/a: Benito Sánchez Rubio
Director/a/s: Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

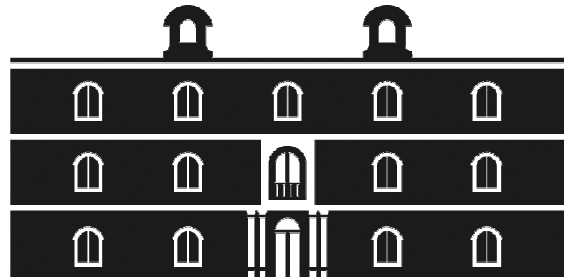
1. Memoria Justificativa
2. Planos
3. Pliego de Condiciones
4. Presupuesto
5. Anexo I
6. Anexo II

Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Memoria Justificativa

Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012

Índice

1. Introducción	3
2. Descripción del sistema a automatizar	3
3. Sensores usados para captar la información	5
4. Actuadores	6
5. Otros elementos del sistema	6
6. Funcionamiento	6
7. Esquema de bloques de circuitería eléctrica	7
8. Simulación del diseño	7
9. Diseño realizado con Orcad Capture	8
10. Placa de circuito impreso	9
11. Relés de estado sólido, magneto-térmico y diferencial	10
12. Armario para los elementos eléctricos	10
13. Inicio y parada del sistema	10
14. Caldera	12
15. Sistema de Osmosis Inversa	13
16. Brazo de Planchado	13

1. Introducción

Se ha diseñado una tarjeta de control para automatizar un centro de planchado industrial, que suministra una potencia de 2 KW en contacto con el tejido, generando vapor en una caldera de 5 litros de capacidad.

Para la realización del proyecto y la selección de materiales se ha tenido en cuenta la legislación vigente en materia de recipientes a presión.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

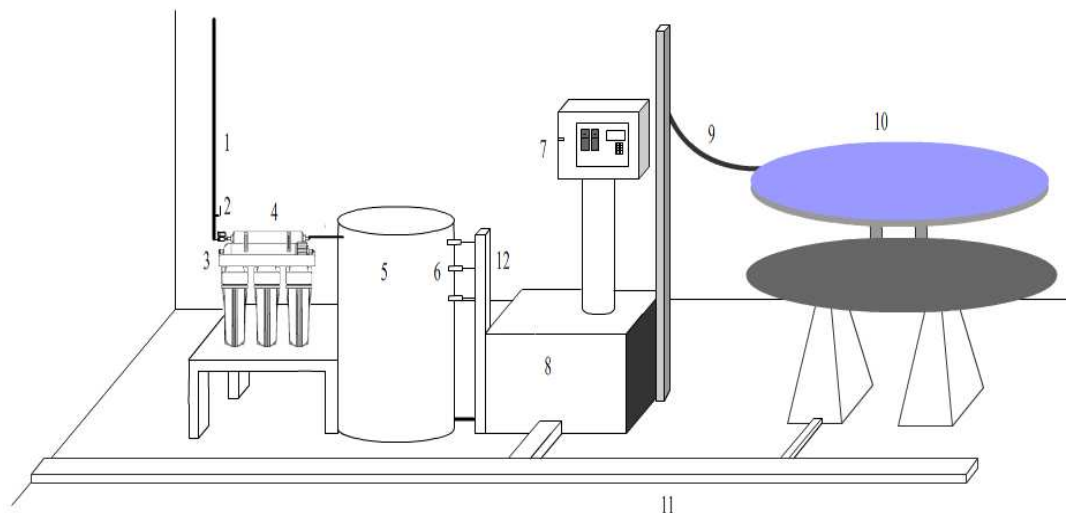
2. Descripción del sistema a automatizar

El sistema que se ha automatizado consiste en un centro de planchado industrial, siendo las partes más importantes las que se detallan a continuación:

- Equipo de Osmosis inversa
- Depósito de 200 litros
- Caldera de 5 litros con una resistencia eléctrica de 3KW.
- Bomba para suministrar agua al calderín
- Plancha son suministro de vapor a 3,5 bares de 2KW.
- Cuadro eléctrico

Cada uno de estos elementos llevan asociados sensores y actuadores para hacer que el sistema funcione de forma automatizada.

A continuación se muestra un esquema del conjunto



- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Acometida de suministro agua | 7 Cuadro Eléctrico |
| 2 Llave de Paso | 8 Emplazamiento de Caldera y bomba |
| 3 Electroválvula 1 | 9 Manguito suministro vapor |
| 4 Sistema Osmosis | 10 Brazo de Planchado |
| 5 Depósito de 200l | 11 y 12 Canalización para acometida de cableado |
| 6 Sensores de Nivel | |

Partimos del suministro de agua y a continuación tenemos una llave de paso

general.

Seguidamente hay colocada una electroválvula, nombrada como Ele1, que tiene como objetivo mantener el depósito con un nivel de agua, de al menos el 80% de capacidad, para el trabajo diario.

Al depósito de 200 litros, que tiene una capacidad suficiente para hacer frente a un posible corte de suministro, le suministra agua un sistema de Osmosis Inversa de forma que el agua del depósito este lo mas depurada posible de cara a generar un vapor sin ningún tipo de residuo.

A continuación y dentro de un armario metálico tenemos una bomba de agua, un sensor de caudal y un antirretorno.

Cuando la bomba impulsa agua a la caldera hay que evitar que se produzca algún tipo de retorno desde éste.

Después de la válvula anti-retorno tenemos la caldera que nos va a proporcionar vapor a 3,5 bares y en cantidad suficiente para realizar el planchado de 4 tipos distintos de tejidos, que podremos seleccionar en el menú que nos proporciona el LCD.

Una vez que tenemos el vapor a 3,5 bares este se suministra a través de una electroválvula "Ele2" a la zona de planchado.

El cuadro eléctrico se compone de:

- Interruptor Magneto-térmico de 25 A
- Interruptor Diferencial con una sensibilidad de 30 mA.
- Tarjeta de control.
- Relés de estado sólido
- Sensores de Corriente.
- Lcd y teclado.

La tarjeta de control realizada para este proyecto consta de varias partes claramente diferenciadas:

-Por una parte las entradas para los sensores, donde recogemos toda la información sobre el estado de nuestro sistema.

-Por otra parte el control del sistema que se ha realizado con un microcontrolador, en este caso el PIC16F877.

-Para introducir la información tenemos un teclado de membrana.

-La información que nos suministra el microcontrolador se visualiza en un lcd retroalimentado de 16x4.

-Las salidas, que en este caso tienen una tensión de 12v, mediante un

integrado que suministra más potencia como el uln2001, para poder activar las bobinas de los elementos actuadores.

-Finalmente la fuente de alimentación, que suministra dos niveles de tensión, uno de 5v y otro de 12v.

3. Sensores usados para captar la información

Los sensores colocados en nuestro sistema son los siguientes:

Depósito: Dispone de tres sensores que nos dan información sobre el nivel de agua.

En la parte superior hay un colocado un sensor nombrado como "lleno", el cual, nos dirá cuando se ha llenado el depósito y por lo tanto se cerrará el suministro de agua mediante la electroválvula Ele1.

Se dispone de otro sensor nombrado como "vacío" que tiene como misión activar el suministro de agua mediante Ele1 cuando el nivel de agua en el depósito este por debajo de él.

Una vez activada Ele1 se desconectara cuando el nivel de agua llegue al sensor antes descrito "lleno".

Hay un tercer sensor nombrado como "Alarma" que tiene como misión avisar en caso de que el nivel de agua esté por debajo de un mínimo establecido, será señal de que no está funcionando el suministro de agua al depósito.

Caudal: Con la finalidad de saber si la bomba funciona correctamente se ha colocado un sensor todo/nada entre el depósito y la bomba. De esta forma se sabe si hay circulación de agua cuando se le indica a la bomba.

Presión: Como necesitamos una presión de 3,5 bares el propio presostato dispone de unos contactos NC que nos dirán cuando tiene la presión prefijada

Resistencia Caldera: Se ha colocado un sensor de corriente y este dispone de un contacto NC que se cerrará cuando hay circulación de corriente.

Resistencia Plancha: Se ha colocado un sensor de corriente y este dispone de un contacto NC que se cerrará cuando hay circulación de corriente.

4. Actuadores

Se han colocado tres relés de estado sólido para activar respectivamente; la resistencia de la caldera, la resistencia de la plancha y la bomba de agua.

Las electroválvulas de entrada "Ele1" y la que suministra vapor a la plancha "Ele2" se activan directamente desde la tarjeta.

La protección del sistema se realiza mediante el hilo de toma de tierra que se conecta a todos los elementos de consumo elevado.

5. Otros elementos

Otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema son:

- Válvula de seguridad.
- Válvula anti retorno.
- Pulsador para obtener vapor en la mesa de planchado.

6. Funcionamiento.

El funcionamiento es más o menos sencillo, vamos a automatizar el sistema para producir vapor en una caldera de 5 litros de capacidad a 3,5 bares. Este vapor se suministra a la zona de planchado según el tipo de tejido elegido. En nuestro caso disponemos de cuatro tejidos: Poliéster, Nylon, Algodón y Lino.

Una vez realizadas las comprobaciones correspondientes en el sistema se introduce una cantidad de agua en la caldera que es evaporada mediante un elemento calefactor.

Una vez que este vapor alcanza la presión adecuada el sistema esta preparado para suministrar este vapor a la zona de planchado.

Según el tipo de tejido a planchar nuestro sistema envía la cantidad de vapor correspondiente al tejido.

Funcionamiento anómalo del sistema.

Para detectar averías en el sistema de planchado se han colocado una serie de sensores que nos previenen de un mal funcionamiento, o de un nulo funcionamiento.

Tanto la resistencia calefactora de la caldera, como la resistencia de la plancha, disponen de un sensor de corriente que detecta si hay consumo por parte de estos

elementos.

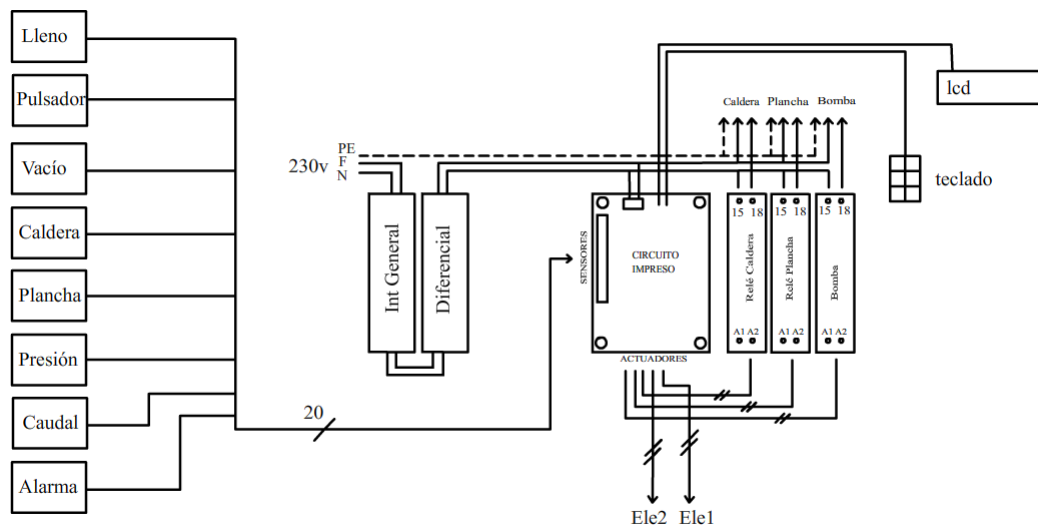
En caso de avería en estas resistencias aparece un mensaje en nuestro LCD indicando el fallo deteniéndose el sistema.

El sensor de caudal nos avisa en caso de que la bomba no suministre agua a la caldera, de forma que tendremos que revisar la instalación.

El sensor nivel en el depósito de 200 litros nos indica que se ha interrumpido el suministro de agua y el nivel ha bajado a un nivel de alerta.

7. Esquema de bloques de circuitería eléctrica

Asociados a la tarjeta de control diseñada hay una serie de elementos que se detallan a continuación:



El suministro de energía a la tarjeta se realiza mediante un interruptor electromagnético y un interruptor diferencial.

Los sensores de dos y tres hilos se conectan a la tarjeta como se muestra en la figura.

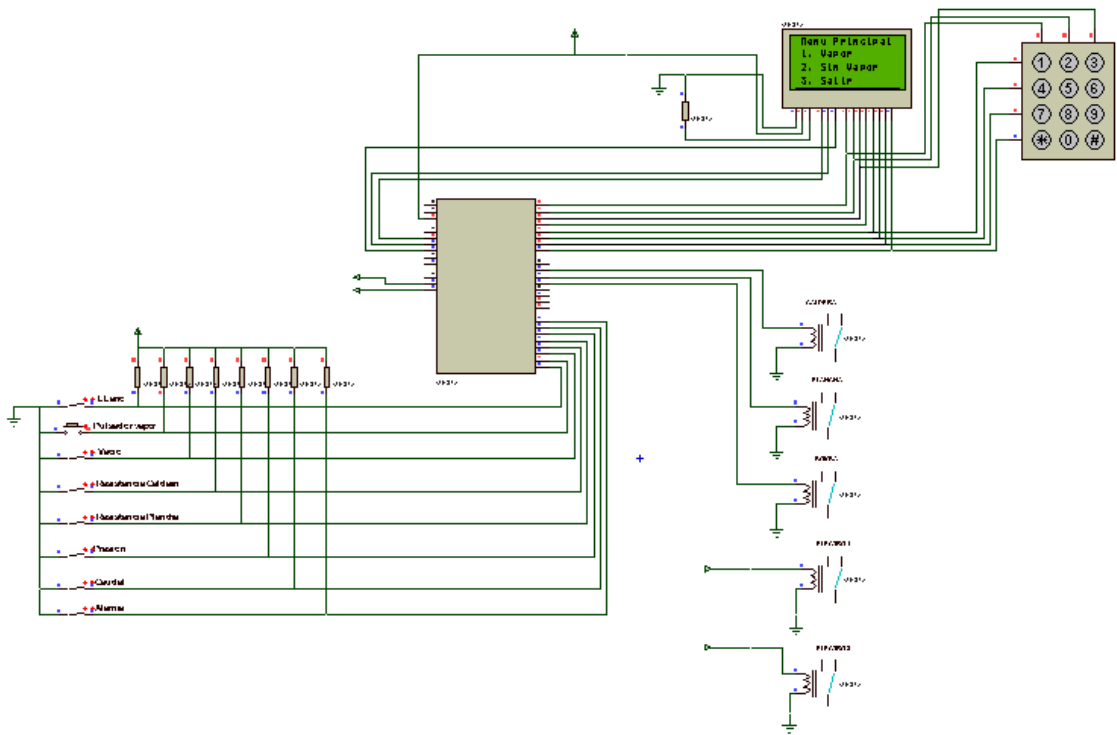
El teclado y el Lcd se conectan directamente a la placa de circuito impreso.

Hay cinco salidas, dos para las electroválvulas y otras tres para los relés de estado sólido de la resistencia de la caldera, la resistencia de la plancha y la bomba de agua.

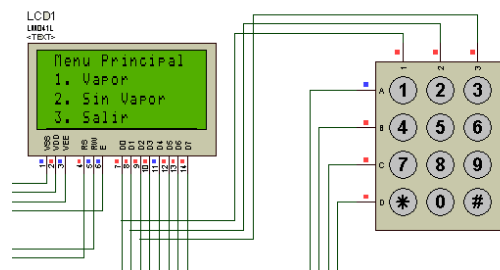
8. Simulación del diseño.

Una vez realizado el esquema se ha utilizado Proteus 7.4 (Isis) que es una herramienta adecuada para simular el correcto funcionamiento del circuito.

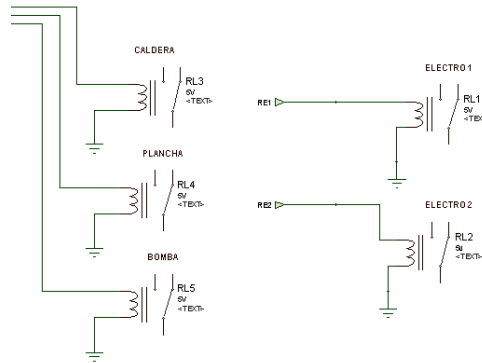
La programación del microcontrolador se ha realizado en PCWHD COMPILER.



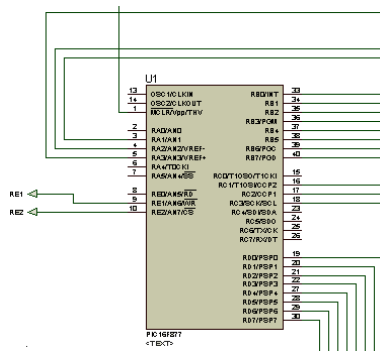
Lcd y teclado, se encargan de seleccionar los modos de trabajo y de dar las informaciones del funcionamiento del sistema. En caso de avería desconectan las salidas y muestran información de la avería



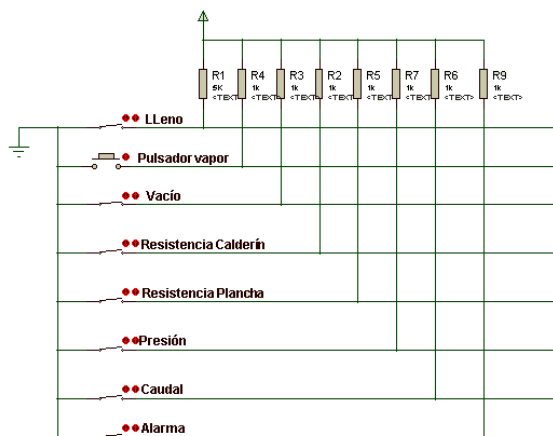
Salidas, la salidas del microcontrolador se han conectado a unos relés que simulan las cargas reales que tendrá el sistema.



Microcontrolador Pic 16F877, se ha elegido este microcontrolador por que dispone de los puertos necesarios para toda la automatización.

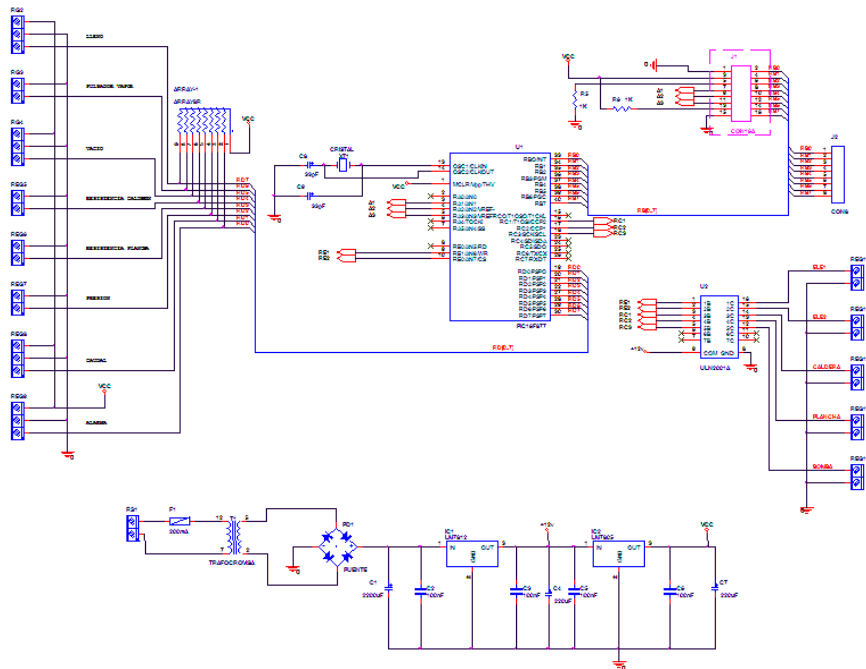


Entradas. Para la simulación se han empleado contactos NC conectados a masa, de forma que cuando el contacto está abierto se esta introduciendo un “1” lógico al microcontrolador.



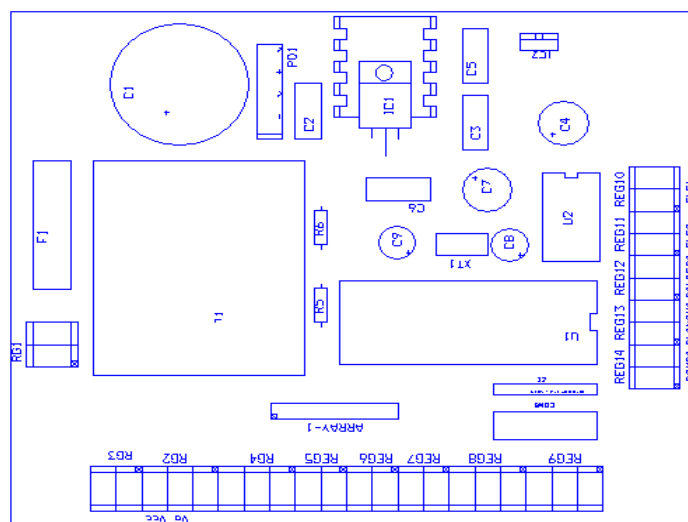
9. Diseño realizado en Pspice Capture.

Una vez comprobado en Proteus 7.4 el funcionamiento se ha realizado el esquema con todos sus componentes y conectores al exterior en PsPice Capture.



10. Placa de circuito impreso.

Placa de Circuito Impreso, una vez que tenemos realizado el esquema pasamos a Orcad Layout Plus para realizar la tarjeta de control.



11. Relés de estado sólido, magnetotérmico y diferencial

Se van a usar estos relés de estado sólido para activar las cargas de gran consumo.

También pueden verse el magnetotérmico y diferencial empleados en el proyecto.



12. Armario para los elementos eléctricos

Todos los elementos eléctricos están colocados sobre carril DIN y éste a su vez se colocan en un armario como el que se puede apreciar en la imagen.



13. Inicio y parada del sistema.

Inicio del sistema de planchado con vapor

Una vez activado el magnetotérmico y diferencial se activa el Lcd donde aparecen las indicaciones a seguir.

Reinicio del sistema de planchado después de una parada de emergencia

Una vez solucionado el problema que provocó la parada de emergencia se inicia el proceso como en el caso anterior.

Parada del sistema.

La parada del sistema se debe hacer mediante las opciones del LCD y no mediante el interruptor magnetotérmico.

Parada de emergencia del sistema.

En caso de parada de emergencia del sistema habrá que desconectar el magnetotérmico instalado en el armario de control.

Inicio del sistema de planchado sin vapor.

El menú de inicio nos da la posibilidad de activar la plancha sin generar vapor.

14. Caldera.

Caldera de vapor eléctrica 3,5 Bar

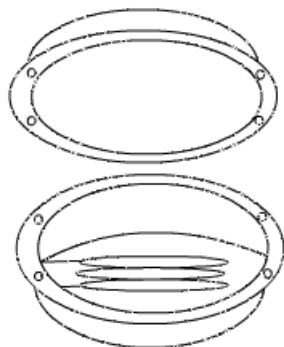
Generador de vapor eléctrico, concebido para muy pequeños y pequeños consumos de vapor, instalaciones en ambientes limpios ó suministro de vapor de gran pureza.

La caldera está construida en Acero Inoxidable AISI-316L con una producción de vapor de 6 a 50 Kg/h hasta a una presión de 3,5 Bar.

Está especialmente diseñada para instalaciones que precisan de un generador hecho en Acero Inoxidable de alta calidad.

Sus características principales resumidas son:

- Generador de vapor hecho con Acero Inoxidable AISI-316L
- Alto título de vapor, gracias al gran volumen y altura de la cámara de vapor, unido a la incorporación interior del separador de gotas.

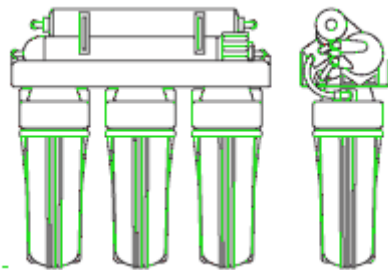


- Las resistencias óhmicas de baja carga , de acero inoxidable, encapsuladas y blindadas, totalmente sumergidas, hacen de la caldera con una inmejorable transmisión térmica. Tienen un consumo de 3 kW

- La caldera Certificada según la Directiva Europea 97/23/CE.

La caldera dispone de un presostato y de una válvula antirretorno,

15. Sistema de Osmosis Inversa



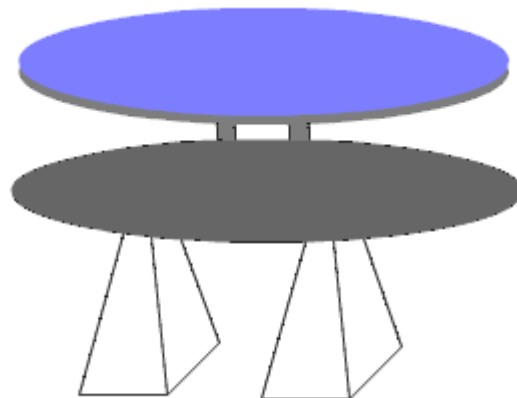
Este sistema es capaz de suministrar agua depurada a un depósito de 200 litros.

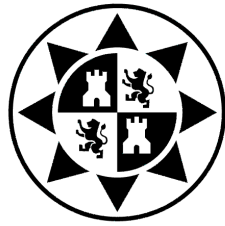
16. Brazo de Planchado

Una vez que el vapor alcanza la presión de 3,5 bar esta disponible para ser suministrado a la zona de planchado.

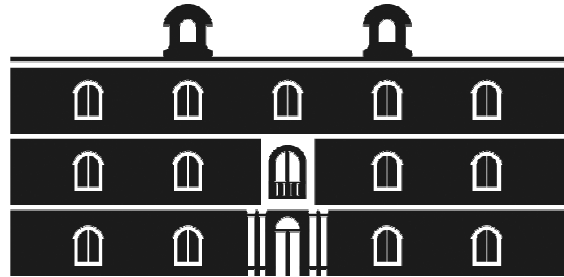
Se dispone de un pulsador para el suministro del vapor en el momento que se haya colocado la prenda sobre el brazo de planchado.

Cuando la prenda está colocada se baja la parte superior y se pulsa para la salida de vapor produciéndose el planchado de la prenda.





Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

PLANOS

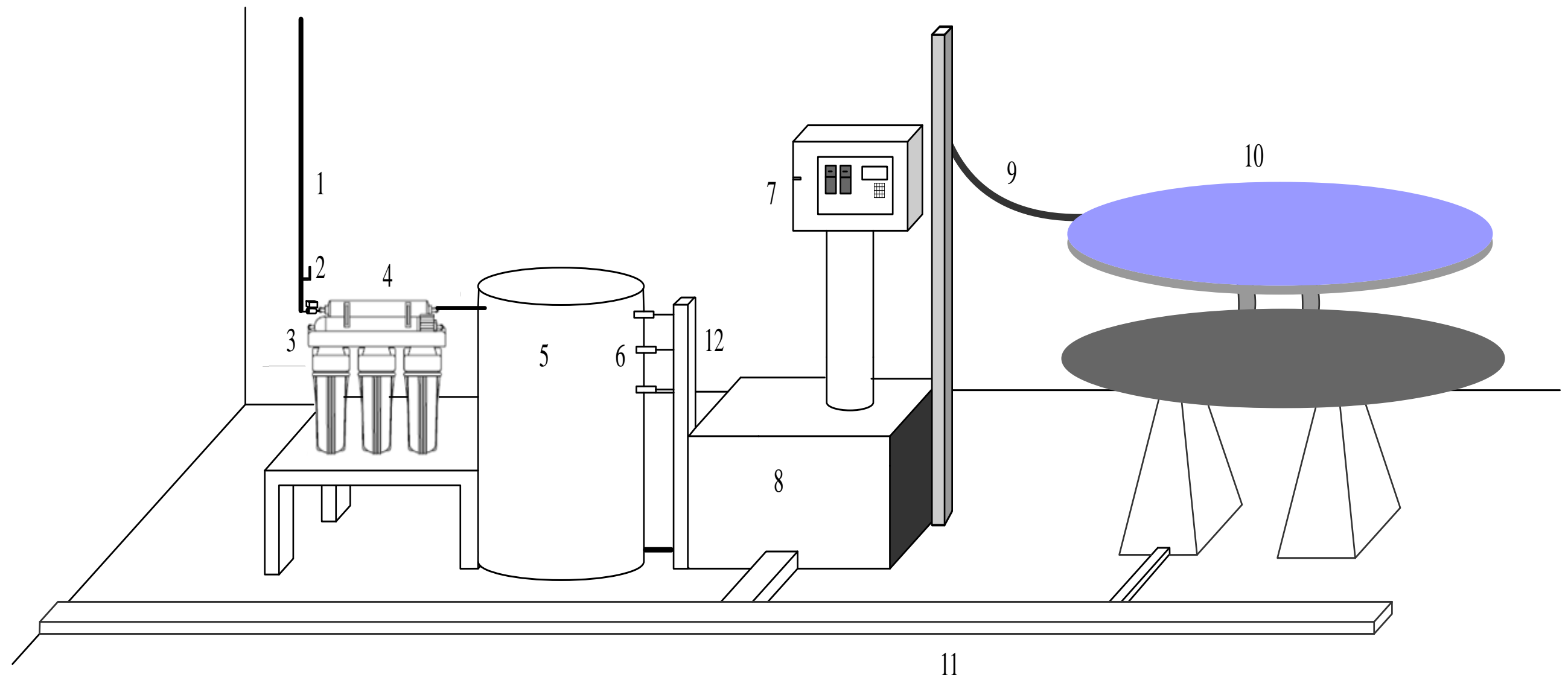
Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012

Índice

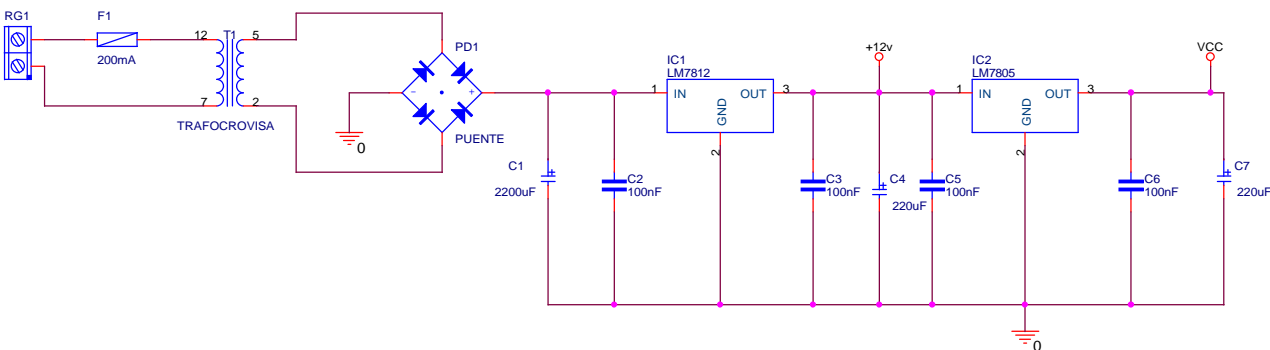
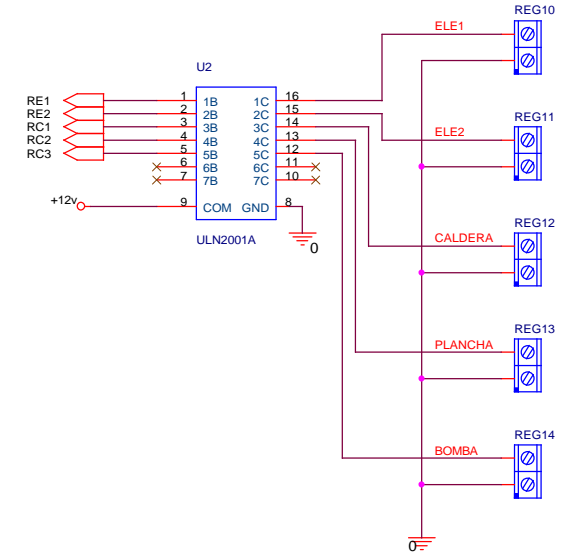
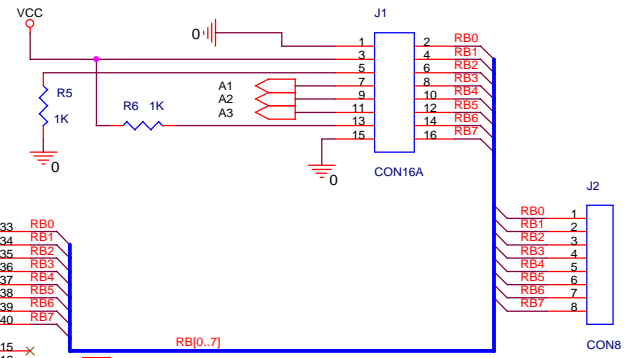
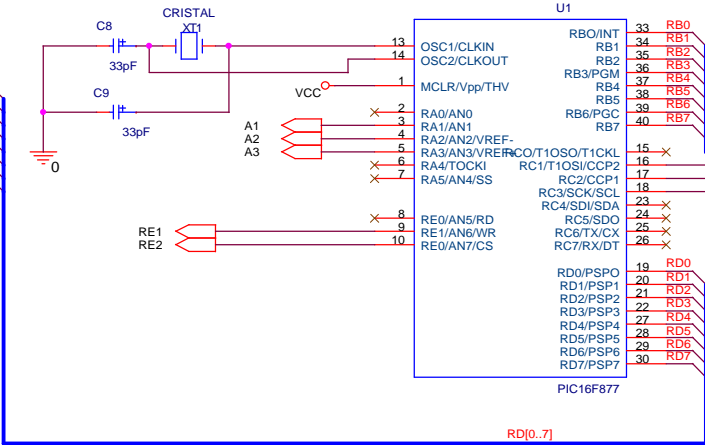
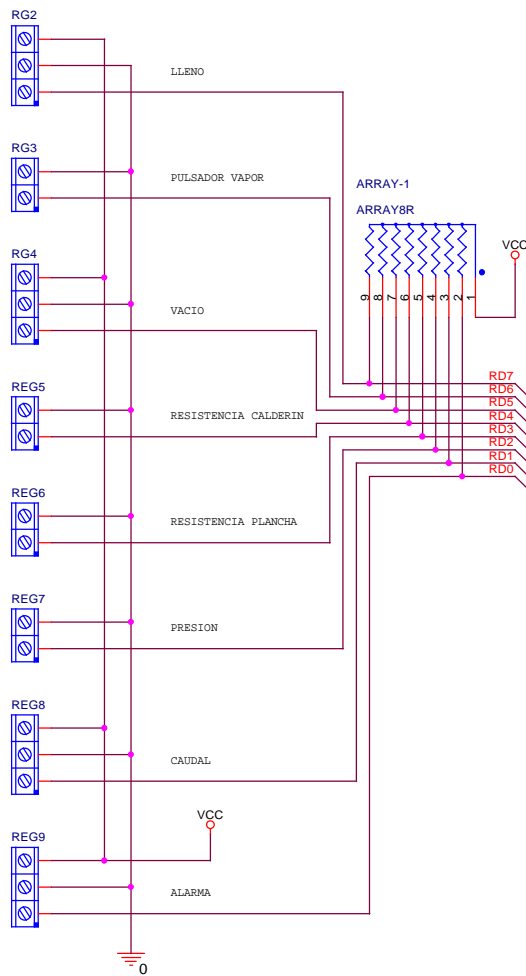
1. CROQUIS DEL SISTEMA
2. ESQUEMA PRINCIPAL DE LA TARJETA
3. ESQUEMA SIMULACION EN PROTEUS
4. CABLEADO
5. SITUACIÓN
6. SILK LAYER
7. TOP LAYER
8. BOTTOM LAYER

CROQUIS DE LA INSTALACIÓN

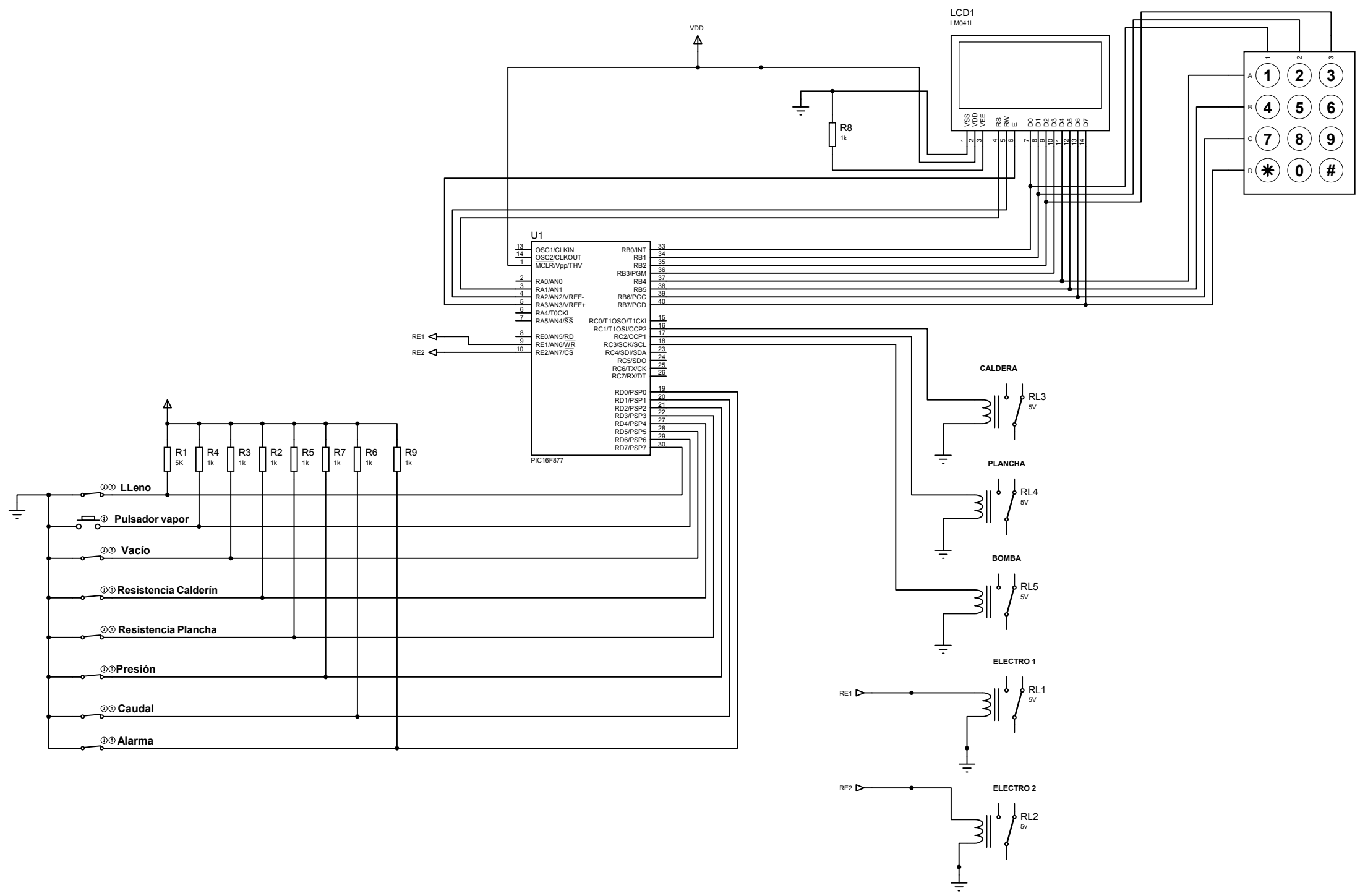


- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Acometida de suministro agua | 7 Cuadro Eléctrico |
| 2 Llave de Paso | 8 Emplazamiento de Caldera y bomba |
| 3 Electroválvula 1 | 9 Manguito suministro vapor |
| 4 Sistema Osmosis | 10 Brazo de Planchado |
| 5 Depósito de 200l | 11 y 12 Canalización para acometida de cableado |
| 6 Sensores de Nivel | |

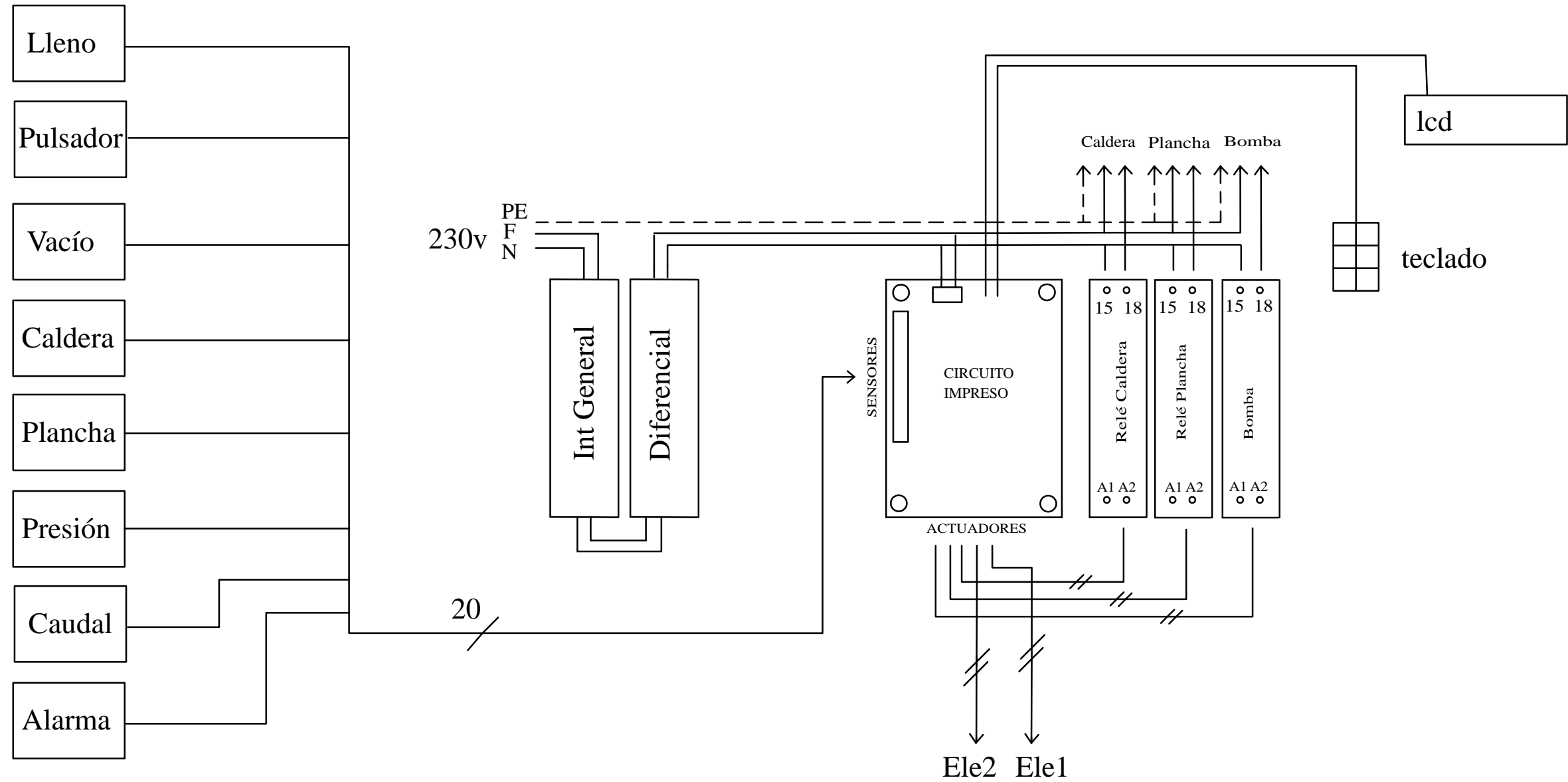
Title		
CROQUIS DEL SISTEMA		
Size	Document Number	Rev
A3		
Date:	Thursday, September 20, 2012	Sheet 1 of 1



Title		
SISTEMA DE PLANCHADO		
Size	Document Number	Rev
A3	PLANOS DE SITUACION	
Date:	Thursday, September 20, 2012	Sheet 1 of 1

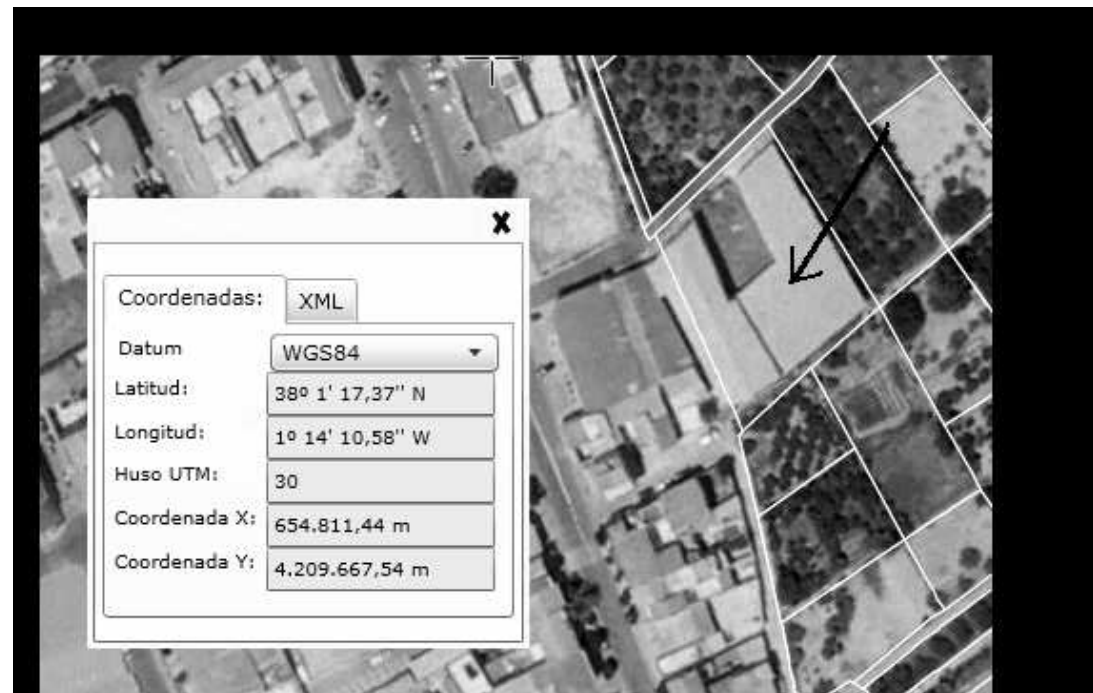


CABLEADO ENTRE LOS DISTINTOS ELEMENTOS



Title		
CABLEADO		
Size	Document Number	Rev
A3		
Date:	Thursday, September 20, 2012	Sheet 1 of 1

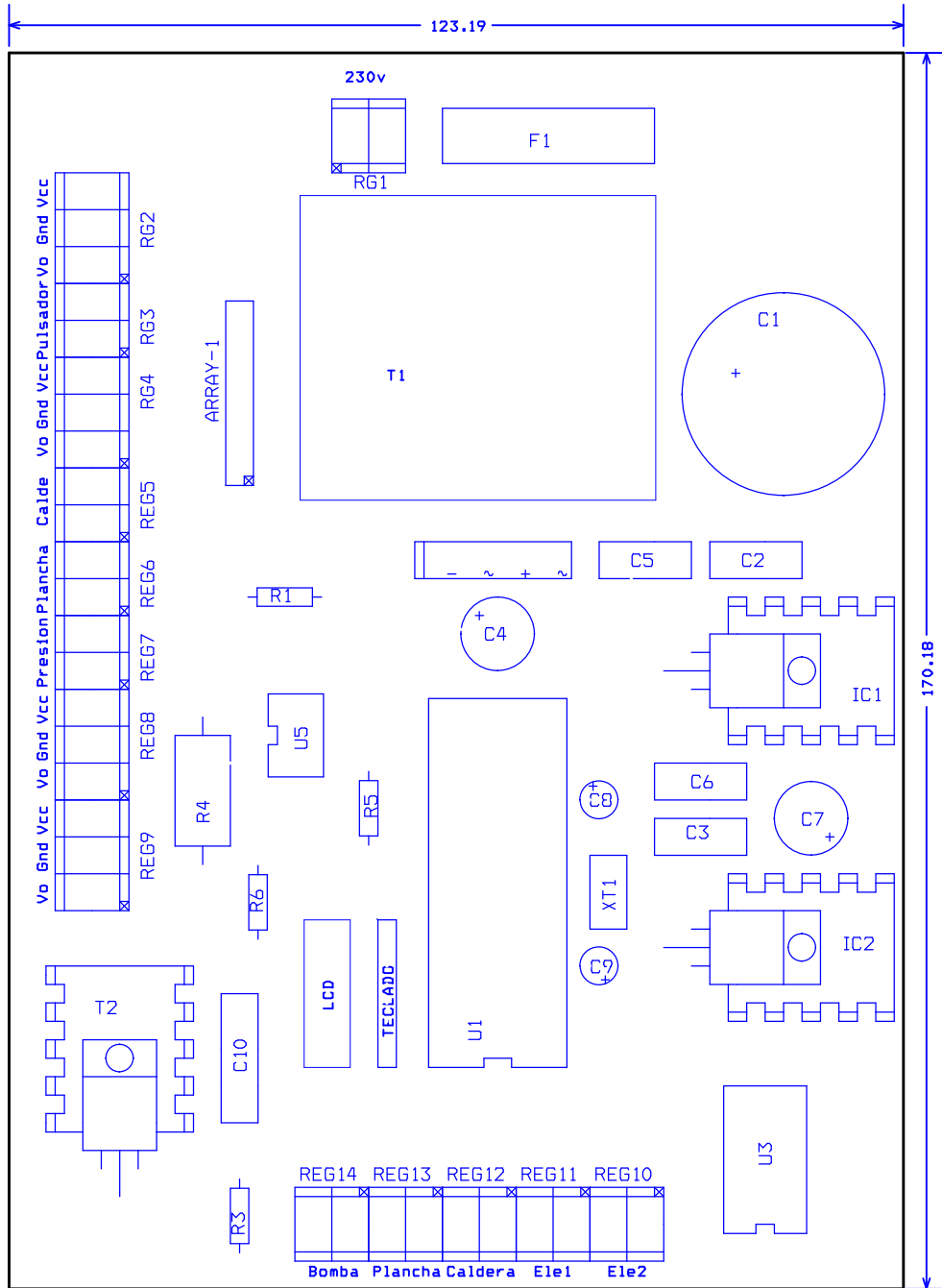
PLANOS DE SITUACION DE LA INSTALACIÓN



Title		
PLANOS DE SITUACIÓN		
Size	Document Number	Rev
A3		
Date:	Thursday, September 20, 2012	Sheet 1 of 1

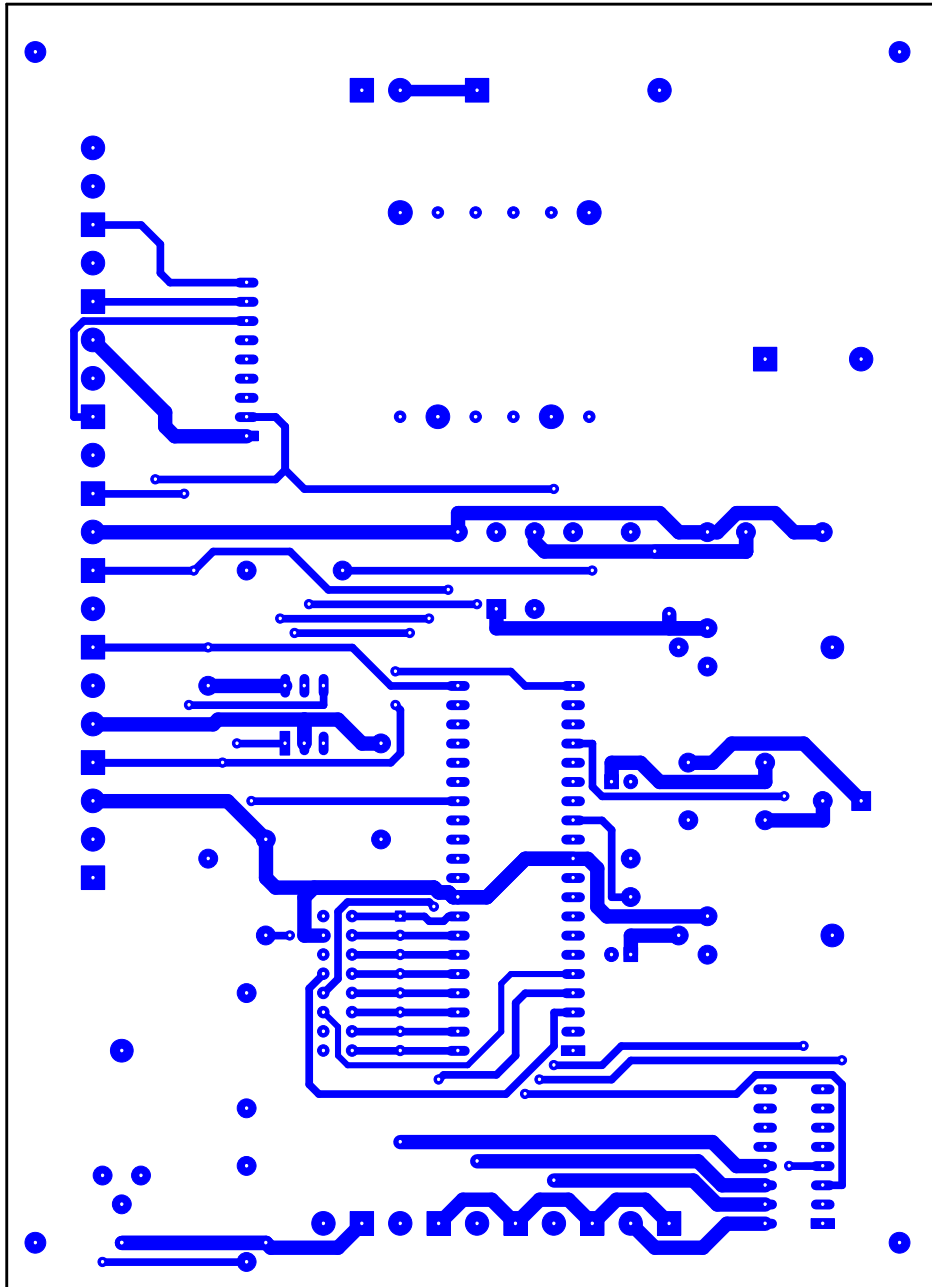
TARJETA DE CONTROL

SENSORES

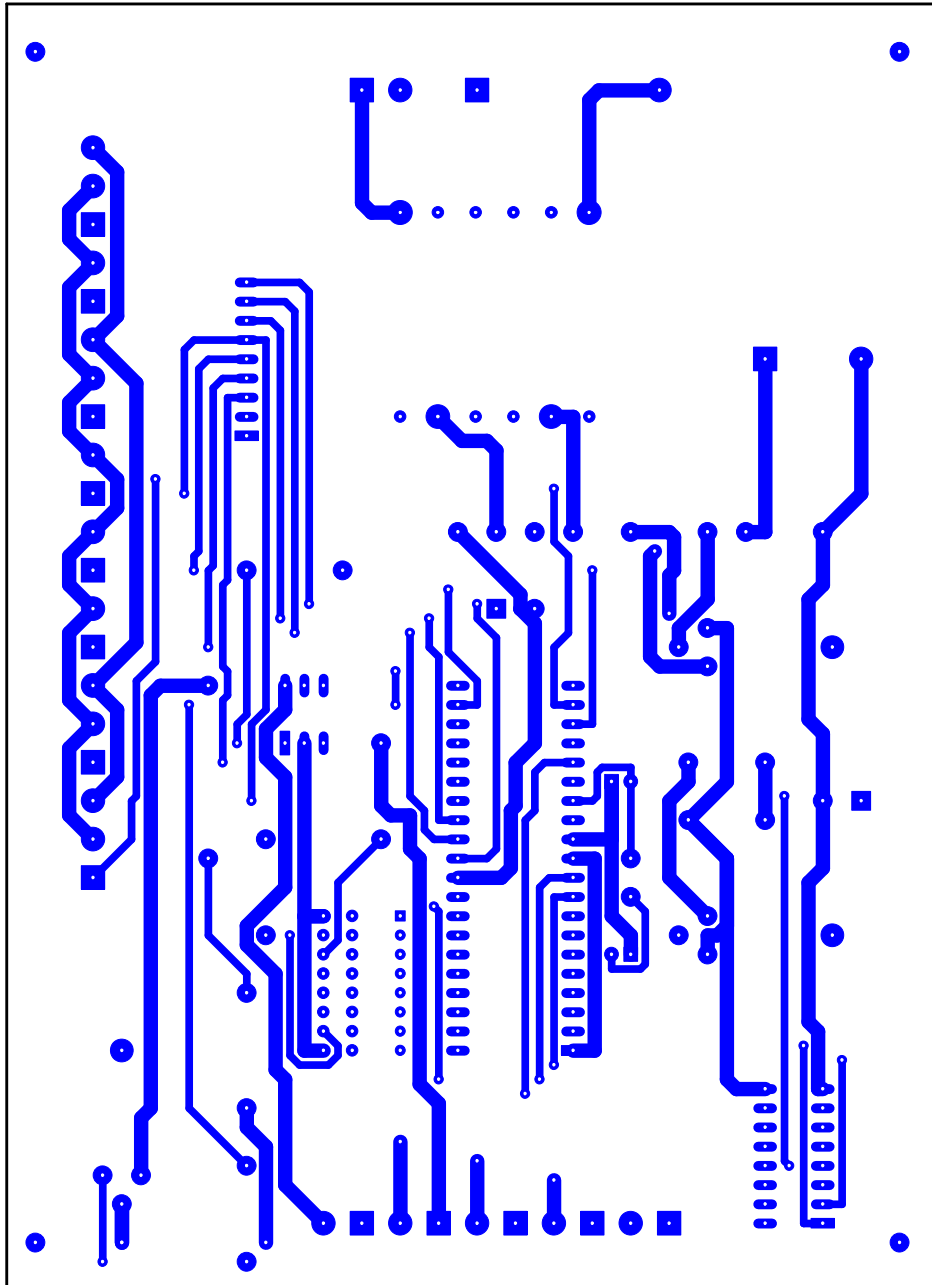


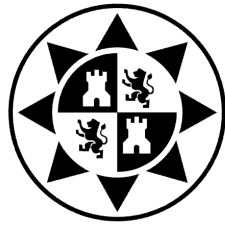
ACTUADORES

TOP LAYER

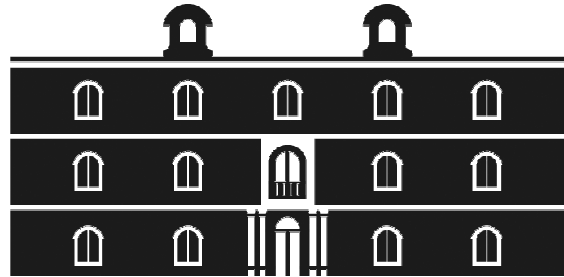


BOTTOM LAYER





Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

PLIEGO DE CONDICIONES

Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012

Índice

OBJETO DE ESTE PLIEGO	3
DESCRIPCIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO	3
NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	3
RECIPIENTES A PRESIÓN	3
ELECTRICIDAD	4
REGLAMENTACIÓN DIRECTIVAS COMUNITARIAS	5
CABLEADO	5
PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA	6
MONTAJE DEL SISTEMA	6
LISTA DE COMPONENTES DE LA TARJETA	13
CALIBRACIÓN DEL SISTEMA	14
SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES	15
ORGANIGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	16

OBJETO DE ESTE PLIEGO.

El objeto del presente pliego de Condiciones Técnicas es el de definir y valorar los materiales, así como citar las normas jurídicas generales que regularán la ejecución de la instalación de "LA TARJETA DE UN SISTEMA DE PLANCHADO INDUSTRIAL"

DESCRIPCION GENERAL Y EMPLAZAMIENTO .

La tarjeta de control se instalará en un sistema de planchado industrial, en una lavandería situada en Las Torres de Cotillas. Puede verse la situación en el apartado planos de situación.

Las instalación de realizará con arreglo a los planos del Proyecto, según se determine en estas Condiciones, al cuadro de precios.

El emplazamiento de la tarjeta se hará según las especificaciones dictadas en la Memoria y Planos del presente Proyecto.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Las Normas actualmente vigentes, publicadas por los Organismos competentes, que serán de obligado cumplimiento durante la ejecución de las obras que ampara el presente Proyecto son las siguientes:

RECIPIENTES A PRESIÓN

Orden de 17 de marzo de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1 del Reglamento de Aparatos a Presión relativa a "Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores"

Comentarios:

Aprueba e incluye la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. A los fabricantes actualmente inscritos en el Registro de calderas de las Delegaciones Provinciales de Industria y Energía les concede un plazo de adaptación a las nuevas exigencias del artículo 5 de esta ITC, que entra en vigor a los cuatro meses de su publicación en el B.O.E.

Orden de 6 de octubre de 1980, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP2 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre "Tuberías para fluidos relativos a calderas"

Comentarios:

Aprueba y adjunta Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP2, que fija las normas a seguir por las tuberías para conducción de fluidos relacionados con los distintos tipos de calderas. Esta ITC no será de aplicación a las instalaciones construidas, o con proyectos presentados, antes de la entrada en vigor de la misma, salvo en casos de ampliación, traslado o renovación de la instalación. La entrada en vigor de esta disposición tiene lugar a los cuatro meses de su publicación en el B.O.E.

ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo

canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de

sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 02-ABR-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la

clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en

función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.

REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 12-FEB-2008

REGLAMENTACIÓN REFERENTE A DIRECTIVAS COMUNITARIAS

Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

CABLEADO

- 1 Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente.
- 2 Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, al 1,5 % a la tensión nominal continua del sistema.
- 3 Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.
- 4 Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente.

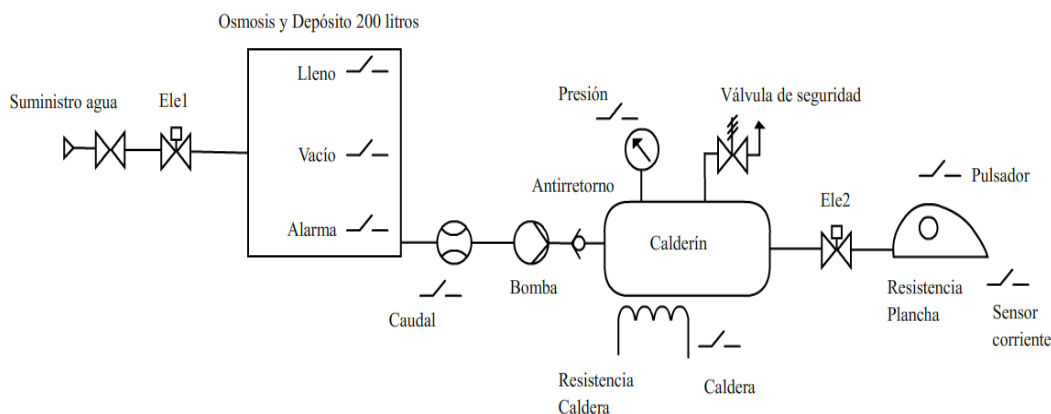
PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA

- 1 Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 voltios contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.
- 2 El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma.
- 3 La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a cortocircuitos mediante un fusible, disyuntor magneto-térmico u otro elemento que cumpla con esta función.

MONTAJE DEL SISTEMA

A continuación se muestra un diagrama de bloques del sistema a automatizar.

En los siguientes apartados se da la información necesaria para poder llevar a cabo el proceso.



1. Llave de paso.

Entre el suministro de agua y la electroválvula Ele1 se coloca una llave de paso para abrir y cerrar el caudal de agua de forma permanente.

Se ha empleado una válvula bola compacta. 1/2''.

2. Electroválvula 1.

La electroválvula elegida es tiene un consumo de 12v 0,6A y es de 1/2".

Se conecta con la tarjeta mediante un par de hilos de 1 mm²

3. Depósito de polietileno de 200 lts

Fabricado en polietileno lineal, éstos depósitos de dosificación, mezcla y aditivación están especialmente diseñados en su parte superior, reforzada mediante nervios que le dotan de gran rigidez para poderle montar agitadores y bombas de agitación. En polietileno alimenticio, son compatibles con caso todos los productos químicos utilizados en las instalaciones de dosificación.

Dimensiones del Depósito de polietileno de 200 lts

Capacidad: 200 lts.

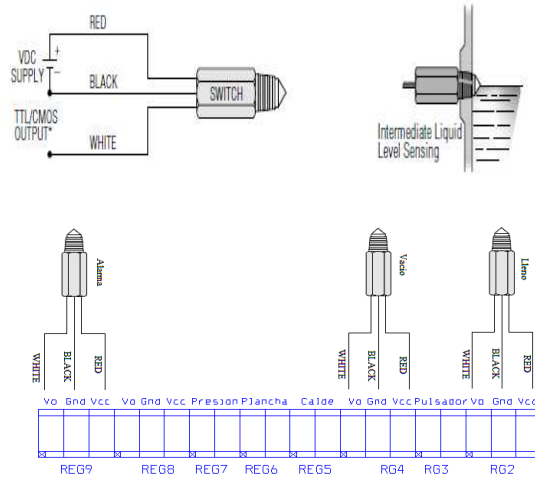
Altura: 98 cm.

Diámetro: 62 cm.

4. Sensores de nivel para el depósito.

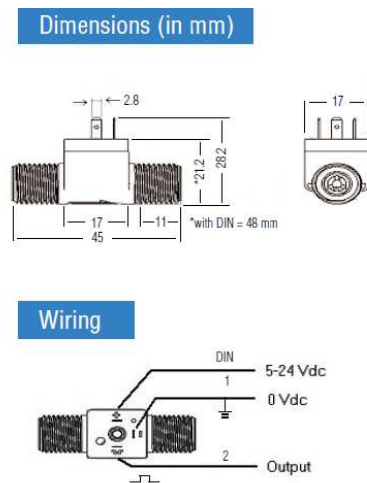
A continuación se muestra la forma de emplazamiento y las conexiones del sensor de nivel utilizado.

En la siguiente figura se puede observar como se insertan los sensores de tres hilos en la regleta de conexiones destinada a los sensores. Se emplea hilo de 1mm^2 .



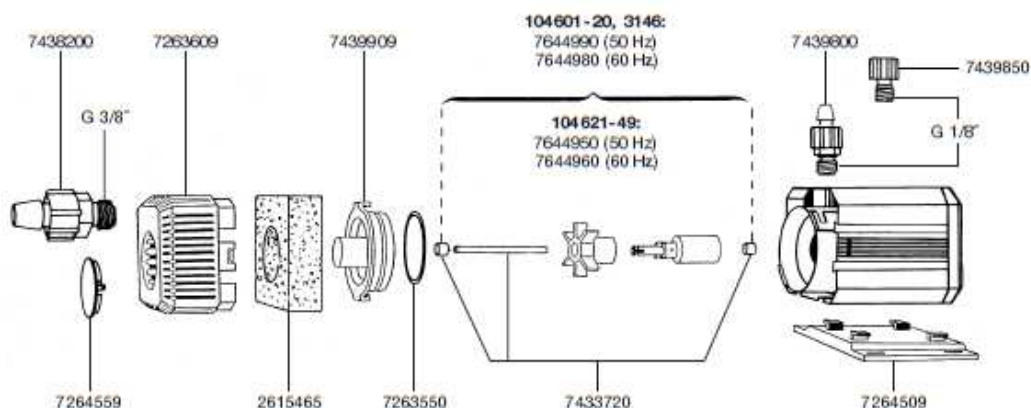
5. Sensor de caudal.

El sensor de caudal se conecta entre la bomba de agua y el depósito, de forma que nos da una señal cuando hay flujo.



6. Bomba de agua.

La bomba de agua tiene como misión impulsar el agua del depósito hasta la caldera.



La corriente que se suministra a la bomba estará controlada por un relé de estado sólido.

7. Caldera.

Caldera de vapor eléctrica 3,5 Bar

Generador de vapor eléctrico, concebido para muy pequeños y pequeños consumos de vapor, instalaciones en ambientes limpios ó suministro de vapor de gran pureza.

La caldera está construida en Acero Inoxidable AISI-316L con una producción de vapor de 6 a 50 Kg/h hasta a una presión de 3,5 Bar.

Está especialmente diseñada para instalaciones que precisan de un generador hecho en Acero Inoxidable de alta calidad.

Sus características principales resumidas son:

- Generador de vapor hecho con Acero Inoxidable AISI-316L
- Alto título de vapor, gracias al gran volumen y altura de la cámara de vapor,

unido a la incorporación interior del separador de gotas.


- Las resistencias óhmicas de baja carga, de acero inoxidable, encapsuladas y

PFC "Diseño de la tarjeta de control de un sistema de planchado industrial".
Universidad Politécnica de Cartagena.

blindadas, totalmente sumergidas, hacen de la caldera con una inmejorable transmisión térmica. Tienen un consumo de 3 kW

- La caldera Certificada según la Directiva Europea 97/23/CE.

8. Válvula de seguridad de 1/2"



SV615 Válvula de seguridad AIT, con tobera Integral

Tamaños: 1/2" a 2"
Rango de presiones: 0,3 a 18 bar
Material cuerpo: Bronce
Normativas: BS 6759 partes 1, 2, 3
Aprobaciones: SAFed / PED
Aplicaciones: Protección de calderas, tuberías, recipientes a presión, intercambiadores de calor, estaciones reductoras de presión y aplicaciones no críticas de la industria.



Conexión Sensores.

Sensores de corriente para Plancha y Caldera.

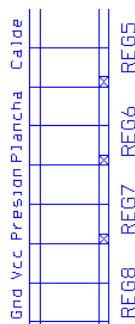


Este dispositivo nos da un contacto cerrado una vez que detecta circulación de corriente.

La conexión se detalla en la siguiente figura.

Se colocan dos sensores de corriente en las regletas REG 5 y REG6.

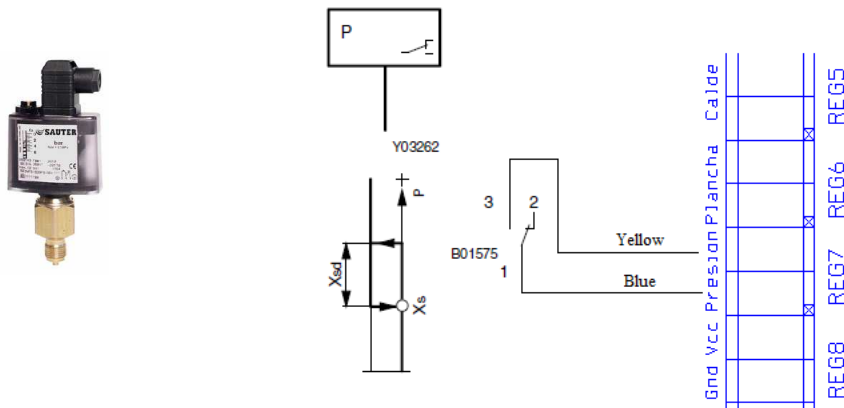
Una vez conectados se hace pasar la fase de la alimentación de la resistencia y plancha por el interior de los sensores, como se muestra en la figura.



Sensor de Presión

A continuación se observa el sensor de Presión utilizado. Este presostato se ajusta a una presión de 3,5 Bar. Dispone de un contacto NC que se cierra una vez alcanzada la presión fijada.

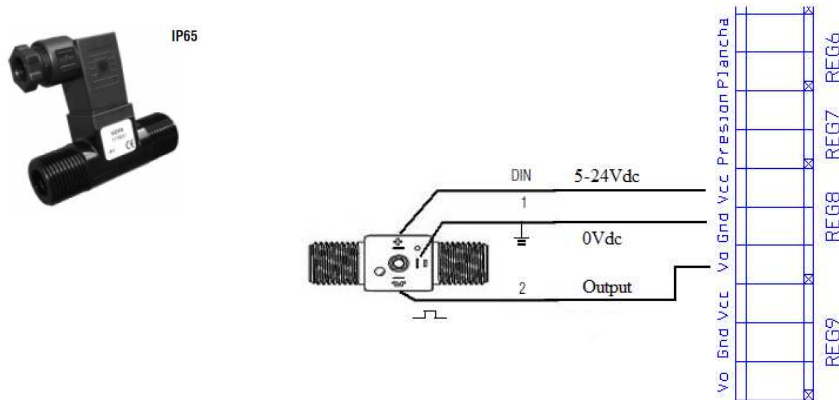
Las conexiones a la placa de circuito impreso se indica en la figura siguiente:



Dispone de una histéresis para el cierre/apertura del contacto.

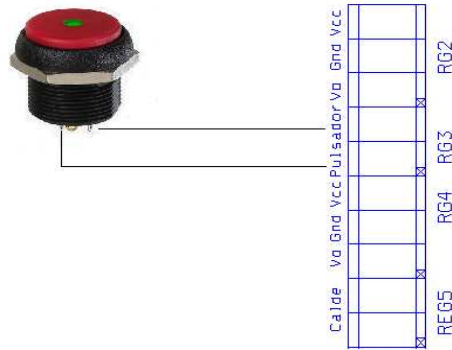
Sensor de Caudal.

El sensor de caudal dispone de una salida



Pulsador de Plancha.

Se ha colocado un pulsador en la plancha para activar la salida de vapor. La conexión de éste se muestra a continuación:



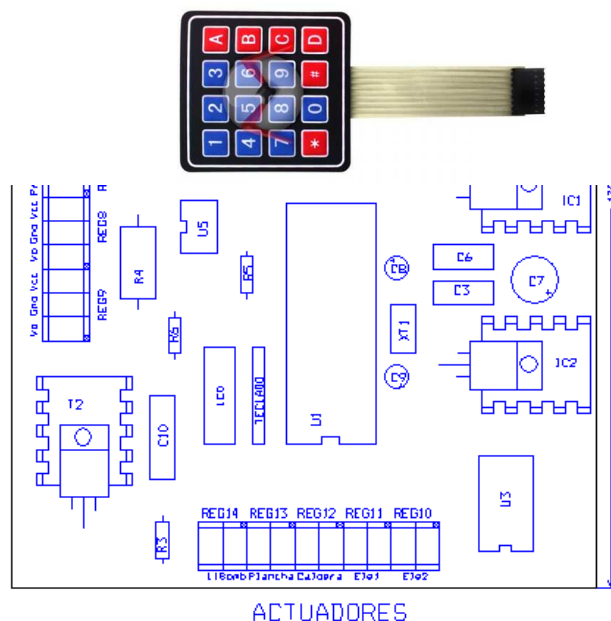
Teclado y Lcd.

El LCD es de 16x4 líneas. La conexión entre la placa de circuito impreso y el LCD se realiza mediante un cable PSP SLIM de 16 pines.

LM041L- LCD Display - Hitachi Semiconductor



El teclado que se ha empleado es el siguiente:



En la imagen se puede apreciar donde se encuentran los conectores correspondientes al teclado y al LCD.

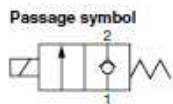
Conexión Actuadores

La tarjeta de control dispone de cinco salidas que estudiamos a continuación.

Electroválvula 1 y 2.

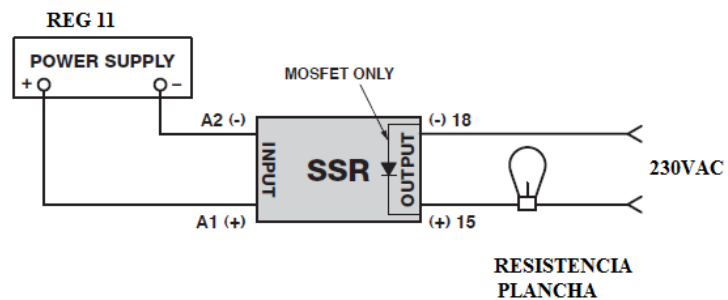
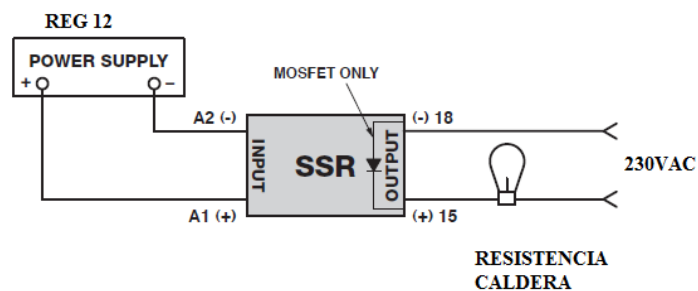
Modelo: bVXED2 12V 0,6A 1/2"

N.C.



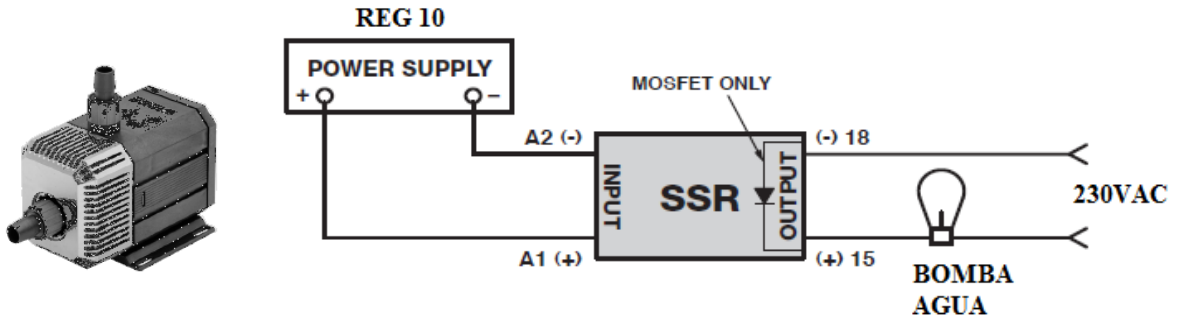
La conexión se realiza para Ele1 en la regleta REG11 y para Ele2 en la regleta REG10

Relés de estado sólido para Resistencia de Caldera y Plancha.



Como puede apreciarse en las imágenes los relés de estado sólido se conectan a las regletas REG11 y REG 12, de donde obtienen la señal para cerrar sus contactos y así activar la resistencia de la plancha y de la caldera.

Bomba de agua



La conexión de la bomba de agua se muestra en la figura anterior.

LISTA DE COMPONENTES DE LA TARJETA DE CONTROL

Denominación	Cantidad
1. Placa de fibra de vidrio de 124x171 mm	1
2. Regletas de conexión de tres contactos	4
3. Regleatas de conexión de dos contactos	10
4. Array de 8 resistencias de 1k	1
5. Microcontrolador PIC16F84	1
6. ULN2001	1
7. Cristal de cuarzo de 20Mhz	1
8. Condensador de 33pF	2
9. Conector de 16 pines para LCD	1
10. Conector de 16 pines para teclado	1
11. Portafusible de 200 mA	1
12. Transformador de 12v 50VA	1

13. Puente de diodos	1
14. Condensador de 2200uF/25v	1
15. Condensador de 100uF/25v	4
16. Integrado 7812	1
17. Disipador horizontal para encapsulado TO-220	2
18. Integrado 7805	1
19. Condensador de 100nF poliéster	4
20. Condensador de 220 uF/25v	2
21. Resistencia de 1Ω 1/4w de	2

CALIBRACIÓN DEL SISTEMA.

La generación de vapor se aplica sobre cuatro tejidos de distintas características, como son el algodón, Nylon, lino y Poliester. Una vez el sistema instalado se debe proceder a la calibración y ajuste respecto de la cantidad de vapor que se aplicará a cada tejido.

En la programación del microcontrolador existe una variable que hace que la salida que controla la electroválvula 2 esté más o menos tiempo abierta, en función del tejido seleccionado en el Lcd.

Debe realizarse un proceso de ajuste de tiempo de apertura de la electroválvula 2 con el fin de optimizar la cantidad de vapor que se aplica a cada tejido.

Una vez hecho esto se guarda la información en el micro controlador y se coloca sobre la placa de circuito impreso.

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los hilos que unen los sensores con la tarjeta de control tendrán una sección de 1mm².

El cableado que une la tarjeta de control con la resistencia de la caldera y con la plancha tendrán una sección de 4mm² y 2,5mm² respectivamente

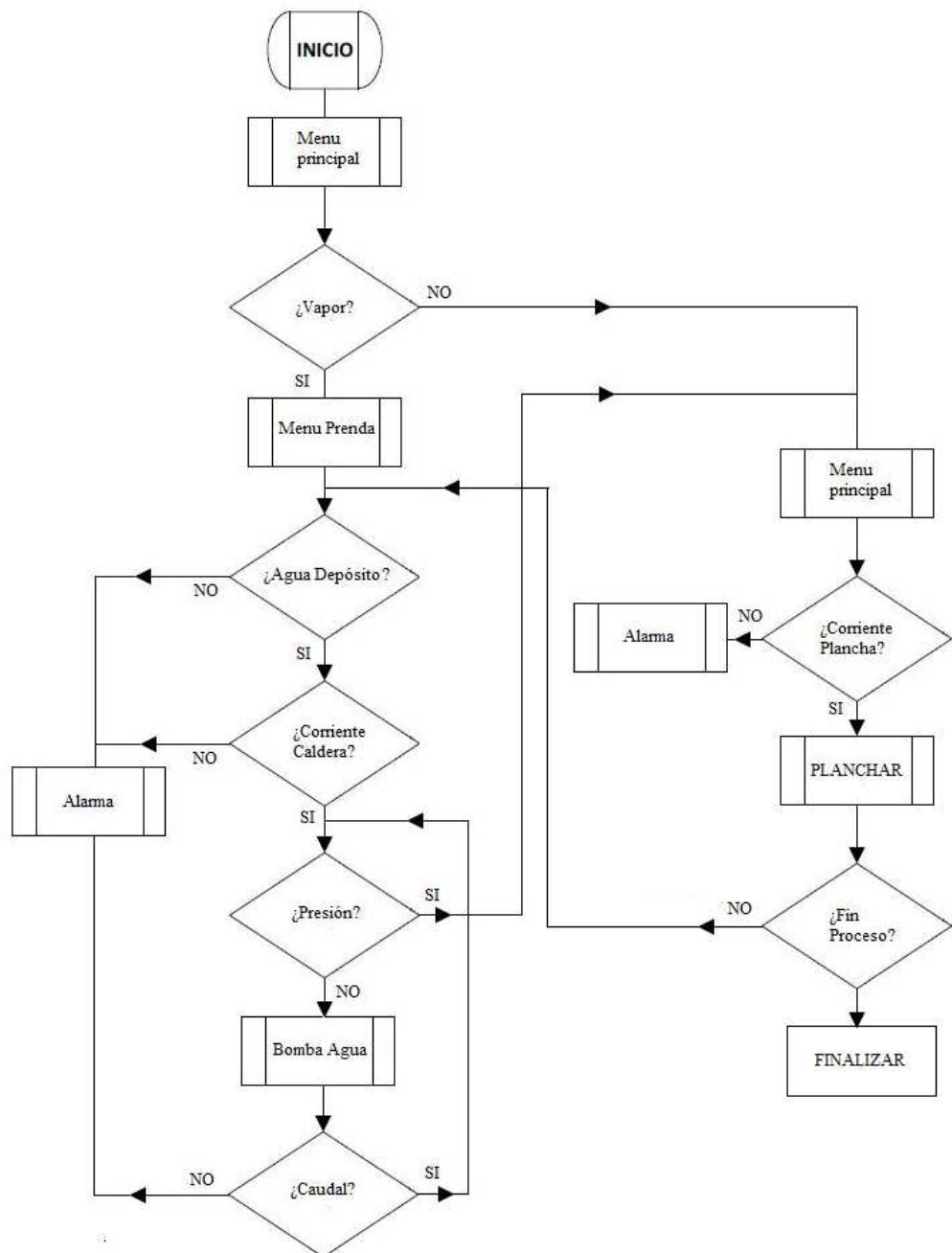
La conexión de los interruptores diferencial y magnetotermico se hará con un hilo de 4mm² de sección.

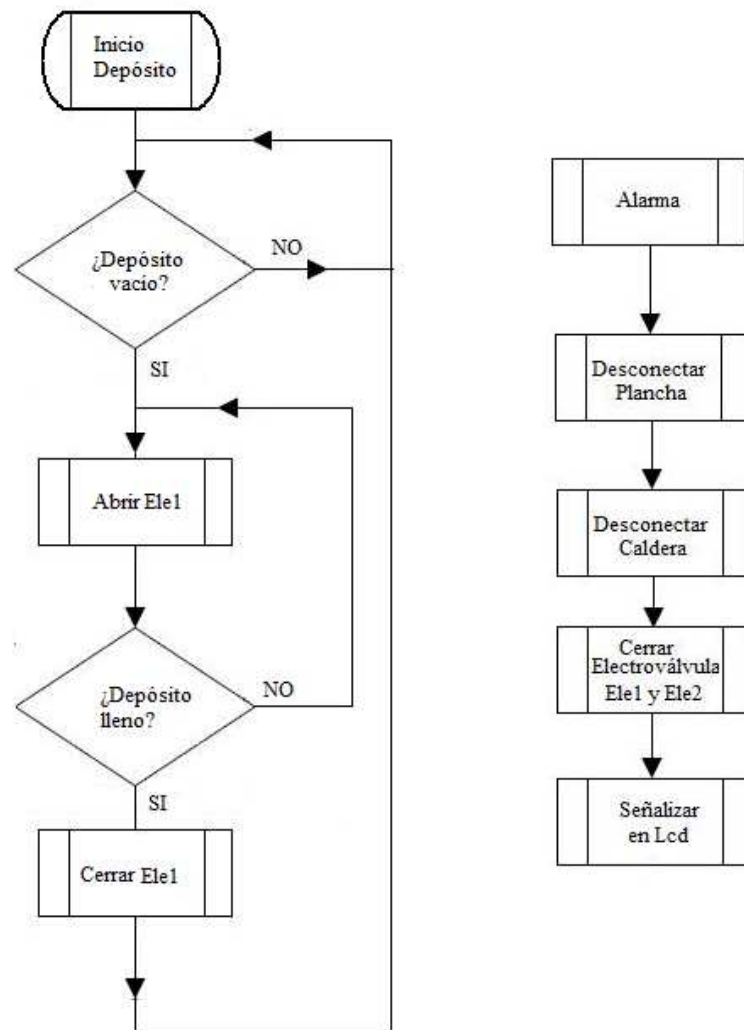
La conexión de las bobinas de las electroválvulas con la tarjeta de control se hará con hilo de 1,5mm²

Todos los materiales y procedimientos de diseño e instalación relacionados con la parte eléctrica de los proyectos debe cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias del Ministerio de Industria y Energía (MIE).

ORGANIGRAMA DE FUNCIONAMIENTO. PANTALLAS DEL LCD

A continuación se muestra el organigrama de funcionamiento del sistema.





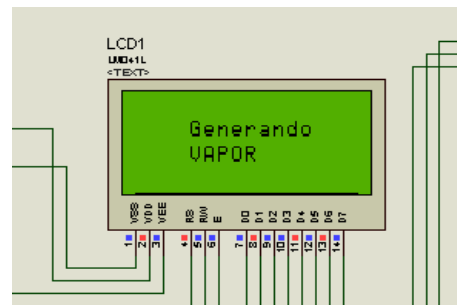
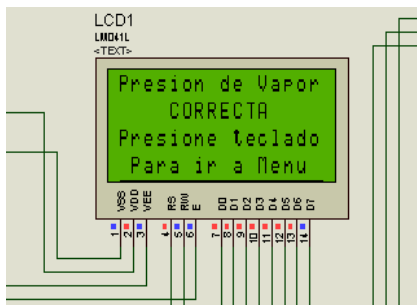
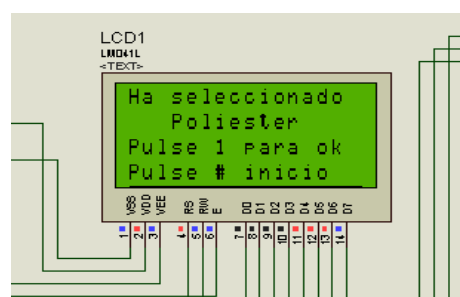
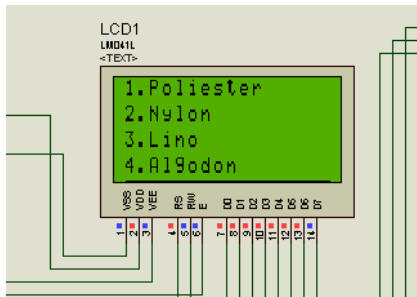
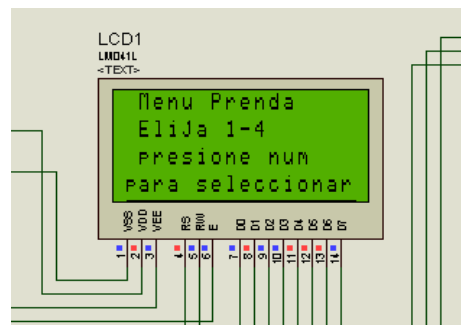
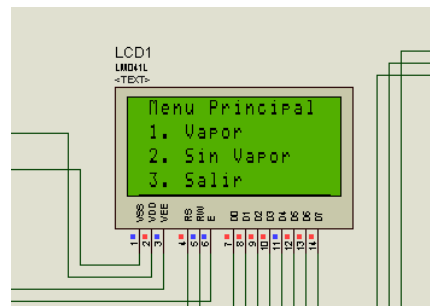
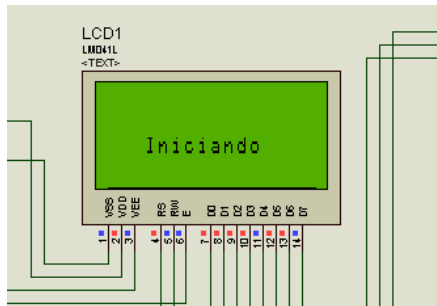
Estos dos organigramas corresponden a la subrutina de alarma, y al llenado del depósito.

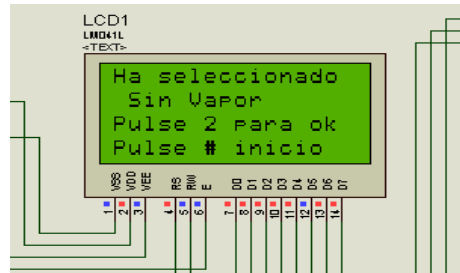
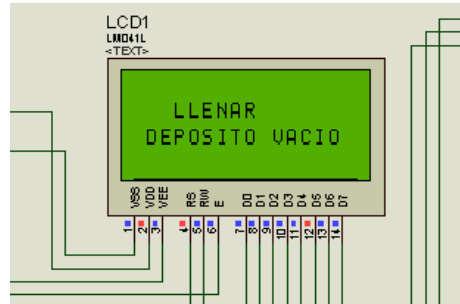
En el momento que se detecta cualquier anomalía se dispara la alarma desconectado el sistema para evitar un funcionamiento defectuoso que pueda acarrear algún tipo de problema.

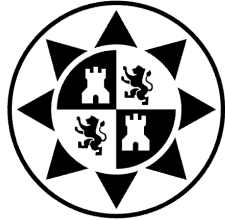
El llenado del depósito de agua sigue el organigrama que se muestra. Una vez detectado un nivel bajo de agua se activa la electroválvula 1.

Una vez activada se mantiene en ese estado hasta que se llena completamente, en ese momento se cierra y permanece cerrada hasta que el nivel baja y activa el sensor de depósito vacío.

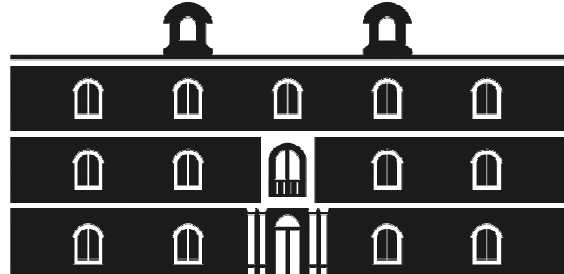
Pantallas del LCD







Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

PRESUPUESTO

Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

PRESUPUESTO DE LA TARJETA DE CONTROL

Denominación	Cant	Precio(€)	Total(€)
1. Placa de fibra de vidrio de 124x171 mm	1	20	20
2. Regletas de conexión de tres contactos	4	2	8
3. Regletas de conexión de dos contactos	10	2	20
4. Array de 8 resistencias de 1k	1	1	1
5. Microcontrolador PIC16F84	1	6	6
6. ULN2001	1	2	2
7. Cristal de cuarzo de 20Mhz	1	1	1
8. Condensador de 33pF	2	0,2	0,4
9. Conector de 16 pines para LCD	1	0,8	0,8
10. Conector de 16 pines para teclado	1	1,1	1,1
11. Portafusible de 200 mA	1	0,4	0,4
12. Transformador de 12v 50VA	1	5	5
13. Puente de diodos	1	2	2
14. Condensador de 2200uF/25v	1	0,5	0,5
15. Condensador de 100uF/25v	4	0,3	1,2
16. Integrado 7812	1	1	1
17. Disipador horizontal TO-220	2	1	1
18. Integrado 7805	1	1	1
19. Condensador de 100nF poliéster	4	0,3	1,2
20. Condensador de 220 uF/25v	2	0,5	2
21. Resistencia de 1 Ω 1/4w de	2	0,2	0,4
Total			75,6€

PRESUPUESTO DE LOS MATERIALES DEL SISTEMA

Cantidad	Descripción	Precio Unitario (€)	Total(€)
1	Llave de paso de corte general	30	30
2	Electroválvulas de 12v	40	80
1	Sistema de Osmosis Inversa	200	200
1	Depósito de 200 litros	150	150
3	Sensores de nivel de líquidos	30	90
1	Bomba de agua	90	90
1	Válvula anti-retorno	20	20
1	Caldera	300	300
1	Presostato	25	25
1	Válvula de seguridad para Caldera	50	50
1	Tarjeta de control	75,6	75,6
1	10 metros de manguito para agua	30	30
1	Armario para cuadro eléctrico	80	80
3	Relés de estado sólido	50	150
2	Sensores de corriente	20	40
1	Sensor de Caudal	50	50
1	Interruptor Diferencial de 25 A	30	30
1	Interruptor Magneto-térmico de 25 ^a	25	25
1	Pulsador para Brazo de Planchado	10	10
1	Pantalla LCD	15	15
1	Teclado de membrana	12	12
1	Canaleta para conductores eléctricos	20	20

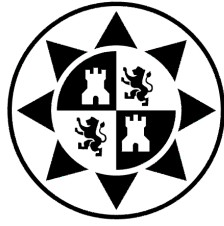
PFC "Diseño de la tarjeta de control de un sistema de planchado industrial".
Universidad Politécnica de Cartagena.

1	Mesa de 200x250 para Sistema de Osmosis	70	70
	Total:		1650,6 €

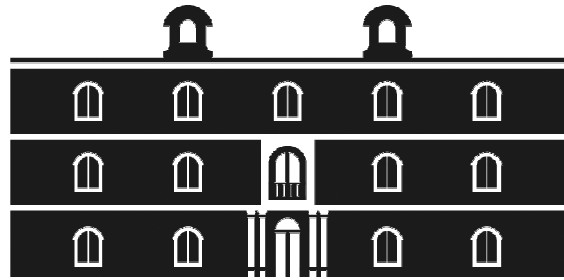
El total del presupuesto asciende a mil seiscientos cincuenta euros con sesenta céntimos

Las Torres de Cotillas a 22 de Septiembre de 2012

Fdo: Benito Sánchez Rubio



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

ANEXO I

Programa en C para Pic16F877

Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012

Planchar.h

```
#include <16F877.h>
```

```
#device adc=8
```

```
#FUSES NOWDT //No Watch Dog Timer
```

```
#FUSES LP //Low power osc < 200 khz
```

```
#FUSES NOPUT //No Power Up Timer
```

```
#FUSES PROTECT //Code protected from reads
```

```
#FUSES NOBROWNOUT //No brownout reset
```

```
#FUSES NOLVP //No low voltage prgming, B3(PIC16) or  
B5(PIC18) used for I/O
```

```
#FUSES NOCPD //No EE protection
```

```
#FUSES NOWRT //Program memory not write protected
```

```
#FUSES NODEBUG //No Debug mode for ICD
```

```
#use delay(clock=20000000)
```

```
#use rs232(baud=9600,parity=N,xmit=PIN_C6,rcv=PIN_C7,bits=8)
```

Planchar.c

```
#include "Planchar.h"
```

```
#fuses NOPROTECT,NOCPD,NOLVP,NOWDT,XT
```

```
#use fast_io (A)
```

```
#use fast_io (B)
```

```
#use fast_io (C)
```

```
#use fast_io (D)
```

```
#use fast_io (E)
```

```
#include <stdlib.h> //Incluir funciones estándar
```

```
#include <ctype.h>

#include <kbd2.c>           //Incluir funciones de manejo del teclado

#include <lcd2mio.c>       //Incluir funciones de manejo del LCD

void menu_principal(void);

void menu_tejidos (void);

void salida (void);

void iniciar_lcd (void);

void deposito (void);

void calderin (void);

void plancha (void);

void caudal (void);

void vapor (void);       // genera vapor

void sin_vapor(void);

void generar_vapor(void);

int tipo_de_tejido;

int tiempo_vapor;

int menu;

int sinvapor; // Para volver al menu inicial, si esta a uno vuelve

int var_deposito;

int tiempo_bomba = 100; // RETARDO EN LOS IMPULSOS DE LA BOMBA

int vapor_uno = 40;

int vapor_dos = 80;

int vapor_tres = 120;

int vapor_cuatro =160;

int retardo_medir = 100; // RETARDO PARA MEDIR DESPUES DE
CONECTAR ELEMENTOS
```

```
main()
{
menu_principal();
inicio:
iniciar_lcd();
menu_tejidos();
vapor();
salida();
}

void menu_principal (void) {
menu_inicial:
lcd_init(); //Secuencia de inicio del LCD
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
lcd_gotoxy(7,3);
lcd_putc(" Iniciando");
delay_ms(100);
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
lcd_gotoxy(7,1);
lcd_putc(" Menu Principal");
lcd_gotoxy(7,2);
lcd_putc(" 1. Vapor");
lcd_gotoxy(7,3);
lcd_putc(" 2. Sin Vapor ");
lcd_gotoxy(7,4);
lcd_putc(" 3. Salir ");
menu= 0;
```

```
do
{
menu=kbd_getc();           //Lee el teclado
}while (menu==0);        //Espera que haya alguna pulsada

switch (menu) {
case '1' :
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

lcd_gotoxy(7,1);
lcd_putc ("Ha seleccionado");
lcd_gotoxy(7,2);
    lcd_putc (" Vapor");
    lcd_gotoxy(7,3);
    lcd_putc ("Pulse 1 para ok");
    lcd_gotoxy(7,4);
    lcd_putc ("Pulse # inicio");
do
{
tejido=kbd_getc();        //Lee el teclado
}while (tejido==0);      //Espera que haya alguna pulsada

switch (tejido) {

case '1':

iniciar_lcd();

break;
```

```
        default:
            goto menu_inicial;
        }

break;

case '2' :

lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

lcd_gotoxy(7,1);

lcd_putc ("Ha seleccionado");

lcd_gotoxy(7,2);

lcd_putc (" Sin Vapor");

lcd_gotoxy(7,3);

lcd_putc ("Pulse 2 para ok");

lcd_gotoxy(7,4);

lcd_putc ("Pulse # inicio");

do
{
menu=kbd_getc();      //Lee el teclado
}while (menu==0);    //Espera que haya alguna pulsada

switch (menu) {

case '2' :

sin_vapor();

If (sinvapor==1){

goto menu_inicial;

}

break;
```

```
default:

goto menu_inicial;

}

break;

case '3'

lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

lcd_gotoxy(7,1);

lcd_putc ("Ha seleccionado");

lcd_gotoxy(7,2);

lcd_putc ("  Salir");

lcd_gotoxy(7,3);

lcd_putc ("Pulse 3 para ok");

lcd_gotoxy(7,4);

lcd_putc ("Pulse # inicio");

do

{

tejido=kbd_getc();      //Lee el teclado

}while (tejido==0);    //Espera que haya alguna pulsada

switch (tejido) {

case '3':

salida();

break;

default:

goto menu_inicial;

}
```

```
break;
}
}
void menu_tejidos(void){

int tejido;
int tecla;

lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

lcd_putc(" Menu Prenda");
lcd_gotoxy(7,2);
lcd_putc(" Elija 1-4");
lcd_gotoxy(7,3);
lcd_putc (" presione num ");
lcd_gotoxy(9,4);
lcd_putc ("para seleccionar");
delay_ms(80);
tejidos:
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
lcd_gotoxy(7,1);
lcd_putc("1.Poliester");
lcd_gotoxy(7,2);
lcd_putc("2.Nylon");
lcd_gotoxy(7,3);
lcd_putc ("3.Lino");
lcd_gotoxy(7,4);
lcd_putc ("4.Algodon");
```



```
do
{
tejido=kbd_getc();      //Lee el teclado
}while (tejido==0);    //Espera que haya alguna pulsada
switch (tejido) {
case '1' :
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

lcd_gotoxy(7,1);
lcd_putc ("Ha seleccionado");
lcd_gotoxy(7,2);
lcd_putc (" Poliester");
lcd_gotoxy(7,3);
lcd_putc ("Pulse 1 para ok");
lcd_gotoxy(7,4);
lcd_putc ("Pulse # inicio");
do
{
tecla=kbd_getc();      //Lee el teclado
}while (tecla==0);    //Espera que haya alguna pulsada
if(tecla=='1') {
tipo_de_tejido = 1;
else {
goto tejidos;
}
break;
case '2' :
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
```

```
lcd_gotoxy(7,1);  
lcd_putc ("Ha seleccionado");  
lcd_gotoxy(7,2);  
lcd_putc (" Nylon ");  
lcd_gotoxy(7,3);  
lcd_putc ("Pulse 2 para ok");  
lcd_gotoxy(7,4);  
lcd_putc ("Pulse # inicio");  
do  
{  
    tecla=kbd_getc();        //Lee el teclado  
}while (tecla==0);        //Espera que haya alguna pulsada  
if(tecla=='2') {  
    tipo_de_tejido = 2;  
}  
else {  
    goto tejidos;  
}  
break;  
case '3' :  
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
    lcd_gotoxy(7,1);  
    lcd_putc ("Ha seleccionado");  
    lcd_gotoxy(7,2);  
    lcd_putc (" Lino ");  
    lcd_gotoxy(7,3);  
    lcd_putc ("Pulse 3 para ok");
```

```
lcd_gotoxy(7,4);  
  
lcd_putc ("Pulse # inicio");  
  
do  
  
{  
  
tecla=kbd_getc();      //Lee el teclado  
}while (tecla==0);    //Espera que haya alguna pulsada  
  
if(tecla=='3') {  
  
tipo_de_tejido = 3;  
  
}  
  
else {  
  
goto tejidos;  
  
}  
  
break;  
  
case '4' :  
  
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
  
lcd_gotoxy(7,1);  
  
lcd_putc ("Ha seleccionado");  
  
lcd_gotoxy(7,2);  
  
lcd_putc (" Algodon ");  
  
lcd_gotoxy(7,3);  
  
lcd_putc ("Pulse 4 para ok");  
  
lcd_gotoxy(7,4);  
  
lcd_putc ("Pulse # inicio");  
  
do  
  
{  
  
tecla=kbd_getc();      //Lee el teclado  
}while (tecla==0);    //Espera que haya alguna pulsada
```

```
if(tecla=='4') {  
    tipo_de_tejido = 4;  
}  
else {  
    goto tejidos;  
}  
break;  
default: goto tejidos;  
}  
void salida (void) {  
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
    lcd_gotoxy(7,2);  
    lcd_putc(" Salida");  
    lcd_gotoxy(7,3);  
    lcd_putc(" Apagando");  
    output_bit(PIN_C1,0); // APAGAR CALDERA  
    output_bit(PIN_C3,0); // APAGAR BOMBA  
    output_bit(PIN_E1,0); // CERRAR ELECTROVALVULA SUMINISTRO  
    output_bit(PIN_E2,0); // CERRAR ELECTROVALVULA PLANCHA  
    delay_ms(100);  
    output_bit (PIN_C2,0); // APAGAR PLANCHA DESPUES DEL RESTO  
    delay_ms(100);  
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
    lcd_gotoxy(7,2);  
    lcd_putc(" Gracias por ");  
    lcd_gotoxy(7,3);  
    lcd_putc(" confiar en BSR ");
```

```
while(1){  
  
}  
  
}  
  
void iniciar_lcd ( void ){  
  
  
SETUP_ADC_PORTS(NO_ANALOGS);    //Puerta A Digital  
  
set_tris_a(0x3F);                //RA1-RA3 se configuran como salidas  
set_tris_b(0xFF);                //RB0-RB7 se configuran como entradas  
set_tris_c(0x00);  
set_tris_d(0xff);  
set_tris_e(0x00);  
  
    lcd_init();                    //Secuencia de inicio del LCD  
}  
  
void vapor (void) {    // CREAR VAPOR  
  
    output_bit(PIN_E1,1); // ABRIR VALVULA GENERAL AGUA ELE1  
    output_bit(PIN_C2,1); // ENCENDER RESISTENCIA PLANCHA  
    output_bit(PIN_C1,1); // ENCENDER RESISTENCIA CALDERIN  
    delay_ms(retardo_medir);  
  
  
vapor_inicio:  
  
    generar_vapor(); // GENERA VAPOR A 3,5 BARES
```

```
tecla = 0;
```

```
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

    lcd_gotoxy(7,1);

    lcd_putc("Presion de Vapor");

    lcd_gotoxy(7,2);

    lcd_putc("  CORRECTA");

    lcd_gotoxy(7,3);

    lcd_putc("Presione teclado");

    lcd_gotoxy(7,4);

    lcd_putc(" Para ir a Menu");

do{ // CON PULSADOR VAPOR ABRE ELECTROVALVULA 2

calderin();

plancha();

deposito();

    if (input(PIN_D6)== 0 & tipo_de_tejido==1 ){

        output_bit(PIN_E2,1);

        delay_ms(vapor_uno);

        output_bit(PIN_E2,0);

    if (input(PIN_D6)== 0 & tipo_de_tejido==2 ){

        output_bit(PIN_E2,1);

        delay_ms(vapor_dos);

        output_bit(PIN_E2,0);

    if (input(PIN_D6)== 0 & tipo_de_tejido==3 ){

        output_bit(PIN_E2,1);
```

```
        delay_ms(vapor_tres);

        output_bit(PIN_E2,0);

        if (input(PIN_D6)== 0 & tipo_de_tejido==4 ){

            output_bit(PIN_E2,1);

            delay_ms(vapor_cuatro);

            output_bit(PIN_E2,0);

                                                }

tecla=kbd_getc();          //Lee el teclado

} while (!input(PIN_D2)& tecla ==0);

        if (tecla != 0)

        {

            menu_principal();

        }

        goto vapor_inicio;

}

void generar_vapor(void) {

    do {

        output_bit(PIN_C3,1); // ENCENDER BOMBA

        delay_ms(40);      // TIEMPO BOMBA ENCENDIDA

        caudal ();

        calderin();

        plancha();

        output_bit(PIN_C3,0); // APAGAR BOMBA

        delay_ms(tiempo_bomba);
```

```
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

    lcd_gotoxy(7,2);

    lcd_putc("  Generando");

    lcd_gotoxy(7,3);

    lcd_putc("  VAPOR");

} while(input(PIN_D2));

}

void sin_vapor(void) {

int tecla_sinvapor;

    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

    lcd_gotoxy(7,2);

    lcd_putc("  Calentado");

    lcd_gotoxy(7,3);

    lcd_putc("  Plancha");

    delay_ms(100);

    output_bit(PIN_C2,1); // ENCENDER BOMBA

    // programa de salidas para trabajar sin vapor

vapor_no:

    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

    lcd_gotoxy(7,1);

    lcd_putc(" Plancha lista");

    lcd_gotoxy(7,2);

    lcd_putc("1. Volver");

    lcd_gotoxy(7,3);

    lcd_putc("2. Salir");

do

    {
```



```
plancha());

tecla_sinvapor=kbd_getc();           //Lee el teclado

}while (tecla_sinvapor==0);         //Espera que haya alguna pulsada

    switch (tecla_sinvapor) {

case '1' :

        lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);

        lcd_gotoxy(7,1);

        lcd_putc ("Ha seleccionado");

        lcd_gotoxy(7,2);

        lcd_putc ("  Volver");

        lcd_gotoxy(7,3);

        lcd_putc ("Pulse 1 para ok");

        lcd_gotoxy(7,4);

        lcd_putc ("Pulse # inicio");

do

    {

        tecla_sinvapor=kbd_getc();           //Lee el teclado

    }while (tecla_sinvapor==0);         //Espera que haya alguna pulsada

    if(tecla_sinvapor=='1') {

        sinvapor=1;

        }

        else {

        goto vapor_no;

        }

        break;

case '2' :

        lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
```

```
        lcd_gotoxy(7,1);

        lcd_putc ("Ha seleccionado");

        lcd_gotoxy(7,2);

        lcd_putc (" Salir");

        lcd_gotoxy(7,3);

        lcd_putc ("Pulse 2 para ok");

        lcd_gotoxy(7,4);

        lcd_putc ("Pulse # inicio");

do

    {

        tecla_sinvapor=kbd_getc();           //Lee el teclado

        }while (tecla_sinvapor==0);         //Espera que haya alguna pulsada

        if(tecla_sinvapor=='2') {

            salida();

                }

            else {

                goto vapor_no;

                }

            break;

        }

    }

void deposito () { // mensaje deposito vacio

    if (input(PIN_D5)==1) {

        output_bit (PIN_E1,1);

            }

}
```

```
    if (input(PIN_D7)==0) {  
        output_bit (PIN_E1,0);  
    }  
  
    if (input(PIN_D0)==1){  
  
        lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
  
        lcd_gotoxy(7,2);  
  
        lcd_putc(" ATENCION ");  
  
        lcd_gotoxy(7,3);  
  
        lcd_putc(" DEPOSITO VACIO ");  
  
        delay_ms(200);  
  
        lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
  
        lcd_gotoxy(7,2);  
  
        lcd_putc(" LLENAR ");  
  
        lcd_gotoxy(7,3);  
  
        lcd_putc(" DEPOSITO VACIO ");  
  
  
        delay_ms(100);  
  
        salida ();  
    }  
  
void calderin (){          // mensaje no hay corriente calderín  
  
    if (input(PIN_D4)==1){  
  
        tecla = 0;  
  
        lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
```

```
lcd_gotoxy(7,1);  
lcd_putc(" ATENCION ");  
lcd_gotoxy(7,2);  
lcd_putc(" SIN CORRIENTE ");  
lcd_gotoxy(7,3);  
lcd_putc(" CALDERA ");  
lcd_gotoxy(7,4);  
lcd_putc(" TECLA SALIR ");  
  
do  
{  
tecla=kbd_getc(); //Lee el teclado  
}while (tecla==0); //Espera que haya alguna pulsada  
  
salida ();  
    }  
  
}
```

```
void plancha () { // mensaje no hay corriente plancha
```

```
    if (input(PIN_D3)==1){  
        tecla =0;  
  
        output_bit(PIN_C2,0) ;  
  
        lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
```

```
lcd_gotoxy(7,1);  
lcd_putc(" ATENCION ");  
lcd_gotoxy(7,2);  
lcd_putc(" SIN CORRIENTE ");  
lcd_gotoxy(7,3);  
lcd_putc(" PLANCHA ");  
lcd_gotoxy(7,4);  
lcd_putc(" TECLA SALIR ");  
  
do  
{  
tecla=kbd_getc(); //Lee el teclado  
}while (tecla==0); //Espera que haya alguna pulsada  
salida ();  
}  
}
```

```
void caudal (void) { //mensaje no hay caudal de agua
```

```
if (input(PIN_D1)==1){  
lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);  
lcd_gotoxy(7,1);  
lcd_putc(" Bomba agua");  
lcd_gotoxy(7,2);  
lcd_putc(" no funciona ");  
delay_ms(100);  
lcd_gotoxy(7,3);  
lcd_putc(" Revisar,tecla");
```

```
lcd_gotoxy(7,4);  
lcd_putc(" Desconectar");  
do  
{  
    menu=kbd_getc();    //Lee el teclado  
}while (menu==0);    //Espera que haya alguna pulsada  
salida();  
}  
}
```

Programa para el control del LCD

```
//          LCD2mio.C  
//  
// Funciones para la gestión del display LCD, según las siguientes conexiones:  
//  
// RB0-RB7 se conetcan con las líneas D0_D7 de datos del LCD  
// RA1 se conecta con RS, RA2 con R/W y RA3 con E  
//  
// lcd_enviar(LCD_COMANDO/LCD_DATO,valor)  
//  
// Permite enviar un comando (LCD_COMANDO) o un dato  
(LCD_DATO)  
// valor represta el valor hex. a enviar  
//  
// lcd_init() Debe ser llamada antes que las otras funciones.
```

```
//  
  
// lcd_putc(c) Visualiza c en la siguiente posición del display.  
  
//      Caracteres especiales de control:  
  
//      \f Borrar display  
  
//      \n Saltar a la segunda línea  
  
//      \b Retroceder una posición.  
  
//  
  
// lcd_gotoxy(x,y) Selecciona la nueva posición de escritura en el display.  
//      (la esquina superior izquierda es 1,1)  
  
//  
  
// lcd_getc(x,y) Devuelve el carácter de la posición x,y del display.  
  
  
  
  
#bit lcd_enable = 5.3 //RA3 --> Enable  
  
#bit lcd_rw = 5.2 //RA2 --> R/W  
  
#bit lcd_rs = 5.1 //RA1 --> RS  
  
#byte lcd_a = 5 //Puerta A  
  
#byte lcd_b = 6 //Puerta B  
  
//Definición de los códigos de los comandos mas frecuentes  
  
#define LCD_CLEAR 0x01  
  
#define LCD_HOME 0x02  
  
#define LCD_DOS_LINEAS 0x80  
  
#define LCD_DISPLAY_OFF 0x08  
  
#define LCD_DISPLAY_ON 0x0C  
  
#define LCD_CURSOR_ON 0x0E  
  
#define LCD_CURSOR_BLINK 0x0F
```

```
#define LCD_CURSOR_SHIFT_RIGHT 0x10
#define LCD_CURSOR_SHIFT_LEFT 0x14
#define LCD_DISPLAY_SHIFT_RIGHT 0x18
#define LCD_DISPLAY_SHIFT_LEFT 0x1C
#define LCD_LINEA2 0xC0 // Dirección de memoria para la segunda línea
#define LCD_LINEA3 0x90 // Dirección de memoria para la segunda línea
#define LCD_LINEA4 0xD0 // Dirección de memoria para la segunda línea
#define LCD_DATO 1 // Modo dato
#define LCD_COMANDO 0 // Modo comando

//Realiza un ciclo de lectura de la pantalla LCD
char tecla;
char tipo;
char string[1]; //String con dígitos tecleados
int16 codigo=1234; //Variable con nº aleatorio
int16 numero;

char tejido;
int lcd_leer()
{
    int valor;

    set_tris_a(0x11); //RA1-RA3 se configuran como salidas
    set_tris_b(0xFF); //RB0-RB7 se configuran como entradas
    set_tris_c(0x11); //RA1-RA3 se configuran como salidas
    set_tris_d(0xFF); //RB0-RB7 se configuran como entradas
    set_tris_e(0x11); //RA1-RA3 se configuran como salidas
```



```
lcd_rw = 1; //Modo lectura

delay_cycles(1);

lcd_enable = 1; //Activación del LCD

delay_cycles(1);

valor = lcd_b; //Lectura de datos procedentes de LCD

lcd_enable = 0; //Desactivación del LCD

delay_cycles(1);

set_tris_b(0x00); //RB0-RB7 se configuran como salidas

return valor;

}

//Envia a la pantalla un comando (dir=1) o un dato (dir=0)

void lcd_enviar(int dir, int valor)

{

    set_tris_a(0x00);

    set_tris_b(0x00); //Puerta A y B salidas

    lcd_rs = 0; //Modo comando

    while( bit_test(lcd_leer(),7) ); // Lectura del bit bussy del LCD para saber si
    está libre

    lcd_rs = dir; //Establece el modo (comando/dato)

    delay_cycles(1);

    lcd_rw = 0; //Modo escritura

    delay_cycles(1);

    lcd_enable = 0;

    lcd_b = valor; //Envia el valor del comando o del dato

    delay_cycles(1);

    lcd_enable = 1; //Habilita el LCD

    delay_us(2);
```

```
lcd_enable = 0; //Desactiva el LCD
}

//Función para inicio de la pantalla LCD según especificaciones del fabricante
void lcd_init()
{
    int i;

    set_tris_a(0x11); //RA1-RA3 salidas
    set_tris_b(0x00); //RB0-RB7 salidas
    lcd_enable = 0; //Desactiva LCD
    lcd_rw = 0; //Modo escritura
    lcd_rs = 0; //Modo comando
    delay_ms(15); //Temporiza 15mS
    for(i=0; i<3; i++) //Envía 3 veces el comando 0x38 a intervalos de 5 mS
    {
        lcd_enviar(LCD_COMANDO,0x38);
        delay_ms(5);
    }

    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_DISPLAY_ON); //Secuencia de
comandos a enviar a la pantalla LCD

    lcd_enviar(LCD_COMANDO,0x06);
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_CLEAR);
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_HOME);
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,LCD_DOS_LINEAS);
}

//Función para situar el cursor
void lcd_gotoxy( byte x, byte y) {
```

```
byte dir;

if(y==2)
    dir=0xC0;
else if ( y == 3)

    dir=0x90;
else if ( y==4)
    dir= 0xD0;
else
    dir = 0x80;
    lcd_enviar(LCD_COMANDO,0x80|dir);
}

//Visualiza un caracter

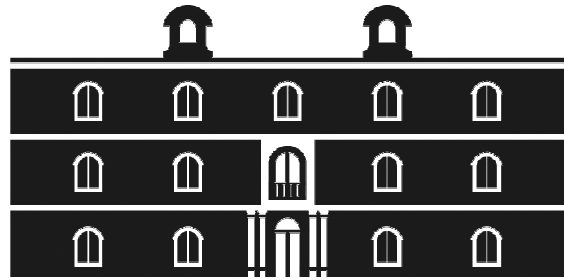
void lcd_putc( char c) {
    switch (c) {
        case '\f' : lcd_enviar(LCD_COMANDO,0x01);
                    delay_ms(2);
                    break;
        case '\n' : lcd_gotoxy(1,3);          break;
        case '\b' : lcd_enviar(LCD_COMANDO,0x10); break;
        default  : lcd_enviar(LCD_DATO,c);    break;
    }
}

//Devuelve el caracter
```

```
char lcd_getc( int x, int y) {  
    char valor;  
  
    lcd_gotoxy(x,y);  
  
    lcd_rs = 1;  
    valor = lcd_leer();  
    lcd_rs = 0;  
  
    return valor;  
}
```



**Universidad
Politécnica
de Cartagena**



industriales
etsii UPCT

ANEXO II

Enlaces Utilizados en el diseño de la tarjeta de control

Titulación:	I.T.I Electrónica Industrial
Intensificación:	Tecnología
Alumno/a:	Benito Sánchez Rubio
Director/a/s:	Pedro Díaz Hernández

Cartagena, 22 de Septiembre de 2012

Osmosis inversa

http://www.ath.es/multimedia/18/osmosis_inversa_dom.pdf

<http://www.myro7.com/la-myro-7.html>

Grupos de presión

<http://www.ebara.es/>

Sensor de nivel

<http://www.micropik.com/PDF/SNLIQVER.pdf>

<http://www.pros.es/familias.htm>

http://mesura.es/pdfs/153_cast.pdf

Electroválvulas

<http://es.rs-online.com/>

Presostato

<http://www.sauteriberica.com>

Resistencias

<http://www.resistencias-rci.es/>

Válvulas de seguridad

<http://www.spiraxsarco.com/es/pdfs/SB/triptico.pdf>

Fondo caldera

http://www.crecicambi.it/dett_prodotto.asp?id_prodotto=1409

Control de temperatura

<http://www.x-robotics.com/sensores.htm#Temperatura>

<http://www.herjimar.es/principales-referencias.htm>

Sensor de caudal

<http://www.micropik.com/PDF/FLOW080L.pdf>

http://www.micropik.com/pag_sensores.htm#FLUJO

Proteus

<http://es.scribd.com/doc/25217993/Manual-basico-PROTEUS-ISIS>

Teclado

<http://www.superrobotica.com/S310119.htm>

<http://www.msebilbao.com/>

http://www.minirobot.com.mx/tienda/product.php?id_product=95

LCD Manual

<http://22xd.blogspot.com.es/2011/04/programando-pic-con-ccs-ejercicio-3-lcd.html>

Relés de estado solido

<http://www.weidmuller.es/>

<http://www.electronica-electronics.com>

<http://www.serelays.com/>

transformador

<http://www.cetronic.es/>

carril din

http://es.wikipedia.org/wiki/Carril_DIN

rele electrovalvula

<http://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/342/G2RL-14-CF-pdf.php>

Proteus

<http://www.mediafire.com/?mq78v7el8q26occ>

PICS

<http://www.microchip.com>

<http://www.ucontrol.com.ar/>

<http://www.programatium.com/c.htm>

Deposito

<http://www.quimipool.com/Deposito-de-polietileno-cilindrico-200-litros/>

Bomba acuario

http://www.zooplus.es/pictures/product/1046_3146_universal.pdf

<http://www.gardena.com/es/>

Sensor de corriente

<http://www.electronicamagnabit.com/>

<http://openenergymonitor.org/emon/buildingblocks/ct-sensors-interface>

<http://www.eltoroide.com.ar/sensores%20rs.htm>

<http://www.ampere.com.mx>

<http://www.eltoroide.com.ar/sensores%20rs.htm>

http://www.a-a-c.com/product_images/91_spec_sheet.pdf