

# Manual de Termostato diferencial de misolarcasero.com

Software versión 4  
compatible con:

- Termostato diferencial v3
- Termostato diferencial v4

## **Manual de Termostato diferencial de misolarcasero.com**

Software versión 4

compatible con:

- Termostato diferencial v3
- Termostato diferencial v4

Se ha elaborado este manual para describir la configuración y uso del termostato diferencial.

Este software se diseñó inicialmente para un 2º y más nuevo modelo de termostato diferencial, corrigiendo algunos fallos, improvisando nuevas ideas, y mejorando muchísimos aspectos a lo que gestión y control se refiere.

Dadas las muchísimas mejoras que ha tenido, decidí diseñarlo de forma que pudiera adaptarse también al inicial termostato diferencial v3.

Así que a este manual lo titulo como "Manual de Termostato diferencial, compatible con termostato diferencial v3 y termostato diferencial v4

Corregidos algunos fallos e implementados varias nuevas funcionalidades, y con la ayuda de nuestros usuarios implicados en el proyecto, se formaliza este manual de la última versión de software.

**Especial agradecimientos a Julio Bermudez de Valencia**, por su estrecha colaboración y infinita paciencia.

ÍNDICE		
TITULO		PÁGINA
	<a href="#">Descripción del termostato diferencial</a>	4
HARDWARE	<a href="#">Descripción del hardware</a>	5
	<a href="#">Contenido del termostato diferencial</a>	6
	<a href="#">Termostato diferencial V3 - Conexiones</a>	7
	<a href="#">Termostato diferencial V3 – Controles interactivos</a>	8
	<a href="#">Termostato diferencial V4 - Conexiones</a>	9
	<a href="#">Termostato diferencial V4 – Controles interactivos</a>	10
	<a href="#">Alimentación</a>	11
	<a href="#">Conexiones internas</a>	12
	<a href="#">Conexión de dispositivos</a>	13
	<a href="#">Conectar módulos de 2 Relés</a>	14
	<a href="#">Conectar módulos de 4 Relés</a>	15
	<a href="#">Sondas de temperatura</a>	16- 17
	<a href="#">Sensor digital de nivel de agua (opcional)</a>	18- 21
	<a href="#">Calentador de depósito</a>	22
	<a href="#">Refrigerador de colector</a>	22
	SOFTWARE	<a href="#">Primera puesta en marcha</a>
<a href="#">Esquema de la gestión de software</a>		25
<a href="#">Acción y relés</a>		26
<a href="#">¿Que son y como se usan los relés?</a>		27- 28
<a href="#">Uso básico del teclado</a>		29
<a href="#">Navegación del menú</a>		30
<a href="#">Navegación del menú → Modo edición</a>		31
<a href="#">Navegación del menú → Ver relés vinculados</a>		32
<a href="#">Configurar sondas de temperatura</a>		33
<a href="#">Control de bombas</a>		34
<a href="#">Funciones básicas → Gestión de bombas – Configurar Bomba</a>		35
<a href="#">Funciones básicas → Gestión de bombas – Configurar Bomba pulsada</a>		36- 37
<a href="#">Funciones básicas → Gestión de bombas – Gestión de agua</a>		38- 39
<a href="#">Funciones básicas → Energía Auxiliar (Calentador/Refrigerador)</a>		40
<a href="#">Funciones de eventos</a>		41
<a href="#">Pantalla</a>		42
<a href="#">Pantalla → Vistas</a>		43
<a href="#">Alarmas</a>		44– 45
<a href="#">Alarmas - Códigos de error del nivel de agua</a>		45
<a href="#">Teclado – Funciones especiales</a>		46- 47
<a href="#">Reiniciar configuración</a>	47	
MENÚ	<a href="#">Menú estructura completa y sus valores</a>	48
	<a href="#">Menú descripción y detalles</a>	49-52
<a href="#">Instalación de módulos adicionales (Serial-Data)</a>		53
<a href="#">FALLOS Y SOLUCIONES</a>		54-54

## Descripción del termostato diferencial

Este termostato diferencial es apto para gestionar y controlar dispositivos a partir de la comparación de 2 temperaturas, o en base a otro tipo de comparaciones o eventos relacionados con las sondas de temperaturas o sensor de agua diseñados para este termostato diferencial, cuyas temperaturas puedan encontrarse en aire gas, o cualquier tipo de fluido, o niveles de fluidos en cualquier tipo de líquidos.

El propósito principal de este aparato, es activar dirigir y controlar cualquier dispositivo conectado a los relés (hasta un máximo de 8 relés), siendo la idea inicial y principal, la bomba de agua que moverá el agua entre colector y depósito de una instalación térmica solar, entre otros. Responsable de activar o desactivar los relés, son varios algoritmos basados en cualquiera de las 3 sondas (pueden ser hasta 9 sondas) o el sensor digital de agua. Aunque el propósito personal podría ser cualquiera que sea compatible con el funcionamiento del mismo.

La idea de crear un termostato diferencial, parte del gran numero de petición y consultas sobre la adquisición de este tipo de aparato, y que extrañamente escasea en el mercado. (Ojo con los termostatos diferenciales de las páginas chinas, muchos de ellos no son lo que indica dicho titulo)

**La idea principal en la construcción de este termostato diferencial, es ofrecer una forma alternativa, eficaz y asequible**, a todos los usuarios que han decidido seguir el proyecto de misolarcasero.com y su prototipo de calentador solar, o similar, y que desean implantarlo en su modelo personal o comercial.

También puede ser usado de forma muy ideal, en los populares calentadores de aire que se ha construido mucha gente, cuya construcción muy hábil e inteligente han usado material de desecho, principalmente latas de refrescos conformados en forma de tubos, por donde circula el aire en su interior y en su exterior pintan de negro para transportar la energía térmica al aire que circula.

Sobre la marcha, ha surgido otra idea, que se podría decir que es **la 2ª idea principal**, y quizás más atractiva que el primer motivo descrito antes, **el poder de control y la personalización de su gestión** (eventos y alarmas actuando sobre relés).

La diferencia más obvia entre un modelo comercial, y este modelo construido para la comunidad y seguidores de misolarcasero.com, es la forma en cómo podemos personalizar el funcionamiento de este termostato tan especial, **y evitar la simplicidad de los modelos comerciales intentando vender en diferentes modelos las funciones básicas y las funciones extendidas**.

Aunque se presume que este termostato es muy completo, se ofrecerá módulos adicionales, como un display de leds externo, el sensor de nivel de agua, un adaptador para exportar los datos a internet.

Pero las funciones necesarias del propio termostato están integradas de forma incondicional. No hay límites superficiales para hacer de uno varios modelos, ni hay trabas técnicas, ni limitaciones en su uso.

## **HARDWARE – Descripción del hardware**

La descripción del hardware se basa principalmente en el control principal de un micro-controlador, responsable de todo el control y todos los procesos del termostato diferencial. Este microcontrolador es conocido popularmente como arduino.

El uso de este microcontrolador y el diseño del circuito eléctrico, hace que este termostato diferencial sea bastante más estable que otros modelos de termostatos diferenciales comerciales, concretamente y probado con mejor estabilidad que el modelo de mundocontrol RD-MU

Arduino es un micro-controlador real, como un mini ordenador.

Se programa con un compilador muy similar al lenguaje C.

Las características de hardware del micro-controlador son muy ajustados:

- Velocidad: 16Mhz

- Ram: 2Kbytes

- Eprom para aplicaciones: 30Kb

Pero estos recursos tan bajos son excelentes para tratamientos singulares de domótica, como es este caso de controlar el termostato diferencial, incluso añadiendo muchas funcionalidades extras y rizando el rizo.

Los relés se controlan a través de un driver integrado muy popular, llamado 74hc595.

Tanto el arduino como el driver, van, montado en un socket, donde el propio puede extraer y volver a instalar para realizar diagnósticos o intercambiar por otros en caso de sospecha de averías o accidentes.

El funcionamiento del software del termostato diferencial, se divide en 3 conceptos:

- **Detección. (Sondas de temperatura y Sensor de agua)**

- **Gestión. (funciones básicas, funciones de eventos, tratamiento de alarmas)**

- **Acción. (Relés)**

## **HARDWARE - Contenido del termostato diferencial**

1 Circuito electrónico pcb (si es termostato diferencial versión 3)

2 Circuitos electrónicos pcs (si es termostato diferencial versión 4)

Ambos se entregan con todos los componentes conectados, incluyendo como componentes:

- 3 sondas de temperaturas Dallas Ds18b20.
- Pantalla I2C de 16x2 caracteres retro-iluminado.
- 1 Módulo de 2 relés.

El usuario desplazará los dispositivos a su lugar prolongando el cableado.

El usuario alimentará la unidad con un transformador de corriente continua de 5 Voltios.

Otros módulos conectables podrían incluirse previo acuerdo, en el mismo envío.

### HARDWARE – Termostato diferencial V3 - Conexiones

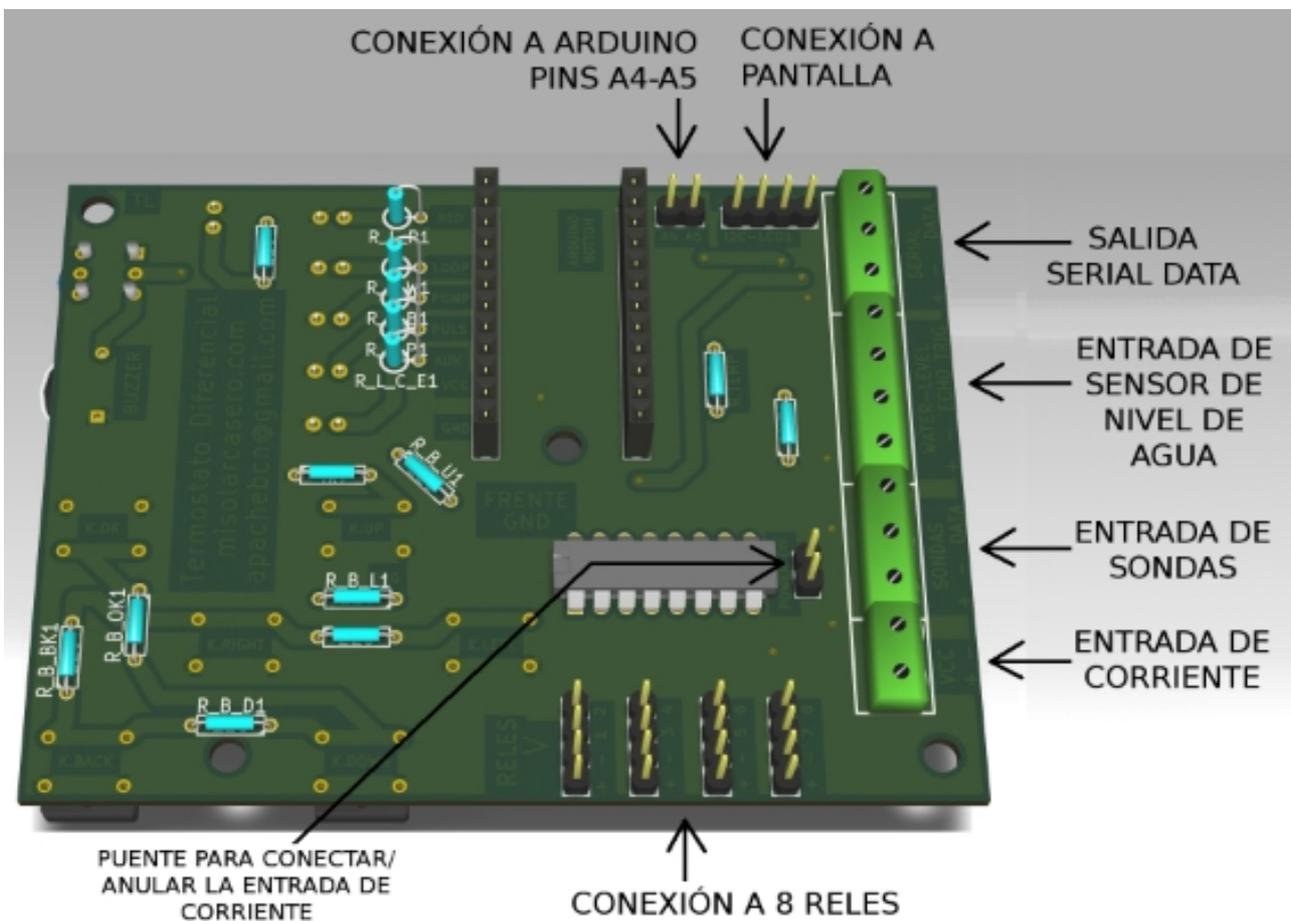
El circuito del termostato versión 3 reúne todas las piezas, tanto componentes como conexiones y parte interactiva en una misma placa.

#### CONEXIONES:

Se presentan 2 formatos de conexiones, a través de pins, y a través de bornera.

Las conexiones en forma de pins se han diseñado para conexiones de elementos internos o complementos que teóricamente van a permanecer junto a la placa.

Las borneras son para conexiones de elementos externos, cables que salen al exterior, sondas, sensores, cables, etc...



### HARDWARE - Termostato diferencial V3 – Controles interactivos

Controles interactivos son los dispositivos de entrada y salida.

Como dispositivos de entrada tenemos un teclado con 6 teclas.

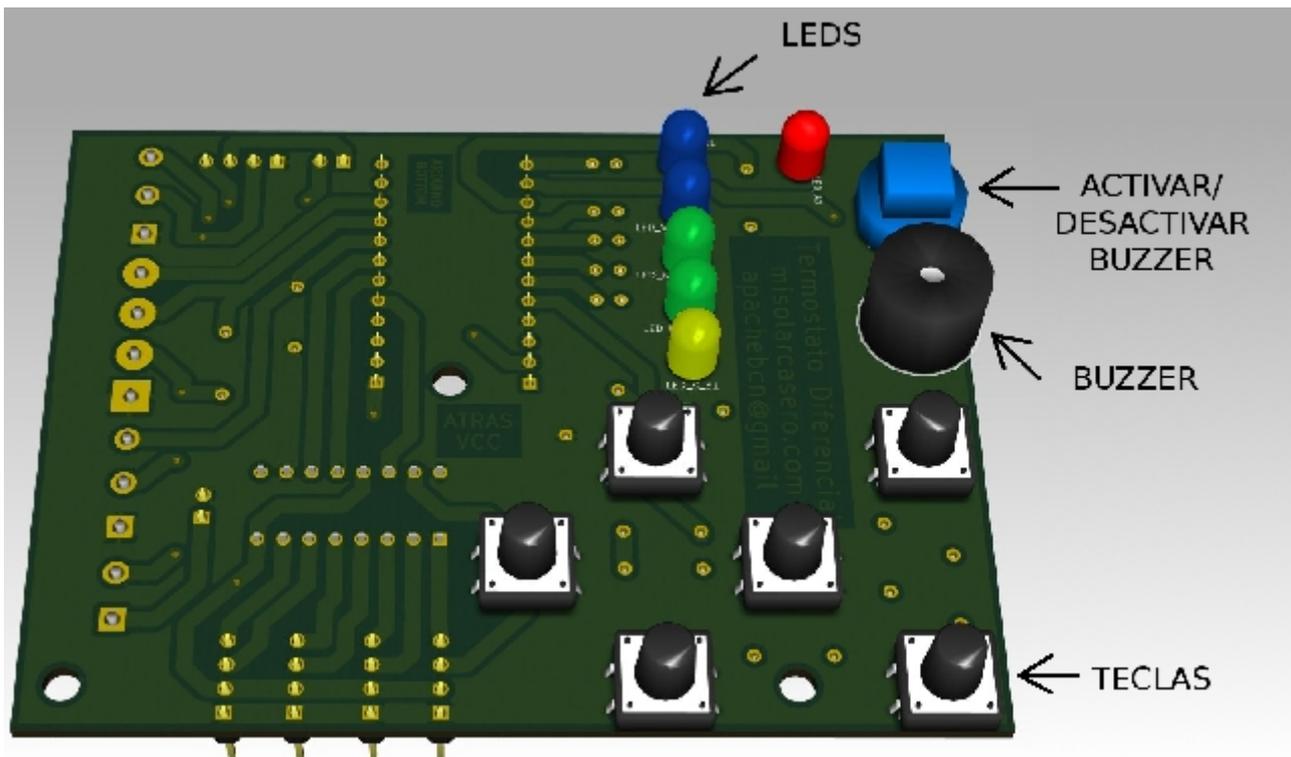
Como dispositivos de salida tenemos la pantalla lcd de 16x2, un buzzer para señales acusticas, y leds para indicaciones visuales.

Los controles interactivos para el termostato diferencial versión 3 son:

- 6 teclas para navegación del menú y otras funciones (control analógico)
- 6 leds para indicaciones visual (control analógico)
- 1 zumbador para indicaciones auditivas
- 1 interruptor para habilitar y deshabilitar el zumbador

La indicación de leds corresponden en este orden:

- Led rojo: Indicación de alarmas.
- Led azul: Envío de red a todos los módulos conectables vía Serial Data.
- Led azul: Testigo de lectura de sondas y sensores.
- Led verde: Testigo de función de bomba.
- Led verde: Testigo de función de bomba pulsada.
- Led amarillo: Testigo de función de energía auxiliar (enfriador/calentador)



### HARDWARE - Termostato diferencial V4 - Conexiones

El circuito del termostato versión 4 divide la composición electrónica en 2 placas que se interconectan entre ellas..

Una placa se dedica a las interconexiones exteriores.

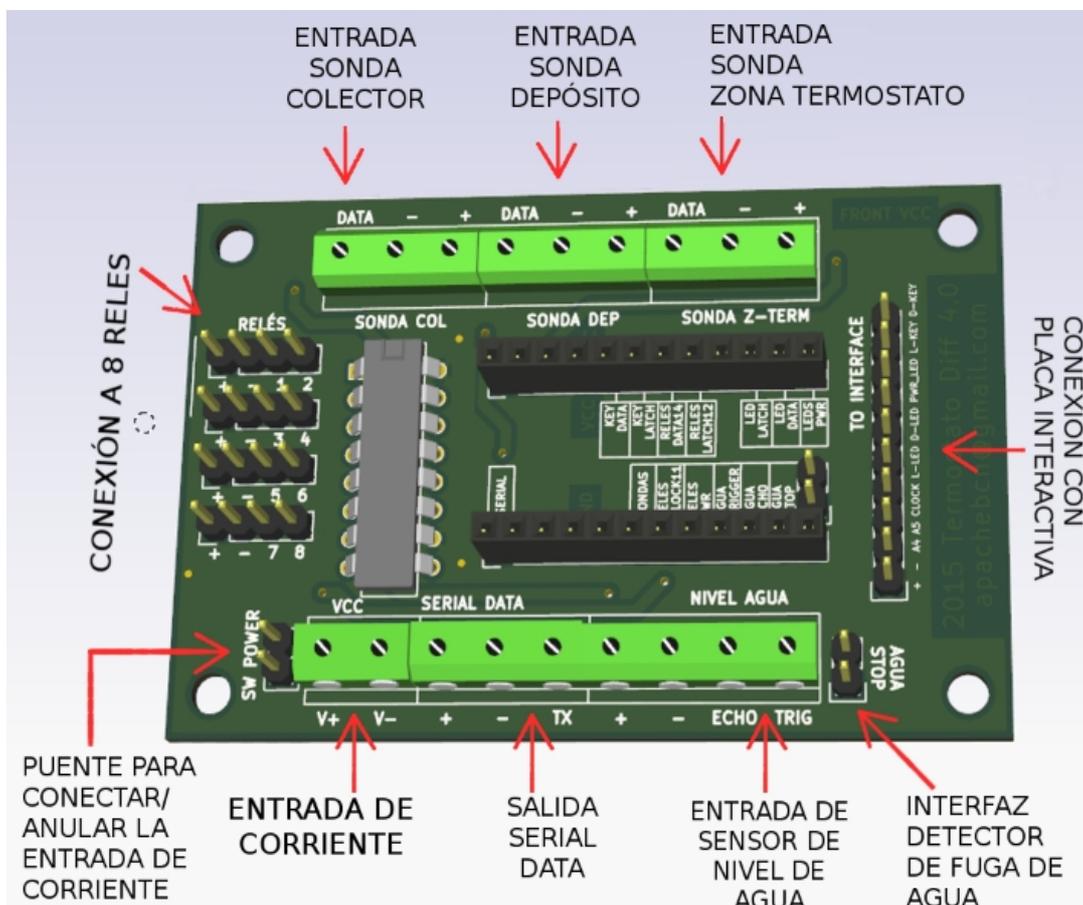
Una segunda placa recoge la parte interactiva, pulsadores, leds, buzzer, etc..

Al igual que en el termostato diferencial V3, se presentan 2 formatos de conexiones, a través de pins, y a través de bornera.

Siendo las conexiones en forma de pins para conexiones de elementos internos, y las borneras para conexiones externas como las sondas, sensor de agua y alimentación.

Como adición o mejora sobre la versión 3, tenemos:

- Mejor respuesta sobre el teclado (son teclas independientes actuando sobre un driver digital)
- Mejor distribución y comodidad añadida en la conexión de los cables de las sondas.
- Nuevo sensor: Agua Stop. Consiste en 2 pines que podemos conectar a un detector de fugas para detener el llenado en caso de problemas.
- Mejor control sobre los relés. Ningún relé se enciende en ningún momento de forma aleatoria en el arranque o reinicio de la unidad.
- Control de brillo de leds.
- Led indicador del llenado del depósito.



## HARDWARE - Termostato diferencial V4 – Controles interactivos

Controles interactivos son los dispositivos de entrada y salida.

Como dispositivos de entrada tenemos un teclado con 6 teclas.

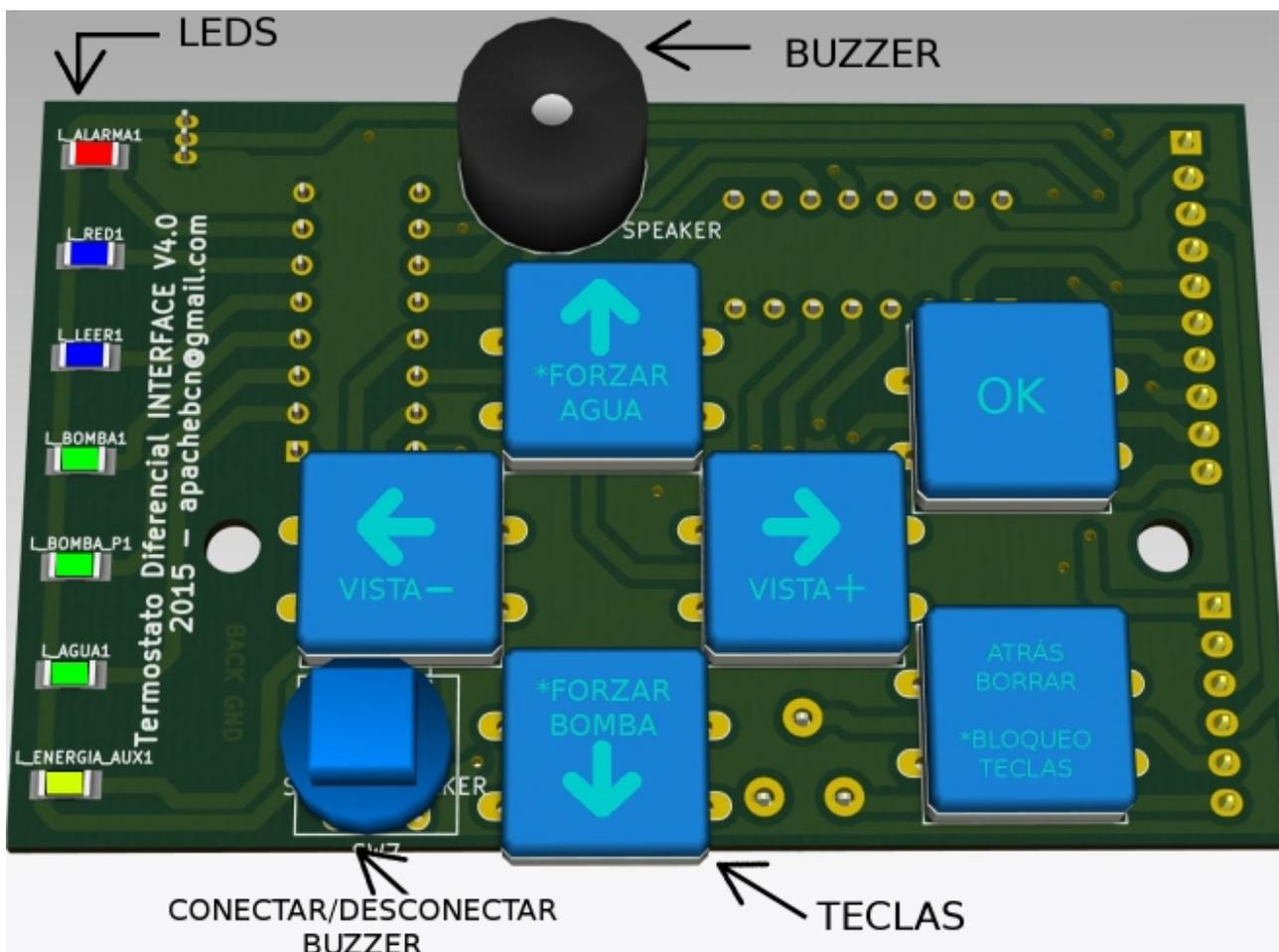
Como dispositivos de salida tenemos la pantalla lcd de 16x2, un buzzer para señales acusticas, y leds para indicaciones visuales.

Los controles interactivos para el termostato diferencial versión 3 son:

- 6 teclas para navegación del menú y otras funciones (control digital)
- 7 leds para indicaciones visual (control digital)
- 1 zumbador para indicaciones auditivas
- 1 interruptor para habilitar y deshabilitar el zumbador

La indicación de leds corresponden en este orden:

- Led rojo: Indicación de alarmas.
- Led azul: Envío de red a todos los módulos conectables vía Serial Data.
- Led azul: Testigo de lectura de sondas y sensores.
- Led verde: Testigo de función de bomba.
- Led verde: Testigo de función de bomba pulsada.
- Led verde: Testigo de función de llenado de agua (supuestamente una electro-válvula).
- Led amarillo: Testigo de función de energía auxiliar (enfriador/calentador)



En la cara contraria está el conector de pines para conectar con la placa pcb de conexiones

## HARDWARE - Alimentación

Para la alimentación de este termostato diferencial, necesitamos un suministro de voltaje estable, entre 5 a 6 Voltios de corriente continua, procedente de cualquier transformador universal AC-DC con voltaje seleccionable o voltaje fijo entre 5 a 6 voltios.

(El transformador no está incluido en la unidad)

Es importante que el transformador sea fiable o medido con un tester/polímetro, porque hay transformadores que dan un voltaje mucho mayor que el indicado.

El consumo de la unidad es:

Unidad trabajando con las sondas de temperatura, pero con todo apagado	26ma
Unidad trabajando con las sondas de temperatura, con pantalla lcd encendida a su máximo brillo	45ma
Unidad trabajando con las sondas de temperatura, con pantalla lcd encendida y todos los leds encendidos (modo test)	100ma
Extra por cada relé accionado	80ma

Se puede medir el consumo de forma simple en cualquier momento, quitando el puente de los pines "power on" y colocando el amperímetro en él.

Al colocar el amperímetro la unidad se encenderá y el amperímetro indicará en tiempo real la corriente que está consumiendo.

Si conectamos la unidad a una batería de plomo, o de litio, podemos calcular la duración que tendrá la batería usando el termostato diferencial.

La forma correcta es averiguar el Amperaje de la batería, y dividirlo por el amperaje que esté consumiendo la unidad.

Por ejemplo, si usamos 1 batería de litio o un conjunto de ellas, formando 5,5 voltios a 5000mA, y si vamos a usar 2 relés, y podemos concluir que el consumo máximo de la unidad junto con los 2 relés activados es de 200mA, entonces  $4000/200 = 20$  horas en el peor de los casos y con los relés activados todo el tiempo.

Obviamente, si usamos otros dispositivos conectados a esta batería, como la bomba de agua u otros, tendremos que incluirlo en este cálculo.

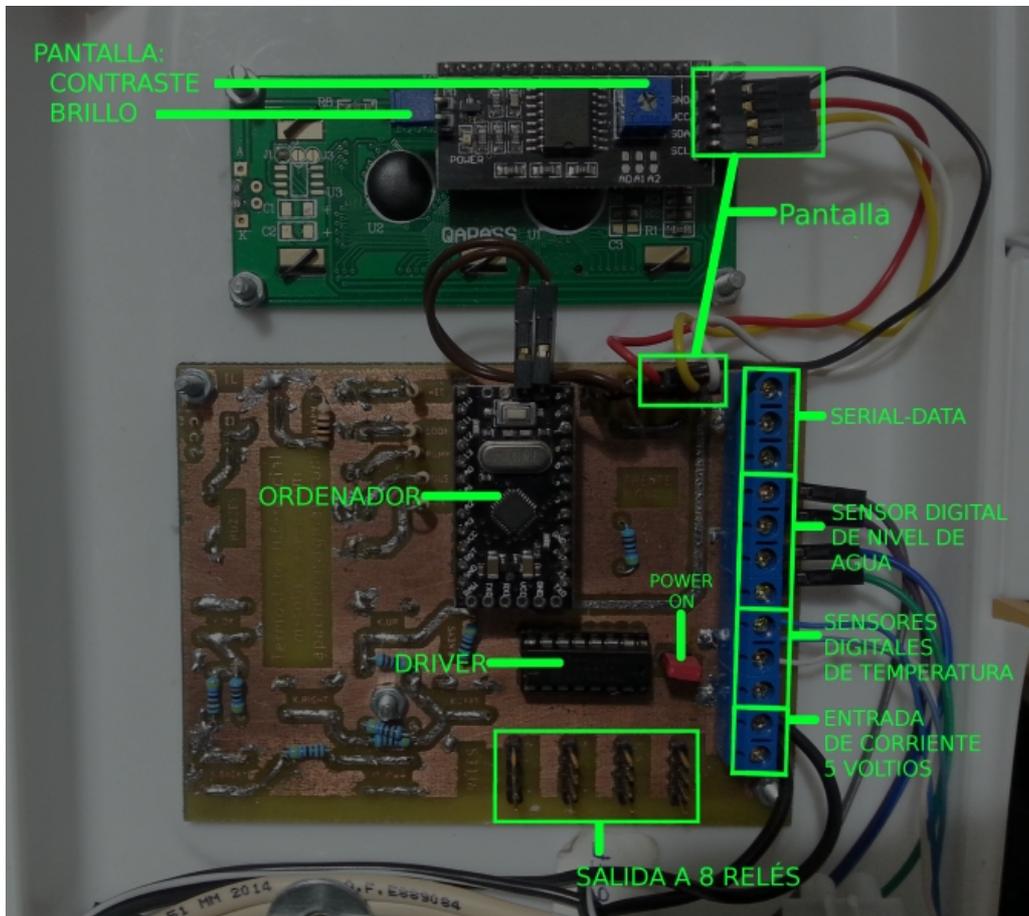
Gracias al bajo consumo de esta electrónica, podemos usar la combinación de suministro eléctrico con pequeñas baterías, para salvar las situaciones de cortes de la electricidad de la casa.

Se conecta en: (Rojo es positivo, Negro es negativo)



## HARDWARE - Conexiones internas

*En teoría esta parte no es importante de leer y entender, pues todo se entrega conectado y preparado para poner en marcha. El único esfuerzo se basa en desconectar algunas partes a prolongar, como el caso de las sondas de temperatura, y conectar de la misma forma en que estaba.*



La imagen de conexiones internas representa todas las partes de la placa, así como las partes conectables en forma de pin o bornera.

Tanto los pins como las borneras, siguen el patrón Vcc-Gnd-Datos.

Vcc es el polo positivo, Gnd el polo negativo, y Datos o cualquier cosa que preceda después de la corriente, la serigrafía indica que es cada cosa.

El usuario no necesita conocimientos de electrónica porque todos los componentes conectables tienen descritos todos sus pines.

Las conexiones internas sólo tienen una forma de conectarse, si algunos de estos cables han sido desconectados, el usuario ha de seguir estas indicaciones de patrones y conectarlo con sumo cuidado, ya que un error con los cables donde circula la corriente (VCC y GND) podría provocar un desastre y dañar la unidad.

## **HARDWARE - Conexión de dispositivos**

*En teoría esta parte no es importante de leer y entender, pues todo se entrega conectado y preparado para poner en marcha. El único esfuerzo se basa en desconectar algunas partes a prolongar, como el caso de las sondas de temperatura, y conectar de la misma forma en que estaba.*

### **Ordenador arduino.**

(Pertenece al tipo de dispositivos de control/entrada/salida)

Ya va instalado en su zócalo, si por alguna razón alguien lo extrae de éste zócalo, debe recordar la posición en cómo estaba. Las palabras que indican Vcc y Gnd en placa y en el arduino, deben coincidir en su posición. Si se inserta de forma inversa, podría producirse daños eléctricos imprevisibles.

Aparte del zócalo hay 2 cables que se conectan desde el arduino a la placa (donde pone A4-A5). Estos 2 cables es para enviar los datos a la pantalla LCD, no importa si se conectan al revés, si la conexión no es correcta simplemente no veremos ningún carácter en la pantalla, pero no daña nada.

### **Pantalla.**

(Pertenece al tipo de dispositivos de salida)

La pantalla va conectada con el terminal de pines de la placa que pone "Ic2-Lcd", haciendo coincidir por igual en ambos extremos, positivo/vcc, negativo/gnd, Sda, y Sdl.

La comunicación con la pantalla es totalmente digital. Si se produce un falso contacto en algunos de sus cables, es posible que la pantalla no vuelva a mostrar caracteres normales hasta que se reinicie de nuevo la unidad.

### **Sensor de nivel de agua. (opcional)**

(Pertenece al tipo de dispositivos de entrada y salida)

Usa como salida un disparador para indicar al dispositivo cuando tiene que realizar la lectura, y como entrada es la entrega de datos al termostato diferencial.

El sensor de nivel de agua es otra placa adicional que se comunicará con el termostato con corriente modulada.

Se conecta en los bornes donde dice "Nivel de agua", y se hace coincidir cada cable en las lecturas de ambas placas, Vcc, Gnd, Echo, Trigger.

### **Sondas de temperatura.**

(Pertenece al tipo de dispositivos de entrada)

Van conectadas a modo demostrativo, aunque el usuario va a necesitar desconectarlas para ubicarlas en su instalación, se pueden probar previamente.

Todas las sondas se conectan a través de 3 únicos cables, Vcc+Gnd+Data.

### **Driver de relés.**

(Pertenece al tipo de dispositivos de entrada y salida)

Ya va instalado en su zócalo, si por alguna razón alguien lo extrae de éste zócalo, debe recordar la posición en cómo estaba.

### **Relés.**

(Pertenece al tipo de dispositivos de salida)

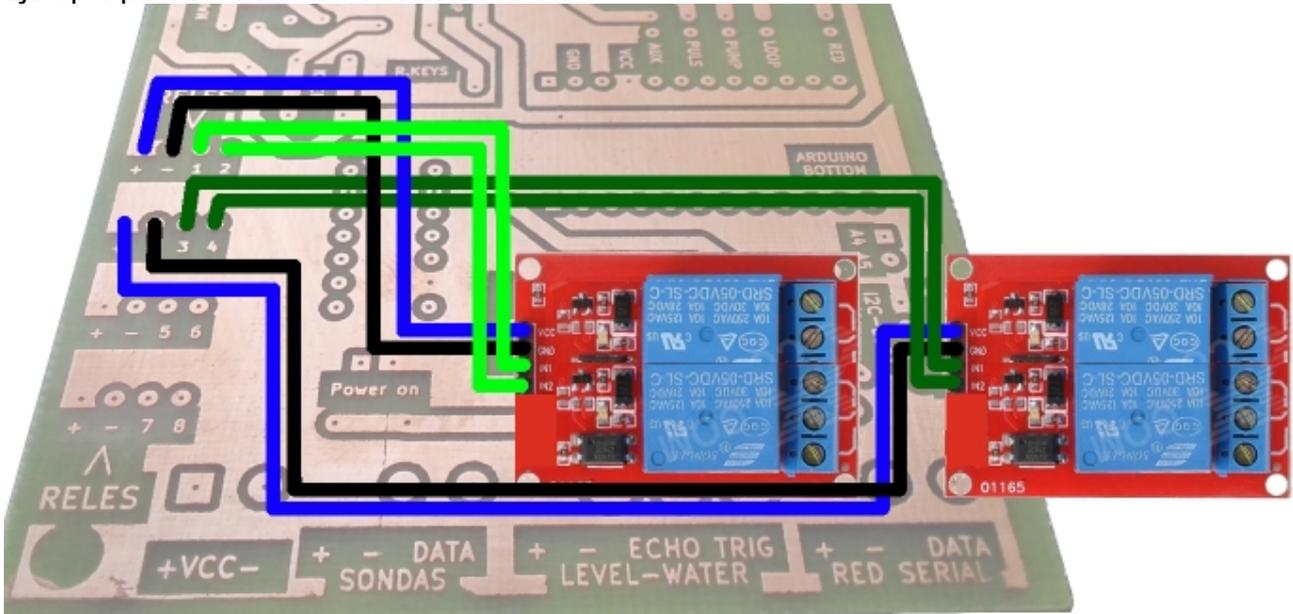
1 módulo de relé está conectado correctamente en el termostato diferencial.

El usuario a de instalar en la bornera del relé, todo aquello que quiera conectar, bomba de agua, resistencia eléctrica, motor de refrigeración, etc...

### HARDWARE - Conectar módulos de 2 Relés

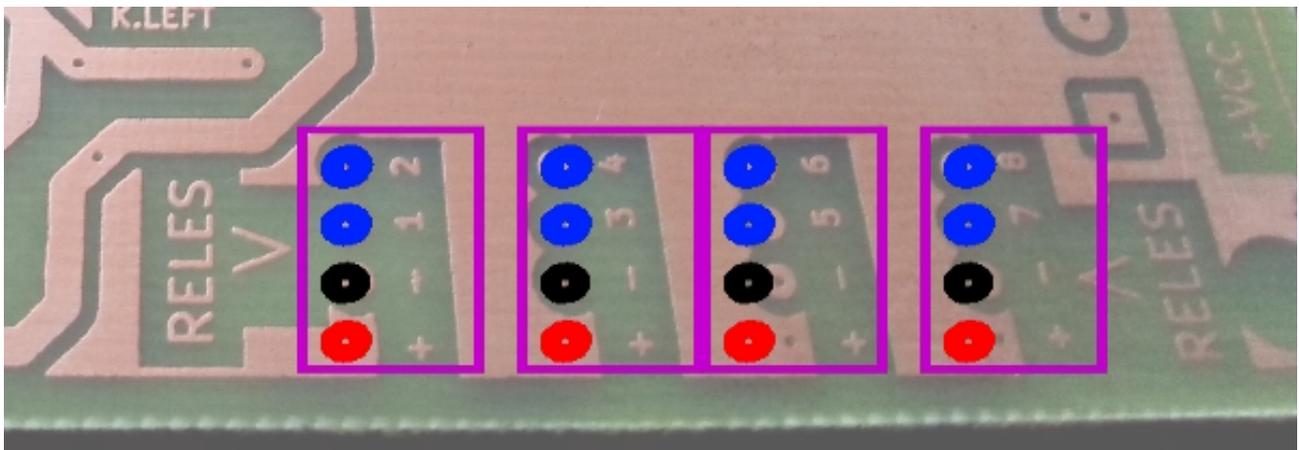
Un módulo de 2 relés vienen incluidos y conectados con el termostato diferencial. Cada fila de conexión de relé, tiene 4 pines, y corresponden a la conexión a módulos de 2 relés. Estos módulos de relés es de fácil adquisición y muy económicos. Estos grupo de pines de relés, tiene descrito a que corresponde cada pin, vcc/+ gnd/- pin pin

Ejemplo para conectar 2 módulos de relés:



Hay que prestar especial atención a la serigrafía de cada pin del relé. Pues no todos los relés tienen el mismo orden de pines.

Se conecta en: (Rojo es positivo, Negro es negativo, Azul es dato)

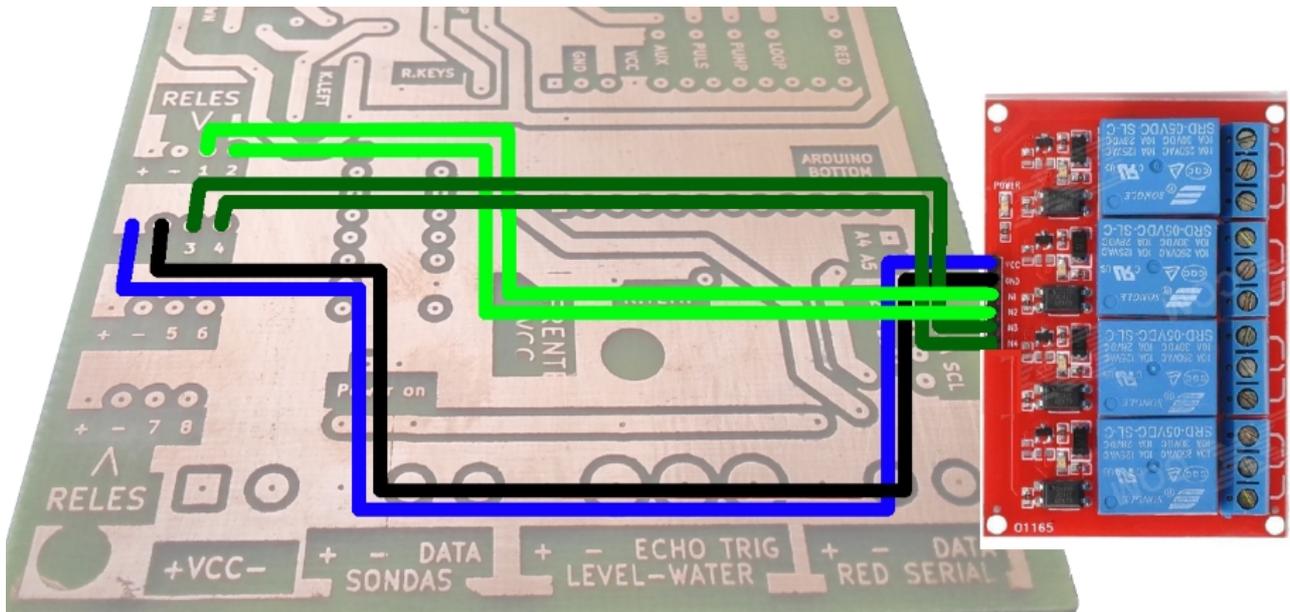


### HARDWARE - Conectar módulos de 4 relés

La conexión para conectar módulos de 4 relés, se hace de forma similar que ne los módulos de 2 relés.

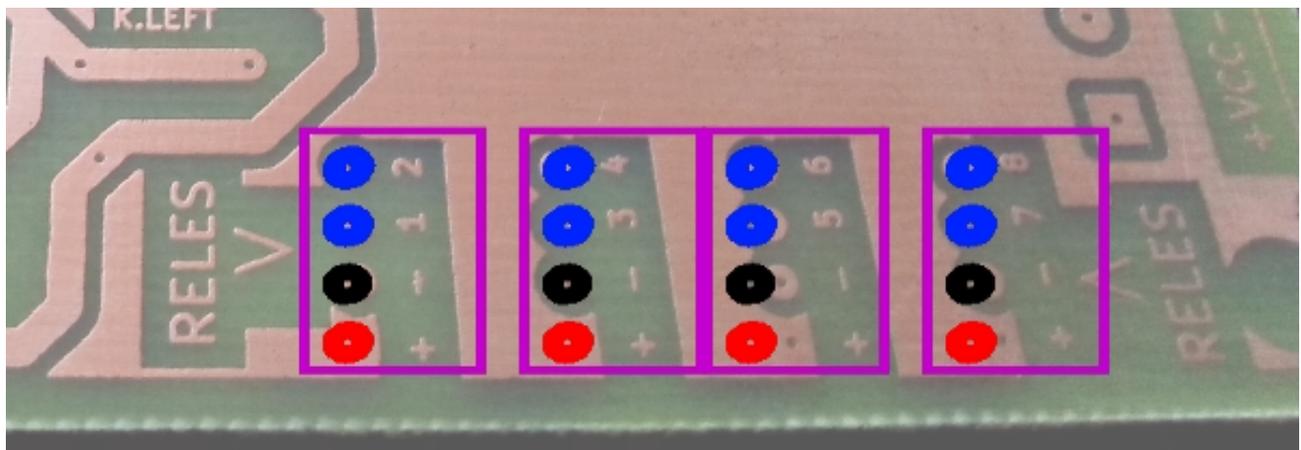
Pero dado los módulos de 4 relés tienen 1 Vcc y 1 Gnd y 4 pines de datos, lo conectamos a cualquier lugar que nos de la corriente para el módulo entero, y usaremos los pines de relés que tengamos disponibles para ocupar estos 4 pines del módulo de los 4 relés.

Válgase el ejemplo de la foto.



Hay que prestar especial atención a la serigrafía de cada pin del relé. Pues no todos los relés tienen el mismo orden de pines.

Se conecta en: (Rojo es positivo, Negro es negativo, Azul es dato)



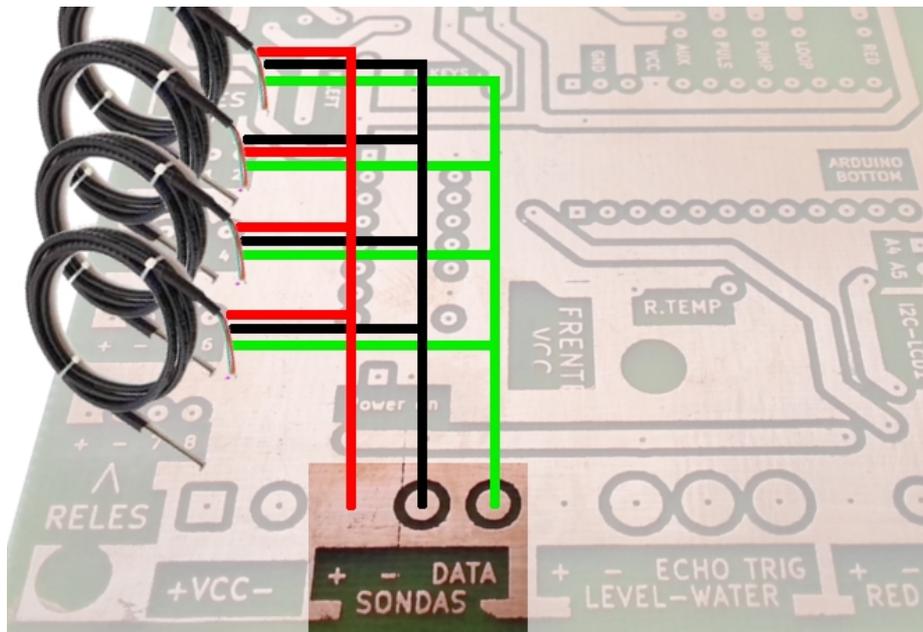
## HARDWARE - Sondas de temperatura (1/2)

Un termostato diferencial básico se basa en la comparación de 2 temperaturas. En este termostato se actúa igual, pero una 3ª sonda muestra la temperatura superior del depósito, y puede limitar su temperatura máxima, y puede crear eventos y alarmas sobre ella. Otras funciones añadidas como eventos y alarmas sobre las sondas, que se explicará más adelante.

Las sondas de temperatura que usa el termostato de misolarcasero, son auténticos controladores digitales, se encuentran en el mercado como "Dalllas DS18B20" (<http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>). (Las sondas de temperaturas sí están incluidos con la unidad)

Se pueden conectar hasta 9 sondas de temperatura, con propósitos de visualización y o agrupaciones para tener sondas de retén en caso de avería de alguna de ellas.

Las sondas de temperatura, usan la tecnología ONE-WIRE, se conectan todas uniendo sus cables agrupados, es decir, los cables positivos todos juntos al borne positivo, todos los negativos ídem, y el cable data también juntos a la bornera data.

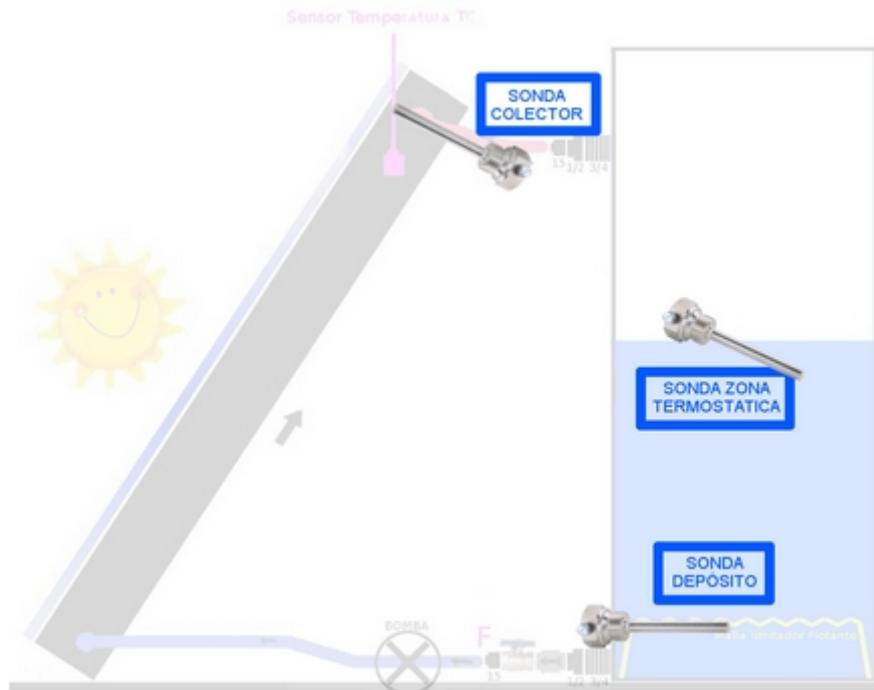


Se conecta en: (Rojo es positivo, Negro es negativo, Azul es dato)



## HARDWARE - Sondas de temperatura (2/3)

Es aconsejable instalar las sondas de temperatura a través de vainas o similares, donde las sondas de temperatura no queden sumergidas, ya que vamos a someterlas a altas temperaturas, y aunque hay fabricantes que aseguran de que sus sondas son sumergibles, realmente no lo son a largo plazo.



Se puede usar cualquier cosa que sea similar a estas vainas, la intención es que las sondas de temperatura puedan “palpar” la temperatura, pero sin tener contacto directo con el agua.

La vainas para las sondas de temperatura, que están diseñadas especialmente para esto, pueden ser de latón, de acero inoxidable, o cualquier otro metal que no sea muy oxidable, su aspecto es así:



Es aconsejable también, que pongamos una gotita de pasta térmica en la sonda antes de introducirla en la vaina. (Pero no es obligatorio)

Esta pasta térmica es la que usan los coolers de los ordenadores, así que la podemos pedir en cualquier tienda de informática.

Ponemos una pizca de esta pasta térmica en la punta de la sonda antes de introducirla, y la introducimos con ella.

Esta pasta térmica hará que la temperatura sea más rápida en pasar de la vaina a la sonda.

## **HARDWARE - Sondas de temperatura (3/3)**

Hasta 9 sondas de temperatura pueden ser conectados. 3 de ellos son funcionales y el resto son usables a propósitos meramente visuales o de repuesto automático.

2 de ellos son las sondas comparadoras, colector y depósito. Siendo ésta la base del concepto diferencial.

Una 3<sup>er</sup> sonda, zona termostática, es totalmente opcional, pero también es útil para que intervenga en ciertos eventos configurables.

¿Porqué 9 sondas si sólo 3 son funcionales?

Del conjunto total de sondas, se pueden seleccionar cualquiera de ellas para cada concepto, la idea es hacer posible poner más de 1 sonda en un mismo lugar y tenerla como futuro repuesto automático para los casos de difícil acceso.

¿automático?

Bueno, digamos semiautomático, sólo es necesario seleccionar la sonda de repuesto para empezar a usarla.

También podemos usar las sondas de forma caprichosa para poder verlas en pantalla, hay una vista exclusiva para sondas, y podemos ver las 8 sondas a la vez.

También podríamos tener 2 sistemas de calentadores solares paralelos, y gestionar uno u otro (aunque no los 2 a la vez)

Las sondas de temperatura que se usan en este termostato, se trata de los sensores digitales Dallas DS18B20. <http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>

Estos sensores digitales de temperatura, no tienen nada que ver con los sensores analógicos (conocidos como sensores NTC o PTC).

### **Sensores analógicos de temperatura VS Sensores digitales de temperatura:**

**Los sensores analógicos** de toda la vida, conocidos como NTC o PTC, tienen una resistencia interna que varía según la temperatura de su entorno o contacto. Los termostatos convencionales interpretan el voltaje que estos devuelven y calculan la temperatura.

El problema de los sensores analógicos es que son susceptibles a variar el voltaje por otros elementos externos, longitud del cable, oxidación o envejecimiento del cable, elementos magnéticos en las cercanías de los sensores y sus cables, etc...

**Las sondas digitales** Dallas DS18B20, son micro-controladores que leen la temperatura y la envía en forma de dato digital, y lo hace usando la tecnología "1-wire".

En nuestro termostato recibiremos una lectura exacta y precisa al 100%, y podremos compartir 3 únicos cables para todas las sondas hasta una distancia de 300 metros teóricos.

## **HARDWARE - Sensor digital de nivel de agua (1/3) (Módulo opcional)**

*\* Este modulo necesita de una parte de auto-construcción que deberá realizar el usuario.*

*\* Habrá otro manual específico para la instalación y configuración de éste sensor.*

Si dispones del sensor digital de nivel de agua, para conectarlo al termostato diferencial necesitas conectar los cables de forma en que coincidan las lecturas de serigrafía entre la placa del sensor de nivel y la placa del termostato. (Vcc, Gnd, Trigger, Echo)

Las palabras serigrafiadas en la bornera del nivel de agua, coinciden con las que serían para un sensor de ultrasonidos, y no es por casualidad. El sensor de nivel de agua de misolarcasero.com emula la misma forma de comunicación que este tipo de sensores y transmite la comunicación con señal modulada.

Tras de conectar el módulo, necesitas configurar o revisar la configuración de [Gestión de agua](#).

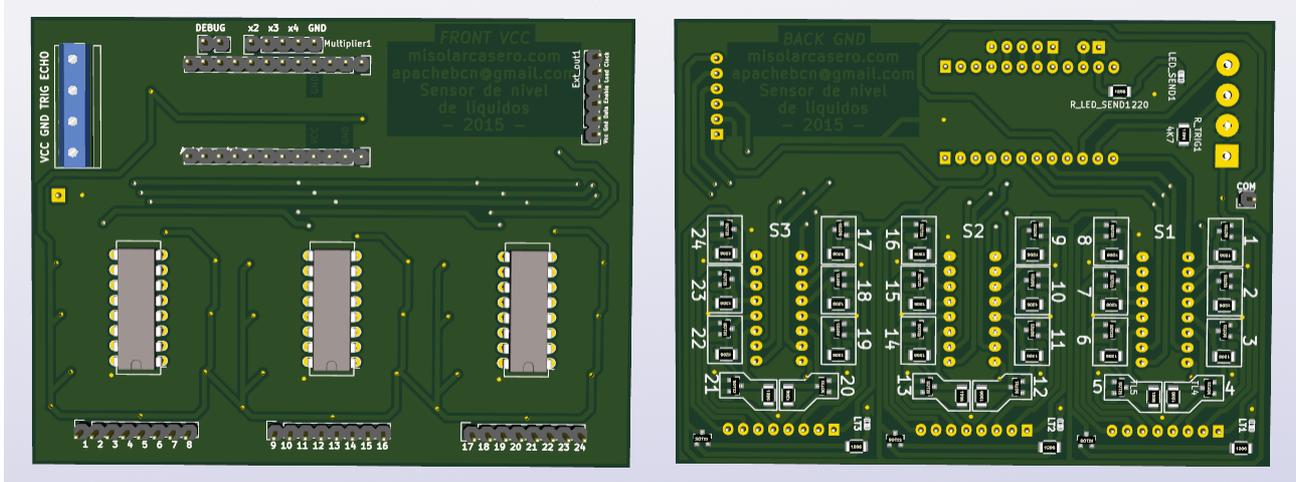
Se conecta en:



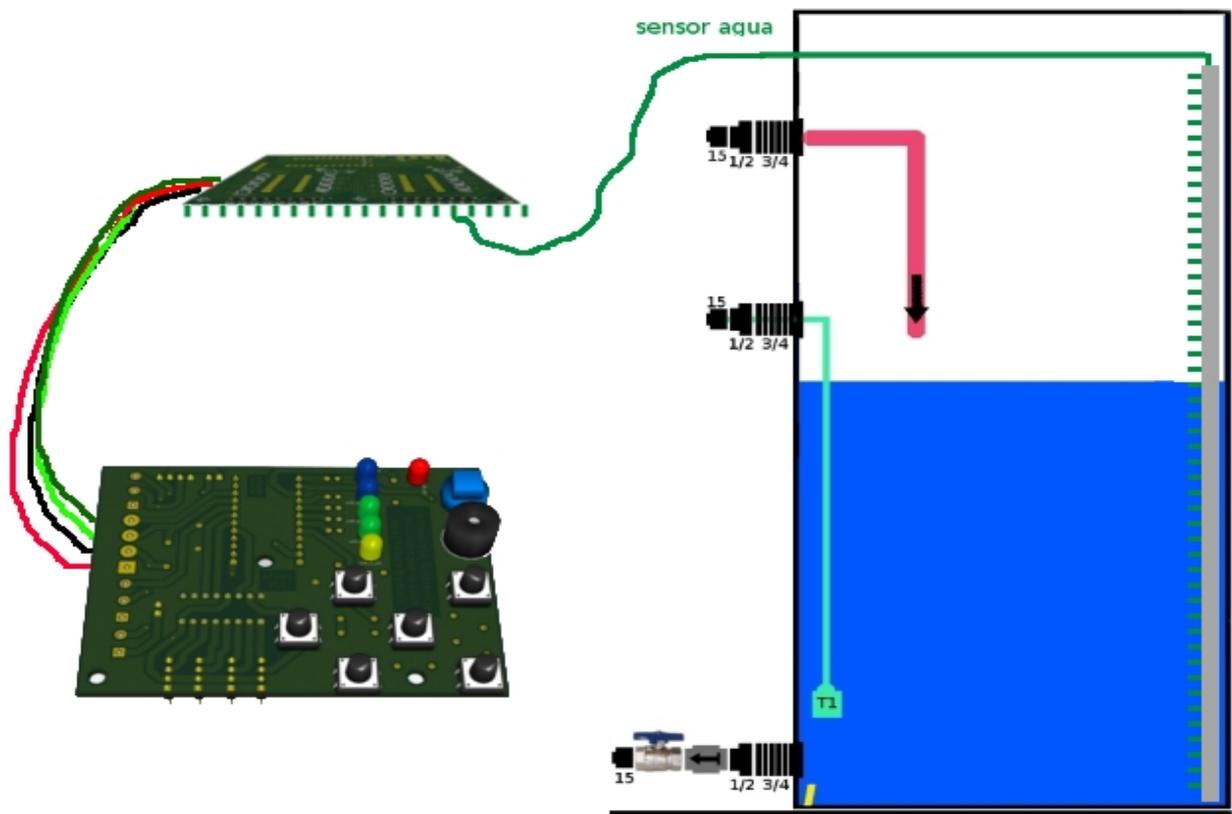
### HARDWARE - Sensor digital de nivel de agua (2/3) (Módulo opcional)

El sensor de nivel de agua consiste en un controlador construido en un módulo aparte, y que se conecta con el termostato con 4 cables.

Las 2 caras del pcb controlador de nivel de agua:



El controlador del sensor de nivel de agua, recibe el nivel detectado por los sensores físicos, y lo convierte en un valor, y lo envía de forma digital al termostato diferencial.



## HARDWARE - Sensor digital de nivel de agua (3/3) (Módulo opcional)



Los sensores físicos son simplemente cables, el conjunto de sensores se realiza de forma casera, con varios cables sujetos a un pie vertical, y apoyado o sujeto en el interior del depósito.

Cada uno de esos cables irán a un punto determinado del controlador de forma ordenada. El aspecto de estos sensores por cables puede ser como el la foto.

El controlador está diseñado para funcionar perfectamente con el agua a cualquier temperatura, con una baja salinidad y baja conductividad, lo hace con un voltaje muy pequeño, y lo hace de forma que no se produce ningún tipo de electrolisis.

(Foto de depósito con los sensores de nivel de agua, cedida por Julio Bermudez de Valencia)

El nivel de agua, está diseñado principalmente para detectar la altura del agua. Es compatible para cualquier tipo de líquido a cualquier temperatura extrema, aunque el límite estará determinado por la calidad del material de la construcción de los sensores

Aunque este sensor de nivel de agua nos da buenas utilidades, no es obligatorio ni necesario en la gestión de un calentador solar, y por la complejidad y tiempo que se dedica a su construcción, se vende por separado.

El sensor de nivel agua nos proporciona 2 interacciones respecto al termostato:

- Visualizar de forma constante y en todo momento el nivel de agua del depósito.
- Gestión del llenado del depósito.

El llenado del depósito se efectúa entre 2 niveles configurables en el software del termostato, llamados nivel "SUELO", y nivel "TECHO".  
Dispone además de una función de "techo" variable, según la temperatura mínima que deseamos mantener. (Ver [Temperatura de confort](#))

### **HARDWARE - Calentador de depósito**

Se tiene que configurar en el menú, y dichos dispositivos se conectarán a los relés asignados a dichas funciones.

Se presume y se sobreentiende que en el relé gestionado por "Calentador de depósito" se conectará una resistencia eléctrica o equivalente, para calentar el depósito cuando su temperatura sea muy deficiente.

Se entiende que se va a usar esta función para un dispositivo de tipo Calentador de depósito, pero el usuario puede usar esta característica a cualquier mecanismo que le resulte útil a este evento.

Véase: [Funciones básicas → Energía Auxiliar \(Calentador/Refrigerador\)](#)

### **HARDWARE - Refrigerador de colector**

Se tiene que configurar en el menú, y dichos dispositivos se conectarán a los relés asignados a dichas funciones.

Se supone que en este relé gestionado por "Refrigerador de colector" conectaremos algún tipo de dispositivo que enfriará el colector en caso de muy altas temperaturas.

Se entiende que se va a usar esta función para un dispositivo de tipo Refrigerador de colector, pero el usuario puede usar esta característica a cualquier mecanismo que le resulte útil a este evento.

Véase: [Funciones básicas → Energía Auxiliar \(Calentador/Refrigerador\)](#)

## SOFTWARE - Primera puesta en marcha (1/2)

Para la puesta en marcha del termostato diferencial, necesitamos conectar la fuente de alimentación de 5 voltios de corriente continua, como ya se ha indicado en el proceso de instalación, asegurarnos de que está puesto el jumper en los pines de "power on".

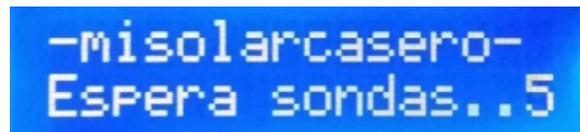
Al enchufar la fuente de alimentación y en la puesta en marcha, ya tenemos que ver la pantalla encendida, oiremos un pitido para saber que está arrancando (incluso aunque la pantalla no se encendiera o no indicase nada).

Si todo es correcto, en la puesta en marcha veremos un rápido arranque que dura apenas 3 irrisorios segundos.

En esta puesta en marcha, hay un pequeño escaneo de sondas de temperatura, donde se escanean sólo las sondas que están configuradas, no aquellas que estén con dirección "00000000000000".

Si las sondas demoran tiempo en encender, o alguna de ellas presentan algún problema o desconexión, retrasarán la puesta en marcha o reinicio, y veremos en la pantalla una frase que indica (con un contador) la espera de la respuesta de las sondas que están habilitadas y configuradas.

Esto es para evitar que el termostato se inicie detectando una alarma inicial ficticia.

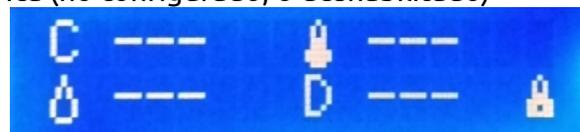


En el primer inicio pueden pasar 2 cosas:

- Veremos en pantalla las temperaturas de las sondas, porque ya están configuradas.



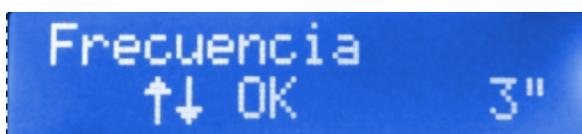
- Aparecerán en pantalla varias rayas para indicar que no hay nada que mostrar. Seguramente porque todavía no hemos configurado nada o porque hemos reiniciado la configuración. Cada grupo de rayas significa (no configurado, o deshabilitado)



En el 2º caso se tendría que configurar todo y de la forma como se indica en el detalle de [sondas de temperatura](#).

Una vez configurado e iniciado el termostato diferencial, tenemos que ver el led azul de "leer" en forma intermitente cada x segundos.

El tiempo que se produce cada lectura se determina en menú → tiempos → Frecuencia



## SOFTWARE - Primera puesta en marcha (2/2)

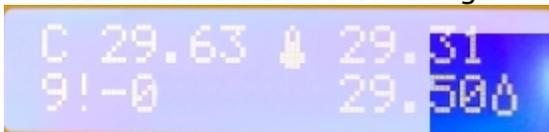
El testigo de led de lectura, significa que el termostato está funcionando con total normalidad, indicando al mismo tiempo el momento en el que está leyendo sondas y sensores, y es la duración del mismo led quien nos indica la duración de estas lecturas.

De la misma manera, si el led azul de "leer" permanece encendido mucho tiempo, nos estaría indicando que alguna sonda o sensor está demorando mucho tiempo en responder. En ese caso, la pantalla nos muestra en la parte inferior derecha, una letra indicadora del proceso que está ejecutando.

Proceso de lectura de las sondas de temperatura:



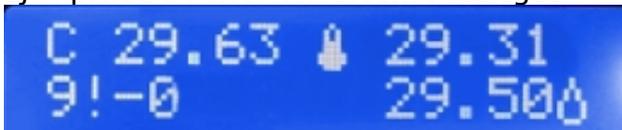
Proceso de lectura del sensor de agua:



Publicación de datos por el conector Serial Data:



Ejemplo de un error con el sensor de agua:



Se muestra en la parte inferior derecha y por tiempo prolongado, el icono de la gota de agua, para saber que la pausa que estamos sufriendo es por culpa del sensor de agua.

Y en la parte inferior izquierda un código de error (9!) para describir que está pasando exactamente con el sensor de agua. (Ver [Códigos de error del nivel de agua](#))

El funcionamiento normal del termostato diferencial, es un bucle infinito donde se procesan las siguientes etapas:

- Leer sondas y sensores (Led leer)
- Ejecutar procesos básicos (bombas, agua y energía auxiliar, y sus respectivos leds)
- Ejecutar eventos y alarmas (analizar logaritmos y posicionar los relés)
- Mostrar resultados por pantalla.
- Publicar las lectura por el conector SerialData (Led red)

En caso de errores extraños o comportamientos irracionales, o configuraciones confusas, se suele resolver con [Reiniciar la configuración](#)

## **SOFTWARE - Esquema de la gestión de software**

El proceso de arranque y descripción de procesos que realiza la gestión de software del termostato diferencial, ya se ha descrito en detalle en [Primera puesta en marcha](#)

La gestión de software que se va a detallar a continuación, se basa en los siguientes procesos:

### **- Acción y relés**

### **- Uso básico del teclado**

#### **- Menú:**

- **Navegación del menú**
- **Navegación del menú → Modo edición**
- **Navegación del menú → Ver relés vinculados**

#### **- Funciones básicas:**

- Sondas de temperatura
- Gestión de bombas:
  - Control de bombas
  - Configurar Bomba
  - Configurar Bomba pulsada
- Gestión de agua
- Energía auxiliar (Calentador de depósito, Refrigerador de colector)

#### **- Funciones de eventos**

#### **- Pantalla:**

- Descripción
- Retro-iluminación
- Interpretación de datos

#### **- Vistas:**

- Vista normal
- Vista estadística de valores máximos
- Vista estadística de valores mínimos
- Vista de sondas
- Vista de alarmas

#### **- Alarmas**

#### **- Teclado:**

- **Funciones especiales**
- **Funciones especiales (sosteniendo tecla)**
  - **Forzar agua**
  - **Forzar bomba**
  - **Bloquear teclado**
- **Testigo de relés**

## SOFTWARE - Acción y relés

La acción debería ser el último punto a tratar, pero dado que todo se basa en la gestión y acción de los relés, y se va a mencionar constantemente, es mejor empezar a entenderlo de primera mano.

¿No sabes lo que es un relé? [¿Que son y como se usan los relés?](#)

La acción se mueve en forma de relés, y de forma muy personalizada.

Muchos elementos de menú tienen en su última fila una entrada donde seleccionar un relé.

Todos los eventos tienen también en su última fila la misma selección de relé.

La acción es un estado de encendido o apagado ejercido sobre un relé, que determinará dicha acción sobre el dispositivo que se conecte a él.

O dicho de otra manera, el dispositivo conectado al relé funcionará o dejará de hacerlo según el estado del propio relé (abierto o cerrado).

Por lo tanto, acciones son, X relés para las funciones o eventos que cada usuario decida.

Ejemplo:

Relé 1 para gestionar la bomba

Relé 1 para gestionar la bomba pulsada (encima de la bomba normal)

Relé 2 para accionar una resistencia eléctrica para calor auxiliar

Relé 3 para gestionar el llenado para el depósito

Relé 4 para accionar dispositivo de refrigeración para el colector.

Relé 5 para accionar un pequeño calefactor para el colector, cuando éste baja de los 2°C.

Este sólo ha sido un ejemplo que cualquier usuario puede configurar a sus necesidades, ni siquiera los 8 relés son suficientes si damos rienda suelta a todas las situaciones posibles.

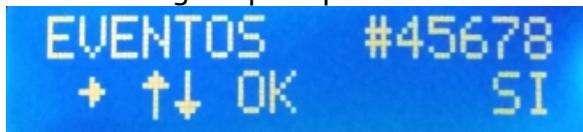
Se puede hacer lo mismo cambiando el orden de los relés, lo que realmente hacemos es

direccionar/mapear una acción a un relé en concreto, no importa el orden de los mismos.

Tenemos incluso la posibilidad de cambiar temporalmente la asignación de un relé en caso de tener un relé averiado, con el sencillo gesto de entrar en el menú y la categoría en cuestión, y cambiarle el número de relé.

Para ver una vista rápida de que relés están asignados y a donde, sencillamente navegaremos de arriba a abajo desde el menú principal, viendo las categorías principales, bomba, bomba pulsada, agua, eventos, etc...

Durante esa pasada iremos viendo tras el símbolo de corchete, los relés asignados y que cuelgan de cada categoría principal.



El ejemplo de la foto, nos dice que dentro del menú eventos y sus submenús, hay varios elementos usando los relés 5,6,7 y 8.

Cuando hay varios relés asignados a una categoría, podemos ver los lugares donde están asignados cada uno de estos relés navegando por sus submenús.

Para ver más sobre vinculación de relés y un claro ejemplo sobre el mismo:

[Navegación del menú → Ver relés vinculados](#)

Para saber qué son y para que sirven los relés: [¿Que son y como se usan los relés?](#)

## SOFTWARE - ¿Que son y como se usan los relés? (1/2)

Relés son interruptores que se encienden y apagan de forma asistida y automática y controlada por un aparato eléctrico.

Es igual que el interruptor de casa, sólo cambia la forma en como se mueve el interruptor, en casa el interruptor lo mueve una persona con la mano, y en el circuito un relé lo mueve una señal eléctrica.

¿Como enciende y apaga una bombilla un circuito domótico? ¿sacando una manita y pulsando el interruptor? No, a través de un relé.

El relé es fácil explicarlo como el análogo del interruptor y la bombilla, pero en realidad no es un interruptor, suele ser un conmutador, pero es casi lo mismo.

¿Y que es un conmutador?

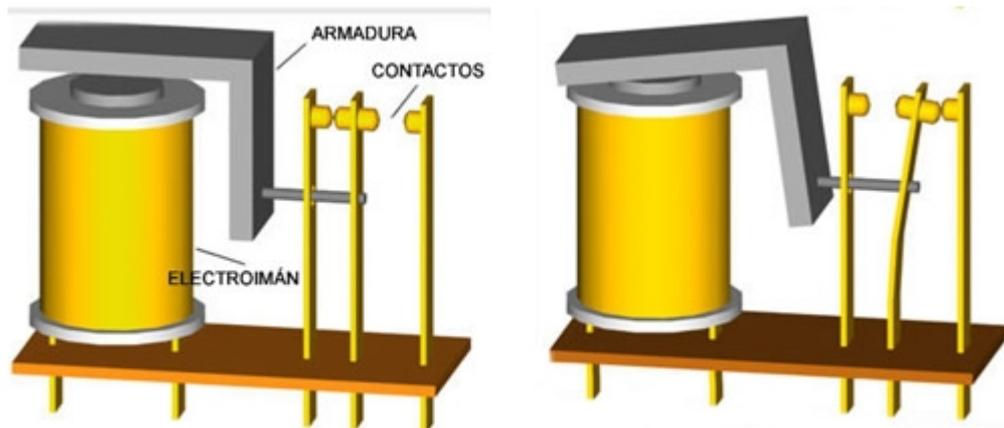
Pues es un conmutador tiene 2 estados, A o B.

El interruptor también tiene 2 estados, ENCENDIDO O APAGADO.

Pero el interruptor sólo tiene 2 contactos, que es lo que hace unión a un cable, su estado APAGADO no es más que la rotura temporal de esa unión, es como darle el tijeretazo a un cable, y se acabó, no pasa más la corriente. Cuando pasa al estado ENCENDIDO se vuelve a unir ese cable.

El conmutador, tiene 3 contactos, un común por donde llega el cable de la corriente, y los otros 2 puntos es como la bifurcación del raíl de un tren, o va para un lado o para el otro, no hay un APAGADO físico real, podemos tener 2 bombillas y encender la bombilla A o la bombilla B (según la posición de un conmutador o relé).

Y en el mismo caso y ejemplo, podemos quitar la bombilla B y tratarlo como un interruptor, cuando la corriente llegue a la bombilla B que no existe, podremos decir que es el estado de APAGADO.



(Imágenes extraídas de <http://www.bricolajecasero.com/img/la-funcion-del-rele.jpg>)

## SOFTWARE - ¿Que son y como use usan los relés? (2/2)

Lo bueno que tiene los relés, es que podemos conectar muchas cosas de forma independiente al circuito, si tu conectas un secador a un relé y el secador pega un chispazo y quema el cable y revienta como una bomba, el circuito quedará intacto, porque el relé es precisamente para eso, para aislar la corriente que pasa al secador del circuito, puedes tener un circuito que funciona a 3 voltios, y con el relé hacer funcionar un martillo eléctrico a 600 voltios, no importa. Es como 2 coches que viajan paralelos pero por distinta carretera, por muy imprudente que sea uno de ellos, nunca le afectará al otro ni podrá involucrarlo en un accidente.

Cuando nosotros tratamos con estos relés, hemos de tener claro cuales son los contactos que vamos a usar.

Estas son las palabras que encontramos en la zona de conexión de relés:  
Común, NO, NC.

Y el relé tiene 2 estados, apagado y encendido.

Estando delante del relé, el contacto que vemos serigrafiado como "común" es casi por necesidad el cable que trae la corriente a repartir, o controlar.

NC es el contacto que está conectado con el común cuando el relé está cerrado, por eso el nombre de NORMALMENTE cerrado, normalmente porque es el estado natural cuando el relé está apagado o sin corriente, o el propio aparato desenchufado totalmente.

NO es lo contrario, si el relé no tiene corriente, este contacto de Normalmente abierto estará en el aire, no tendrá contacto con el común.

Cuando el relé se cierra, se cambian las tornas, el Normalmente Cerrado se quedará abierto (separado del común), y el Normalmente Abierto se cerrará entrando en contacto con el común. Y aquí es donde observamos la función de un interruptor/conmutador electrónico.

¿Quién lo abre y lo cierra? Nuestro software, en este caso nuestro termostato diferencial.

¿Como se aplica esto a la practica?

Pues si tengo que conectar al relé una bomba de circulación para hacer circular el agua entre colector y depósito, haré lo siguiente. Conectaré la bomba de agua directamente a la corriente, y cogeré uno de los cables (a ser posible y de forma preferente el Fase o Positivo) y lo cortaré, literalmente, y pondré ese cable partido, el que lleva la electricidad al tornillo común, y el de la bomba en el contacto NO.

Cuando el termostato ponga en ON ese relé, la bomba empezará a funcionar (por el cambio de estado del relé y la unión eléctrica de sus cables)

Y cuando el termostato decida parar la bomba, cambiará a OFF el relé, y la bomba se parará.

¿Que pasa si lo pones al contrario? Pues que lo hará todo al revés, la bomba funcionará cuando el termostato esté pagado, sin corriente, o funcionando pero con el relé en OFF. Y cuando el termostato empiece su ciclo de bombear, pondrá el relé en ON y la bomba se parará.

Puede parecer incoherente y de ninguna necesidad tener un NC en los relés, pero hay cosas que se pueden aplicar así, por algo está.

Yo puedo tener una persiana electrónica en mis colectores solares, y según el estado del relé ON/OFF la persiana se mueva para abrirse o cerrarse. Y para que la persiana vea un cambio hacia un lado u otro, lo puedo hacer con los 2 contactos del relé.

**Entendiendo esto, y con la posibilidad de usar 8 relés (muy lejos de las posibilidades que nos ofrecen los termostatos diferenciales comerciales), podemos realizar un sinfín de proyectos y experimentos.**

## SOFTWARE – Uso básico del teclado

La función del teclado funciona de igual forma en las 2 versiones de hardware (termostato diferencial versión 3 y termostato diferencial versión 4), aunque puede apreciarse ligeramente mayor sensibilidad en el teclado de la versión 4 por su mejorada gestión electrónica.

Además el teclado de ambos presenta otra gran diferencia, el aspecto visual y el tacto. El teclado del termostato diferencial versión 3 usa mini pulsadores, sin ningún tipo de carcasa o embellecedor, se tiene que escribir la función de cada botón en la caja o carcasa de la unidad. Los pulsadores del termostato diferencial versión 4 usa pulsadores de 12mm con carcasas transparentes para serigrafiar en su interior la función de cada tecla.

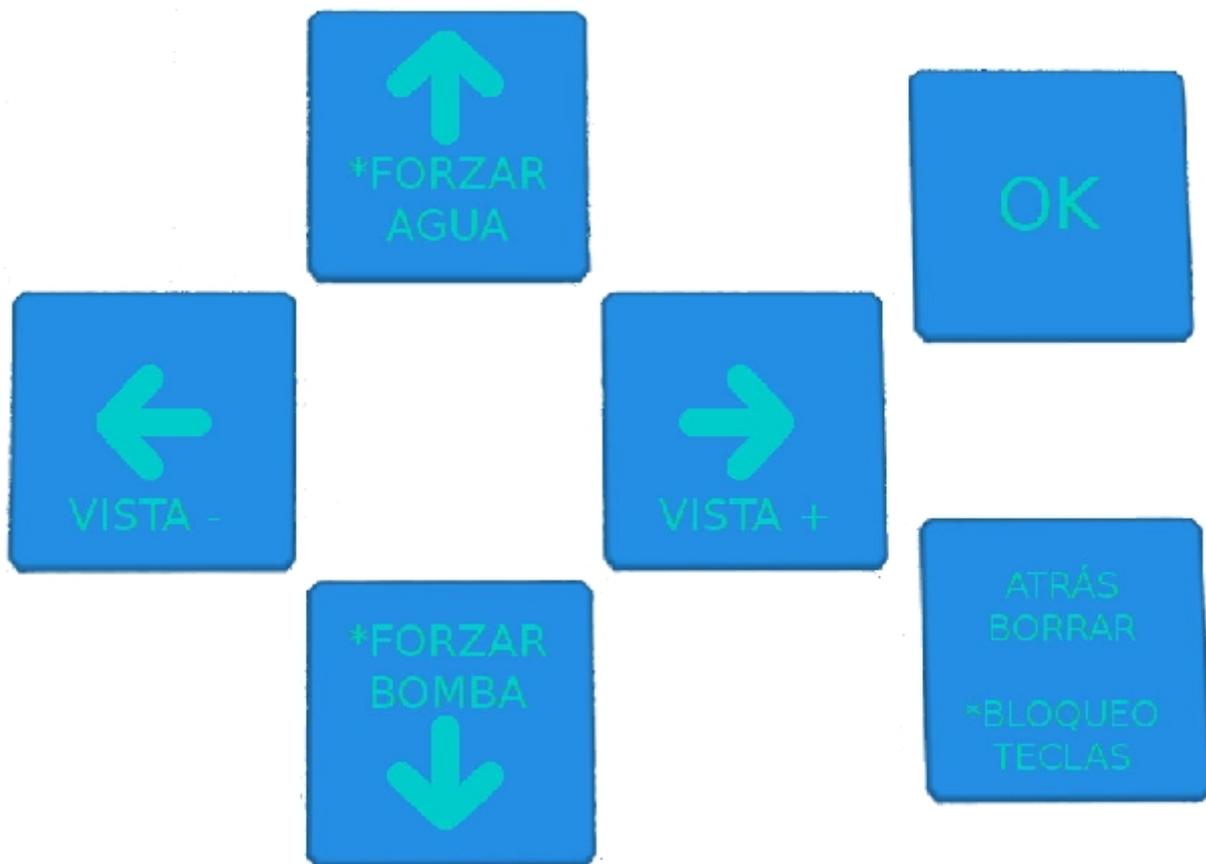
Éste último teclado (termostato diferencial versión 4) tiene un mejor tacto y un mejor aspecto, ya que es más grande y la serigrafía ni se borra, ni necesita ser puesta en la caja o carcasa.

Cada pulsador puede tener varias funciones, en base a en qué momento o en qué situación son pulsados, y si son pulsados una sólo vez o si se sostiene por 2 o más segundos.

De forma esquemática, se puede decir que los pulsadores, realizan las siguientes funciones:

- Navegar por el menú.
- Funciones especiales cuando está fuera del menú.
- Funciones especiales cuando está fuera del menú y se sostiene por 2 o más segundos (las funciones marcadas con asterisco)

La funciones especiales se detallan más adelante → [Teclado funciones especiales](#)



## SOFTWARE - Navegación del menú

Estando fuera de la navegación del menú, pulsamos 1 vez la tecla OK.

Si la pantalla estaba apagada, veremos que se enciende y no recoge nuestra orden de la tecla pulsada, necesitaremos volver a pulsar OK para entrar en la navegación del menú.

Veremos la palabra Menú. Con las teclas de navegación iremos desplazándonos sobre el menú.

El desplazamiento natural sobre la navegación del menú sucede pulsando las teclas de arriba/abajo.

Cada elemento visualizado, mostrará información adicional sobre las acciones posibles de "navegación", arriba, abajo, derecha o izquierda...

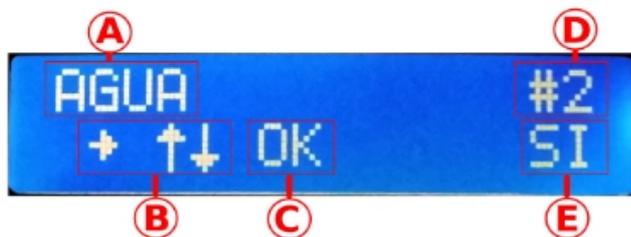
Nos marcará un OK donde podemos pulsar la tecla OK para editar algo.

Si vemos un "\*OK" significa que el OK en lugar de editar, ejecuta una función especial.

Durante la navegación del menú, y cada vez que nos desplazamos a derecha izquierda, entramos y saldremos de categorías de menús y submenús de forma jerárquica (como si fuesen carpetas y subcarpetas).

Cuando pulsamos derecha y entramos en más submenús, veremos que tienen relación con el elemento de menú que estábamos, y nos indicará sus nuevas acciones navegables posibles aplicables mediante flechas.

La tecla atrás, aunque no se visualiza para no ocupar espacio en pantalla, nos llevará siempre hacia atrás estemos donde estemos hasta llegar a la raíz del menú y veremos "-- menu --"



A) Etiqueta del menú actual.

B y C) Cursores y acciones disponibles desde la situación actual.

D) Resumen de relés relacionados al menú actual. (relés vinculados al menú y sus submenús)

E) Valor

Cuando la fila actual muestre el "OK" y un valor, si pulsamos OK entraremos en el modo de edición para poder modificar el valor.

Los valores a editar, pueden ser según el caso, números, SI/NO, o una lista de valores.

*\* El menú se cierra automáticamente si no se pulsa ninguna tecla en 60 segundos*

## SOFTWARE - Navegación del menú → Modo edición

Cuando un elemento de menú tiene un valor editable, y pulsamos "OK", entramos en el modo de edición.

Sabremos que estamos en el modo edición, porque se mostrará un cursor intermitente.

Vemos una flecha arriba/abajo, estas nos indican el posible uso de las mismas, y al pulsarlas nos cambiará hacia una dirección y otra el valor que estamos editando.

En esta situación, en la que editamos un valor (cursor intermitente), podemos dejar el botón presionado (arriba o abajo), y el valor cambiará rápidamente sin necesidad de botonear.

Si seguimos presionando durante varios segundos la velocidad de incremento o decremento aumentará.

"OK" para confirmar y salir del modo de edición.

"ATRÁS" para cancelar y salir del modo de edición.

Al salir del modo de edición, desaparecerá el cursor intermitente.



*\* El menú y el modo edición se cierra automáticamente si no se pulsa ninguna tecla en 60 segundos*

**SOFTWARE - Navegación del menú → Ver relés vinculados**

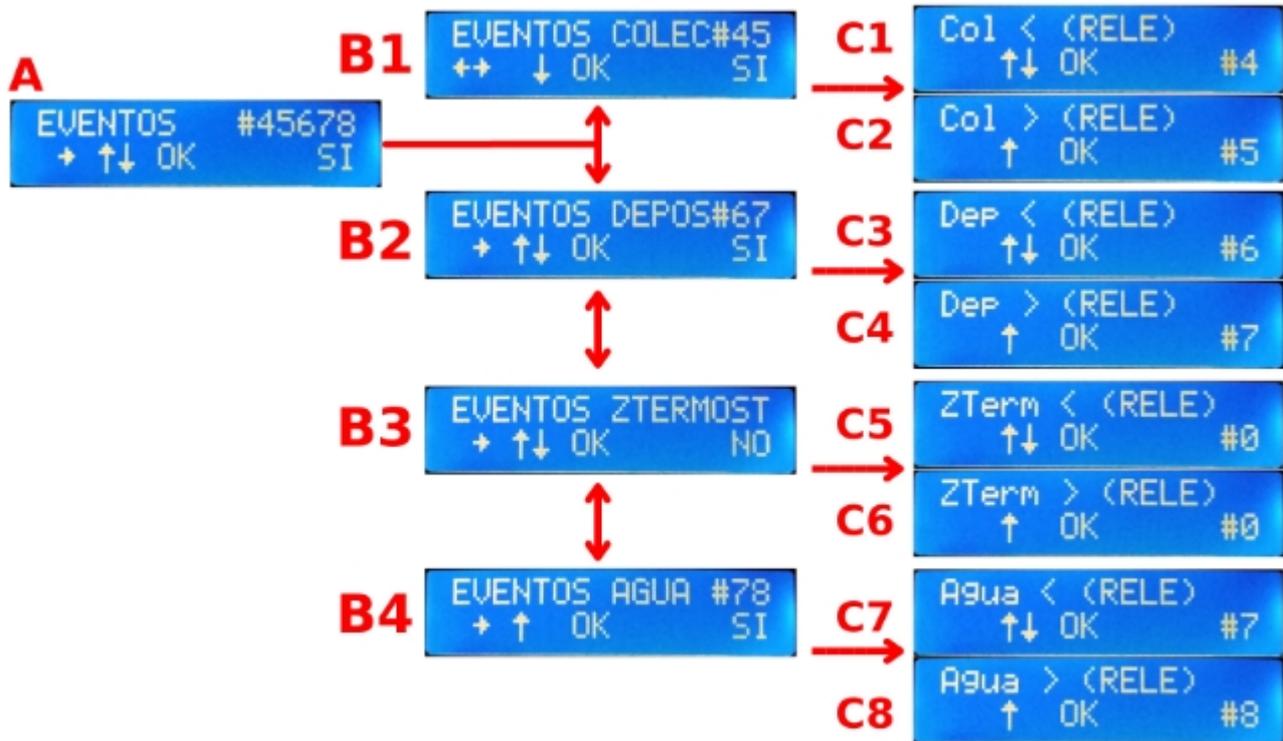
En cada fila de menú, podemos ver o no, un corchete seguido de números.

Ese corchete con números significa, que dentro de ese menú y sus submenús, están esos números de relés vinculados.

Con esta vista global podemos controlar rápidamente donde están vinculados todos y cada uno de los relés, y podemos detectar por ejemplo, si un relé está duplicado en más de un lugar.

Para que la vinculación de cada relé sea aplicable y funcione, su correspondiente menú de SI/NO debe estar en "SI".

Por ejemplo:



*\* Esta estructura de menús y submenús está simplificado para mostrar sólo las partes implicadas con los ejemplos*

Mencionar sobre el ejemplo y para familiarizarnos con el mecanismo del menú y los relés.

1- "Eventos"(A) nos muestra los relés 4 5 6 7 Y 8, porque son los relés que están activados dentro de sus submenús, en este caso los elementos (B1, B2 Y B4).

Es la forma de obtener una rápida vista preliminar desde (A), sobre lo que sucede en esa categoría y donde sucede.

2- Eventos de zona termostato (B3) no muestra los relés, porque está desactivado (NO) y aunque estuviera activado tampoco los mostraría porque sus submenús tienen asignados relés número CERO. (Esta es la forma de tener algo en estado "SI" y no usar sus relés)

3- Podemos ver que en B2 y B4 se está usando el relé número 7, esto puede causar un comportamiento ilógico en el termostato inicial, este conflicto no lo vemos desde A, pero si lo podemos ver desde la navegación en el nivel B

Por lo tanto, cambiar un menú a "NO", deshabilita todas las funciones del menú en cuestión y todos sus submenús, y cancela la vinculación de los relés de todos ellos.

Y para tener un menú en estado "SI" y no usar su/s relé/s, pondremos el relé en número 0.

Para saber más acerca de los relés vinculados: [Acción y relés](#)

Para saber qué son y para que sirven los relés: [¿Que son y como se usan los relés?](#)

## SOFTWARE – Configurar las sondas de temperatura

Lo primero que debemos hacer, si queremos las funcionalidades propias de un termostato diferencial, es configurar las sondas de temperatura.

Lo que configuraremos son las zonas de temperaturas del sistema colector térmico solar.

Las zonas son: Colector, Depósito, y Z-Termostato.

Z-Termostato es la zona superior del depósito, es una sonda opcional y no condiciona el uso del termostato en su ausencia, aunque si puede limitar algunas funciones y eventos.

Pulsamos Ok 1 o 2 veces, hasta ver la frase -- Menu --

Bajamos clickando al botón de abajo hasta ver "Sondas".

Nos aseguramos que pone "SI". (Si pone "NO", pulsamos ok, flecha hacia arriba para cambiar a "SI", y ok otra vez.)

Pulsamos tecla derecha y vemos "SENS SELECCIONA"

Pulsamos tecla derecha otra vez, y vemos "Sel. Col", significa Seleccionar Colector.

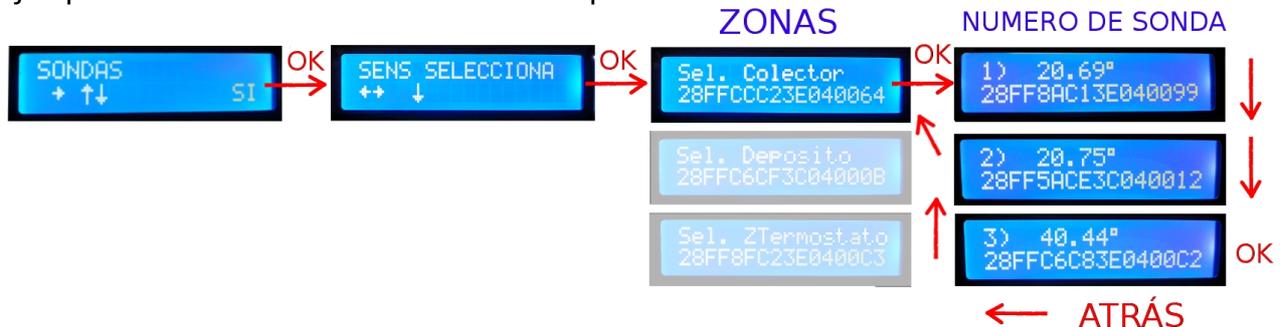
Si subimos o bajamos veremos las zonas que podemos editar y a que sondas de temperatura están vinculadas.

Pulsaremos ok a la zona que queremos editar, y usando las teclas arriba/abajo iremos viendo las direcciones y temperaturas de cada sonda. (la temperatura nos puede dar una ligera referencia de que sonda de temperatura se trata)

Cuando encontramos la dirección deseada, o la temperatura que intuimos es la que buscamos para la zona en vista, pulsamos OK, y eso guardará el valor y nos devolverá al punto anterior.

Pulsaremos botón abajo e iremos viendo las otras zonas y los editaremos de la misma manera que hemos hecho con el "Sel. Col"

Ejemplo de seleccionar la "sonda número 3" para la zona "Colector":



En la selección de las sondas de temperatura, vemos, número de sonda, su temperatura actual, y su dirección hexadecimal única.

El número de sonda es meramente referencial, lo que guarda la configuración es su dirección única de identidad hexadecimal.

Estas direcciones las podemos tener anotadas en una lista, las podemos etiquetar en los cables de las sondas, etc...

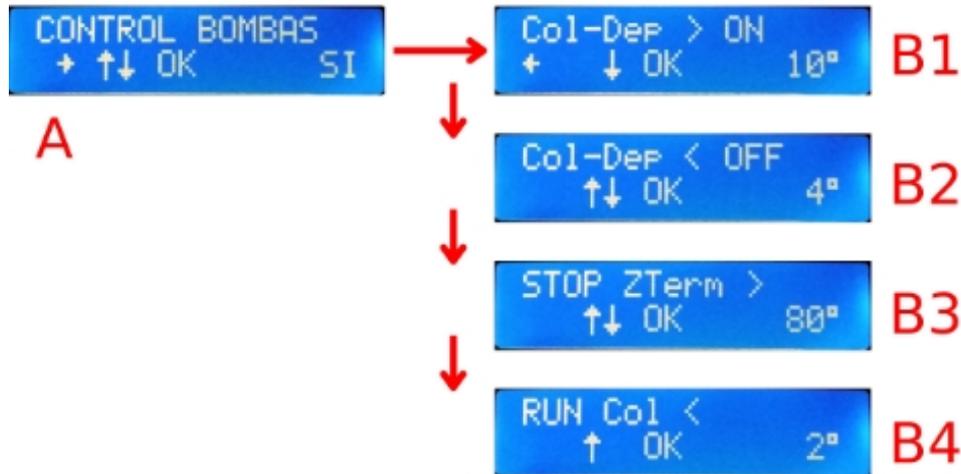
Es la dirección única e inamovible de cada sonda física.

Si en algún momento perdemos la configuración y las referencias de las sondas, una vez instalados, en un día soleado las temperaturas suelen ser en este orden (de mayor a menor) colector, termostato, depósito.

## SOFTWARE – Funciones básicas → Gestión de bomba → Control de bombas

Antes de entrar en los menús de las bombas, necesitamos configurar “Disparar bombas”, porque es este quien impulsa la acción de ambas, y es quien condiciona cuando se van a poner en marcha y cuando se van a parar.

Para configurar “Control de bombas”, vamos al menú y navegamos en la forma que nos indica la foto.



**B1** y **B2** son las condiciones que determinan cuando se inicia y cuando se finalizan las etapas que gestionan las bombas, y **B3** y **B4** son condiciones adicionales sobre la misma.

Cuando se cumple la **condición B1** activa la “Acción bomba”:  
 Colector – Depósito > de X ° ON (*Significa Colector es 12°C mayor que el Depósito*)

Cuando se cumple la **condición B2** desactiva la “Acción bomba”:  
 - Colector – Depósito < de X ° OFF (*Significa Colector DEJA DE SER 5°C mayor que el Depósito*)

“Acción bomba” es una variable interna, resultante del resultado de todas las condiciones que he mencionado antes, y actuará como si fuese un semáforo sobre las acciones “Bomba” y “Bomba pulsada”.

Si este semáforo está en verde, “Bomba” y “Bomba pulsada” cerrarán sus relés.

Si está en rojo, “Bomba” y “Bomba pulsada” abrirán sus relés.

En los relés de “Bomba” y “Bomba pulsada”, se supone que conectaremos físicamente una bomba de agua, y esta se pondrá en marcha o se detendrá según el estado del relé. (sobre los relés ya se explica extensamente más adelante)

Este **grupo de condiciones B3 y B4** sirve adicionalmente como protecciones:

- **B3**) Proteger depósito.

Detiene la función de bombeo cuando el depósito supera X temperatura y puede peligrar su integridad. (Pensado en depósitos delicados, piscinas, etc...)

- **B4**) Proteger colector.

Fuerza la función de bombeo cuando el colector baja de X temperatura, para proteger la instalación de posibles escarchas.

Si nos fijamos en **A**, vemos de nuevo los mencionados SI/NO que activan o desactivan en cadena todo lo que se encuentra dentro.

Si Control de bombas está en “NO”, todas las acciones relacionadas con “Bomba” y “Bomba pulsada” quedarán anuladas.

## SOFTWARE – Funciones básicas → Gestión de bomba → Configurar Bomba

El control de bombas es como un semáforo que nos activa y desactiva las bombas en el momento que debe y según lo hemos configurado.

Y este control se aplica a, "Bomba" y "Bomba pulsada".

Este es el caso de "Bomba"

En configurar bomba sólo encontramos la posibilidad de habilitarla o deshabilitarla (SI/NO), y asignarle un número de relé donde se conectará físicamente la bomba de agua.



En la primera foto nos indica de forma preliminar, si "Bomba" está activado (SI), y a que relé va a ejercer su acción, en este caso lo hará sobre el relé número 1.

En la 1º foto, podemos editar el valor "SI/NO".

En la 2º foto podemos editar el número de relé que deseamos vincular.

Si "Bomba" es "SI", y tiene un relé que no sea 0, el relé seleccionado se cerrará cuando las condiciones de "Control bombas" se cumplan.

Cuando se cumplen las condiciones para iniciar la bomba de agua, se indicará en el primer led verde. (incluso si su relé es número 0)

Y Cuando dejan de cumplirse el led se apaga.

## **SOFTWARE – Funciones básicas → Gestión de bomba → Configurar Bomba pulsada (1/2)**

La acción de bomba pulsada es un proceso intermitente de 2 tiempos.

Esta función está especialmente ideada para una supuesta bomba de agua que haremos funcionar de forma intermitente.

La idea de esta forma de bombeo, es permitir al agua bombeada permanecer en el colector con x segundos de reposo, para aumentar eficazmente el poder de intercambio de temperatura.

Esta forma de bombear el agua nos permite usar cualquier tipo de bomba de agua de velocidad constante, y no importa si la velocidad del bombeo es demasiado rápida, ya que controlamos con estas pautas de marcha y pausa, siendo las pausas quien refrigera el colector y le roba el calor, y siendo la circulación quien transporta el agua calentada.

(Esta idea está documentada en [misolarcasero.com](http://misolarcasero.com))

Empujar: segundos de bombeo continuo.

Esperar: segundos de reposo.

Si “Empujar” es 10, y “Esperar” es 20, la bomba hará un ciclo continuo de 10-ON 20-OFF 10-ON 20-OFF, y así de forma reiterada y sucesivamente.

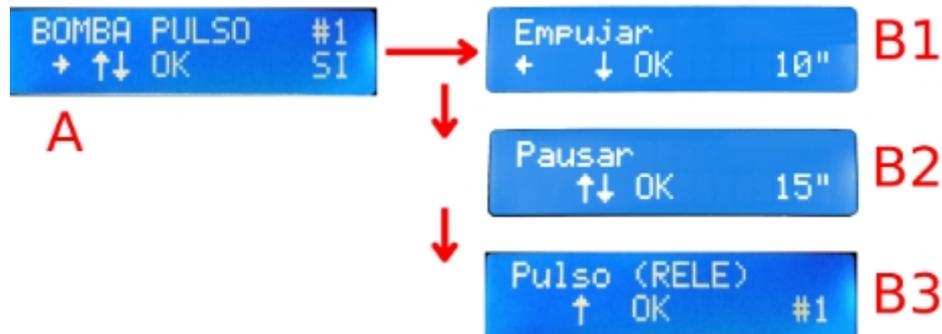
Esto nos permite no tener que saber con exactitud la velocidad adecuada del bombeo, y nos evita necesitar una bomba de velocidad variable.

La actividad de la bomba pulsada se indica sobre el 2º led de color verde, y al ritmo de los tiempos marcados, cuando la bomba es ON el led se enciende, y cuando la bomba es OFF, el led se apaga.

La función de bomba pulsada es muy efectiva para la circulación de agua de los colectores térmicos solares, esta intermitencia hace que el intercambio de temperatura sea mucho mayor, y al mismo tiempo el uso de la bomba se puede reducir a más del 50%, reduciendo consumo, y costes por la larga vida de la propia bomba.

## SOFTWARE – Funciones básicas → Gestión de bomba → Configurar Bomba pulsada (2/2)

Para configurar la bomba pulsada, encontramos los mismos parámetros que la gestión de bomba, con la inclusión de 2 tiempos, tiempo ON y tiempo OFF



Siendo:

- A)** Habilita o deshabilita la gestión de bomba pulsada. (Editamos SI/NO)
- B1)** La duración del relé seleccionado en modo cerrado. (Equivale a bomba funcionando)
- B2)** La duración del relé seleccionado en modo abierto. (Equivale a bomba en pausa)
- B3)** La selección del relé que será usado.

Bomba pulsada es un proceso adicional, y funciona de forma paralela a la función "Bomba". "Bomba pulsada" puede funcionar sobre el mismo relé que "Bomba", y predominaría la función de "Bomba pulsada", o puede hacerlo en otro relé independiente.

Dicho de otra manera, si el relé de la bomba pulsada es el mismo relé que la bomba normal, será la función de bomba pulsada quien ejerza de forma prioritaria sobre dicho relé.

Tener un relé para "Bomba" y otro relé distinto para "Bomba pulsada", a pesar de no ser muy coherente, puede tener un comportamiento diseñado a conciencia por cualquier usuario, ya sea para activar un dispositivo mientras la acción bomba está funcionando, indicación, etc...

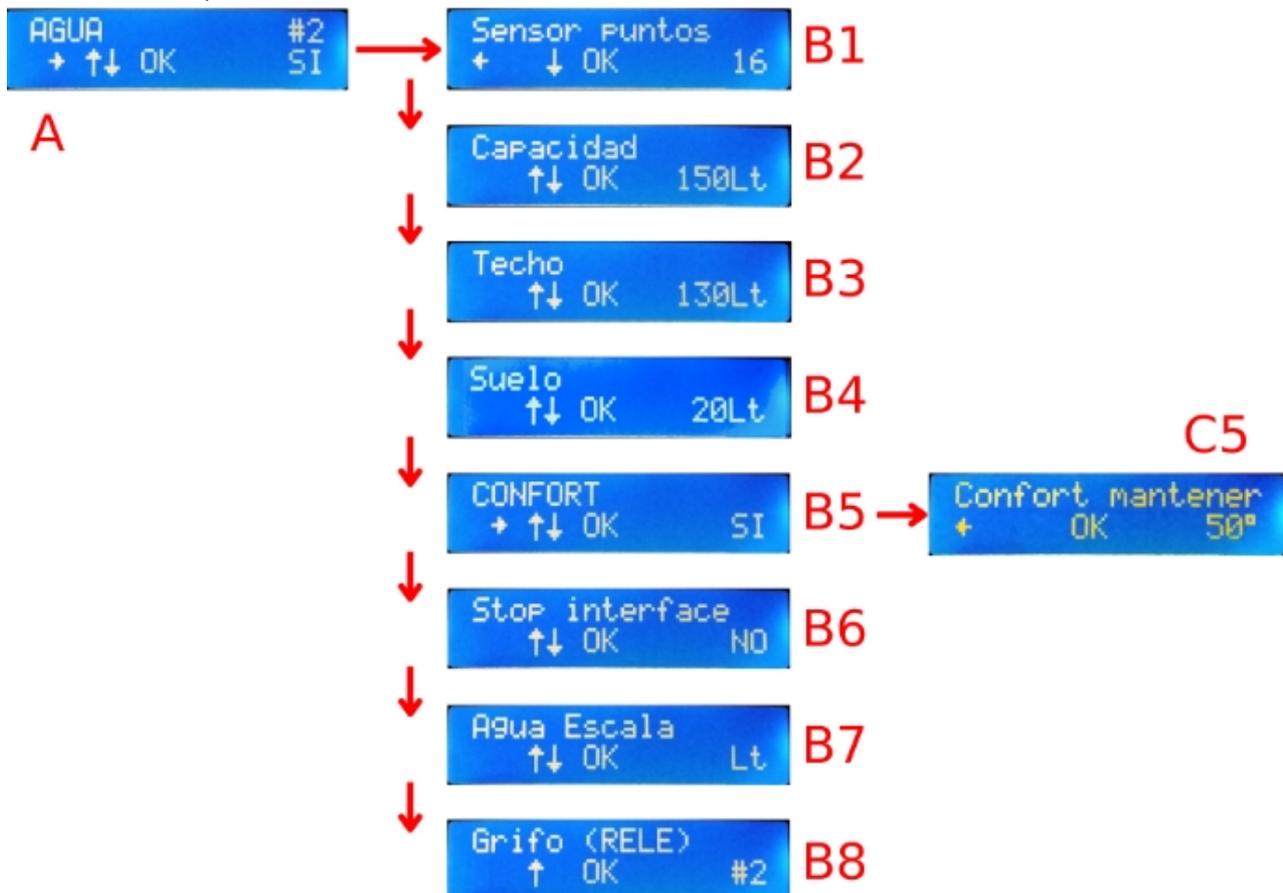
## SOFTWARE – Funciones básicas → Gestión de agua (1/2)

La gestión se encuentra en menú → Agua.

La gestión de agua nos permite:

- Tener una visión constante de la situación del nivel del depósito.
- Controlar y llenar el depósito de forma automática según los parámetros configurados.

Configuración de la Gestión de agua: (Las flechas nos indican los caminos posibles a tomar en cada momento)



**A)** Edita el valor a "SI/NO".

Si es "NO", ignorará todos los algoritmos y acciones relacionados con la gestión del agua.

**B1)** Sensor puntos:

Memoriza los puntos que estamos usando en el detector de nivel de agua (de 0 a 128)

Esta configuración es fundamental, si no se configura o se configura incorrectamente, recibiremos comportamientos incorrectos y/o inesperados.

**B2)** Capacidad:

Litros que representa el punto máximo del sensor de nivel de agua.

Si este valor se configura mal, varios cálculos serán incorrectos, veremos en pantalla unos litros lejos de lo real, y el llenado de agua empezará y finalizará fuera de las zonas correctas.

**B3)** Techo:

Nivel máximo de llenado. Cuando el sensor de nivel de agua llega al nivel de este valor, da por finalizada la función de llenado.

Podemos variar este límite superior en función de las necesidades o climatología.

## SOFTWARE – Funciones básicas → Gestión de agua (2/2)

### B4) SUELO:

Es el nivel mínimo que vamos a mantener en el depósito.

Esta función está pensada para no permitir vaciarse el depósito.

Los problemas que pueden ocurrir en un depósito vacío son:

- Vaciar el conducto del fluido calo-portador y provocar que el colector se llene de aire y tener futuros problemas de rendimiento.
- Si usamos una bomba presurizadora en la salida del depósito, podemos averiarla al permitir que funcione en vacío.

El valor de suelo puede ser cualquiera por debajo del valor techo. Pero lo ideal es tenerlo ligeramente por encima del tubo de salida hacia el colector, y de forma que el depósito mantenga un nivel mínimo razonable de agua.

### B5) CONFORT:

Combinando la lectura de la sonda de temperatura “z-termostato”, y el nivel de agua, podemos tener un techo variable en función de la temperatura del agua en cada momento.

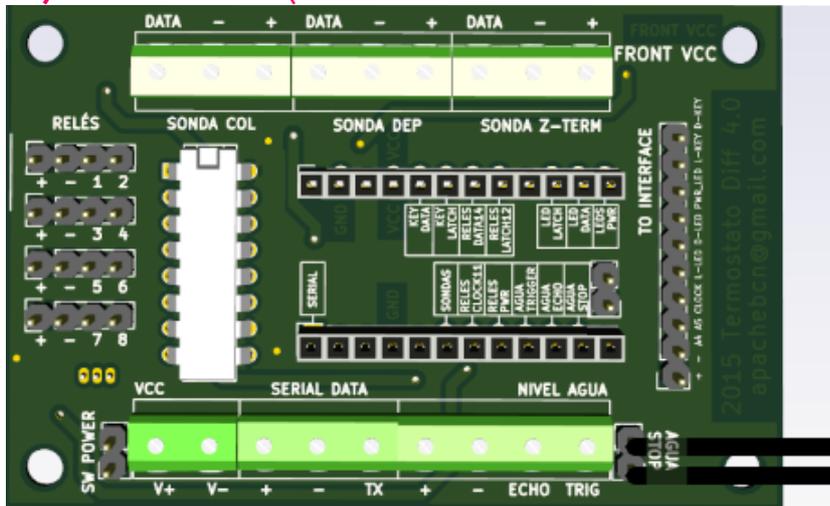
Esta función evita tener mucha agua perdiendo la temperatura adecuada para el consumo.

(Si el nivel de agua llega al nivel de Suelo, se ignorará esta función hasta superar el nivel de suelo)

**C5) Temperatura deseada.** Al bajar la temperatura de este valor, el llenado se detiene de forma temporal, esperando a que el colector vuelva a subir unos grados el depósito.

Si Función de confort es “NO”, este valor no será útil y será ignorado.

### B6) AGUA STOP PIN: (SÓLO EN TERMOSTATO DIFERENCIAL HARDWARE VERSIÓN 4)



Usa los pines que podemos ver en la placa, con la serigrafía de “AGUA STOP”.

Sirve para hacer una parada de emergencia en el llenado.

Está pensado para ser usado en algún tipo de dispositivo para evitar fugas, derrames, etc.

### B7) ESCALA:

Es el valor que mostrará en pantalla. Litros/Puntos.

Visualizar el valor como puntos sirve principalmente para ver que está enviando el sensor de nivel de agua, para casos de dudas o sospechas de avería.

### B8) AGUA RELE

Es el número de relé que vamos a vincular.

Para gestionar el llenado del depósito, se necesita usar una electro-válvula, que realizará el equivalente de abrir y cerrar grifo.

La forma de controlar esa electro-válvula, es a través de este relé.

**SOFTWARE – Funciones básicas → Energía Auxiliar (Calentador/Refrigerador)**

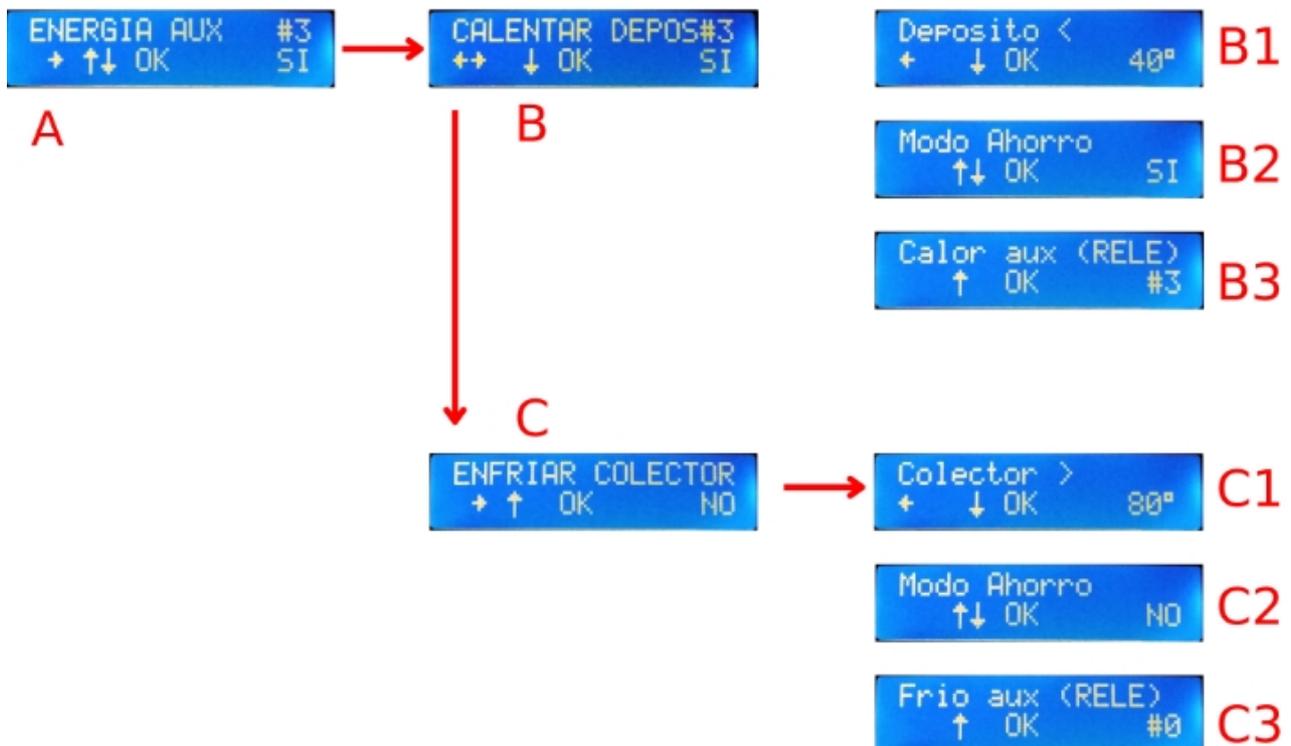
Energía auxiliar se divide en Calentador de depósito, y Refrigerador de colector. Calentar un depósito o Enfriar un colector, no merece especial mención, por su lógica fácilmente comprensible y sus aplicaciones habituales.

Se puede resumir en que podemos enfriar colector cuando hay sobre-calentamiento, y calentar depósito cuando el temporal no nos va a permitir hacerlo de forma natural desde el calentamiento del colector.

Ambos (calentador y refrigerador) siguen el mismo patrón.

- SI/NO (A) (B) (C)
- Valor condicional (B1) (C1)
- Modo ahorro (B2) (C2)
- Asignación de Relé (B3) (C3)

El modo ahorro en ambos casos, desactiva el relé mientras la función “bombeo” esté funcionando. (incluso si lo hace a través del modo forzar bomba)



## SOFTWARE – Funciones de eventos

Las funciones de eventos son funciones condicionales en base a valores leídos de las sondas de temperatura y/o sensor de nivel de agua.

Para activar y desactivar cualquiera de las funciones de eventos, hay que seguir la cadena de activaciones.

La activación SI/NO comienza desde la propia raíz menú → Eventos.

Para tener activo el evento Agua > X Litros, se ha de mantener activo en "SI", todo el camino que lleva a -> Eventos → Agua → Nivel > X....

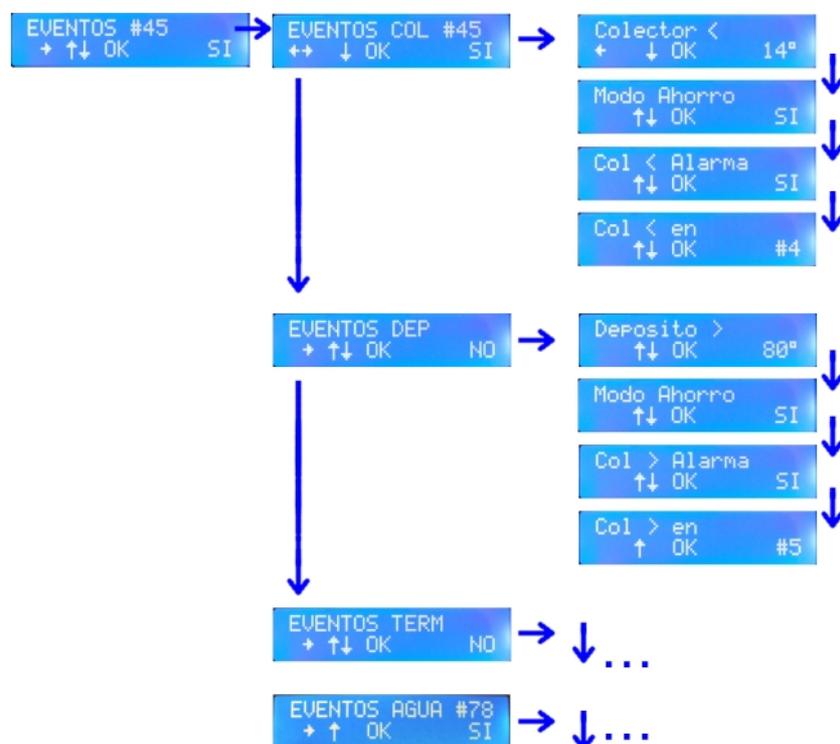
Los eventos que se pueden configurar son:

- Colector > X
- Colector < X
- Depósito > X
- Depósito < X
- Z-Termostato > X
- Z-Termostato < X
- Agua > X
- Agua < X

Todos los eventos siguen los mismos patrones en sus submenús.

- Activación SI/NO
- Valor condicionales
- Interpretar como Alarma
- Número de relé (de 1 al 8)

Interpretar como Alarma, hace que el evento nos avise con aviso lumínico y acústico, y se registre en la vista de alarmas. [VER ALARMAS](#)

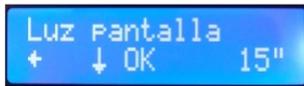


## SOFTWARE – Pantalla

Una pantalla de 16x2 caracteres, para mostrar todos los datos y funcionalidades, y para interactuar con un amplio menú.

### Retroiluminación:

La pantalla se retro-ilumina cada vez que pulsamos una tecla.



Y se apaga a un determinado tiempo que se indica en segundos en *menu → tiempos → pantalla*

Pero en consecuencia el termostato no responde a la pulsación, entendiéndose que el usuario podría no estar viendo la pantalla.

Así que primero enciende la pantalla, y luego sí espera a las pulsaciones de las teclas.

### Brillo: (SÓLO EN TERMOSTATO DIFERENCIAL HARDWARE VERSIÓN 4)

En el termostato diferencial V4 encontramos una pequeña ruedecita en la placa, con una clara muesca de destornillador y que se intuye claramente que podemos girar para variar algo, variaremos el nivel de brillo en la pantalla.

### Interpretación de datos:

La vista que obtenemos al poner en marcha el termostato diferencial, es la vista normal de datos. Esta pantalla principal forma parte de 1 de las 4 vistas, siendo esta vista la llamada "vista normal"

Interpretación de datos en la "vista normal":



Donde:

- C)** Temperatura del Colector.
- Z)** Temperatura de Zona Termostática.
- A)** Nivel de agua.
- D)** Temperatura del Depósito.

Los eventos errores se muestran en la misma pantalla en forma de iconos.

Como es el caso de la foto anterior, donde el colector (**C**) ha activado un evento por bajar de la temperatura mínima configurada.

Los iconos que simbolizan esos eventos/errores son:

- ◀ Suceso de evento/alarma de valor mínimo.
- ▶ Suceso de evento/alarma de valor máximo.
- ! Error

Desde la vista normal, podemos:

- Pulsar botón derecho/izquierdo para cambiar de vistas
- Pulsar botón arriba para ver el **Testigo de relés**
- Sostener el botón de arriba para **Forzar agua**
- Sostener el botón de abajo para **Forzar bomba**
- Pulsar OK para Ir al menú

## SOFTWARE – Pantalla → Vistas

Estando fuera del menú o con el termostato recién iniciado, o en posición de reposo, la tecla derecha/izquierda rota entre 4 vistas y en este orden:

*Vista Normal* → *Alarmas* → *Estadística mínimos* → *Estadística máximos* → *Ver sondas*

Cualquiera de estas vistas quedará como pantalla principal hasta que se vuelva a cambiar. Inclusive si entramos y salimos del menú, volveremos a ver la última vista seleccionada.

En cualquier vista (excepto la vista normal), si presionamos la tecla ATRÁS, borraremos los valores almacenados.

- **Vista normal:** Es la vista descrita en “Interpretación de datos”

### - Vista estadística de valores máximos:

Se visualiza en el mismo formato que la vista normal, mostrando los valores máximos registrados en las sondas de temperaturas y nivel de agua.



Se identifica por el icono hacia abajo en la parte inferior derecha de la pantalla.

Las únicas teclas posibles desde aquí son:

- OK para Ir al menú
- Botón derecho/izquierdo para cambiar de vistas

### - Vista estadística de valores mínimos:

Igual que el anterior, pero con los valores mínimos.



Se identifica por el icono hacia abajo, en la parte inferior derecha de la pantalla.

Las únicas teclas posibles desde aquí son:

- OK para Ir al menú
- Botón derecho/izquierdo para cambiar de vistas

### - Vista de sondas:

Vista de las 8 sondas máximas que se pueden instalar en el termostato diferencial.

Se puede dejar esta vista de forma permanente, mientras el termostato sigue sus procesos normales.

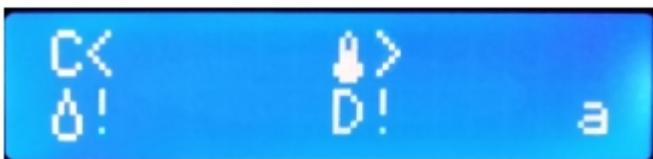


Se identifica por el icono “s”.

*No se muestran los decimales de las temperaturas, para poder agrupar los 8 datos en la misma pantalla.*

### - Alarmas: (SOFTWARE – Alarmas)

Sólo aparecen símbolos para identificar que alarmas han ido ocurriendo y en que dispositivos



Se identifica por el icono “a”.

Los símbolos son y significan:

> Excedido el valor configurado

< Decedido el valor configurado

! Error o desconexión de un dispositivo

Las alarmas de agua también puede ser representado con un código de error.

Para ver los códigos de error de los posibles errores del nivel digital de agua, [VEASE ALARMAS](#)

## SOFTWARE – Alarmas (1/2)

Una alarma puede ser disparada por un error o mala conexión de una sonda o sensor de agua (si se configura para que sea así).

O puede ser disparada si una determinada función de evento se cumple y se configura como alarma.

Evento y alarma en realidad es lo mismo.

La diferencia se basa en que alarma es un opción añadida al evento, que invita a que un cierto evento pueda mostrarse de forma visual y auditiva o no.

Es una doble interpretación, podemos tener un evento, o una alarma que en realidad se basa en un evento.

Ambos, evento y alarma, se guardan en la vista de alarmas, pero el evento lo hará de forma silenciosa.

Cuando comience un suceso de alarma, se señalará de forma visual con el led rojo en forma intermitente, y de forma auditiva a través del buzzer (Si el interruptor del buzzer está activado)

Cuando el usuario es consciente de una alarma, sólo puede hacer 2 cosas:

- Detener la alarma auditiva con el interruptor del buzzer.
- Esperar a que se consuma el tiempo configurado en menu->tiempos->alarmas, en el cual el buzzer quedará automáticamente silenciado hasta la próxima alarma.

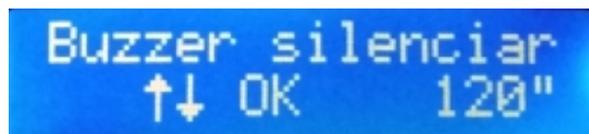
Una vez que la alarma finaliza de forma natural:

- El led rojo de alarma pasa de señalar un rojo intermitente a un rojo fijo. (es el modo de recordatorio)
- El buzzer dejará de emitir sonido.

Siendo así, cuando el usuario no está presente en el suceso de una alarma, pero al regresar al termostato verá el led rojo encendido, y aunque no suene y no parezca importante, debe entender que significa que algún tipo de alarma ha sucedido en algún momento.

El buzzer que sonará en los eventos de alarma, tiene una duración limitada, que se configura en **Menu → tiempos → alarmas.**

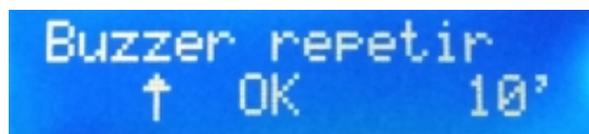
Se usa para evitar el exceso y molestia al entorno si el usuario no está en las cercanías del termostato diferencial.



El buzzer que sonará en los eventos de alarma, tiene la posibilidad de repetirse de forma indefinida cada X tiempo.

(Sólo tiene sentido sobre una alarma silenciada)

Dicha duración, se expresa en minutos en **Menu → tiempos → alarmas.**



## SOFTWARE – Alarmas (2/2)



Todas las alarmas que vayan sucediendo, se irán memorizando, siendo la más reciente la que se muestre en el caso de que hayan ocurrido varias, y se pueden ver en la VISTA ALARMAS.

Si tenemos algún tipo de evento muy susceptible y conocido, el cual no queremos que nos moleste más, iremos al evento en cuestión, y seleccionaremos "NO" a ese evento, o si por lo contrario no queremos desactivar el evento porque la acción por su relé nos sigue dando utilidad, pero no queremos que suene la alarma, entonces seleccionaremos "NO" al elemento "(ALARMA)" de ese evento.

Las alarmas en la gestión de agua, es más complejo que las alarmas de las sondas. Pueden visualizar los eventos mayor o menor, o pueden visualizar un código de alarma, para conocer en detalle cual es el motivo que lo ocasiona.

### Códigos de error del nivel de agua:

(Los códigos del 1 al 3 no son visibles, supone explícita representación de eventos y se interpreta de forma interna en la aplicación)

4 → Nivel de agua < 0

5 → Error de configuración! Total de puntos configurados es menor de 2

6 → Error de configuración! Nivel techo > Capacidad total de agua

7 → Error de configuración! Nivel suelo > Capacidad total de agua

8 → Error de configuración! Nivel suelo > Nivel techo

9 → Nivel de agua > Total de puntos configurados

### Alarmas por desconexión:

La desconexión de cualquier sonda de temperatura en uso y habilitado, o la desconexión del sensor de agua habilitado y en uso, provoca el mismo efecto que el disparo de una alarma de evento, señal led y sonido del buzzer.

### Borrar alarmas:

Si queremos reiniciar las alarmas acumuladas para poder detectar nuevas alarmas, estando en la VISTA ALARMAS presionaremos el botón ATRÁS.

Veremos el mensaje "BORRADO" y se reinicializarán los valores.

## SOFTWARE - Teclado - Funciones especiales

*\* Las funciones especiales sólo funcionan fuera del menú y en la vista normal.*

- Arriba: Mostrar **Testigo de relés**



Aparece en la zona superior derecha, 8 números representando el estado de cada relé, siendo el primer número el relé número 1, y el último el relé número 8.

El testigo de relés desaparece al pulsar de nuevo la tecla de arriba.

- Tecla abajo: **(SÓLO EN TERMOSTATO DIFERENCIAL HARDWARE VERSIÓN 4)**

Aumenta el brillo de leds, cuando llega al máximo brillo vuelve al brillo mínimo y vuelve a incrementar el brillo en cada pulsación.

- Tecla atrás:

Si está en la vista normal, apaga la pantalla.

Si está en la vista estadísticas o alarmas, borrará los datos memorizados de la vista específica visualizada.

Tecla derecha y izquierda → Rotación entre vistas. **VEASE VISTAS**

### Funciones especiales (sosteniendo tecla)

*\* Las funciones especiales sólo funcionan fuera del menú y en la vista normal.*

- Sosteniendo tecla Arriba: **Forzar Agua.**

Independientemente de la situación actual, cerrará el relé asignado para la gestión de agua, hasta que la que función Forzar Agua se desactive.

**(Si el número de relé es 0, mostrará esta función forzada y sus leds, pero no cerrará ningún relé)**



- Sosteniendo tecla Abajo: **Forzar bomba.**

Independientemente de la situación actual, cerrará el relé asignado para la bomba de agua y ejecutará los ciclos de bomba pulsada ejerciendo sus acciones en el relé asignado para la bomba pulsada.

Mientras permanezca esta función activa, se mostrará en pantalla, en la parte inferior izquierda, la palabra **\*BOMBA\***

Todo esto ocurrirá hasta que la que función Forzar Bomba se desactive.

**(Si el número de relé es 0, mostrará esta función forzada y sus leds, pero no cerrará ningún relé)**



- Sosteniendo tecla Atrás: **Bloquear teclado.**

Emitirá unos pitidos y aparecerá el icono de un candado.

A partir de ese momento el termostato no aceptará la pulsación de ninguna tecla, excepto el mantener la tecla atrás para volver a desbloquear.



- Sosteniendo tecla Abajo durante el arranque: (Reiniciar **configuración**)

Se mostrará la palabra "IGNORANDO" e ignorará la carga de la configuración.

Esto permite hacer pruebas temporales sin borrar definitivamente la configuración actual.

Puede servirnos para comprobar ante comportamientos extraños, si hemos creado algún conflicto en la configuración almacenada.

Tanto para guardar esta configuración inicial o una nueva creada a partir de la misma, debemos volver a guardar la situación actual.

**SOFTWARE - Menú, estructura completa y sus valores**

Título	Valores	Defecto	Título	Valores	Defecto
<b>TIEMPOS</b>			<b>EVENTOS</b>	SI/NO	NO
Luz pantalla	0~+125"	15	-- EVENTOS COLECTOR	SI/NO	NO
Frecuencia	0~+125"	3"	- Col <	-125~+125	4°
Buzzer silenciar	0~+125"	120"	- Col < (Alarma)	SI/NO	SI
Buzzer repetir	0~+125"	10'	- Col < (RELE)	0~9	0
			- Col >	-125~+125	80°
<b>SONDAS</b>			- Col > (Alarma)	SI/NO	SI
-- SONDAS SELECCIÓN	SI/NO	SI	- Col > (RELE)	0~9	0
- Sel. Colector	{addr}	000...	-- EVENTOS DEPOSITO	SI/NO	NO
- Sel. Deposito	{addr}	000...	- Dep <	-125~+125	4°
- Sel. ZTermostato	{addr}	000...	- Dep < (Alarma)	SI/NO	SI
-- Escala	C/F	C	- Dep < (RELE)	0~9	0
			- Dep >	-125~+125	80°
<b>CONTROL BOMBAS</b>			- Dep > (Alarma)	SI/NO	SI
- Col-Dep > ON	-125~+125	10"	- Dep > (RELE)	0~9	0
- Col-Dep > OFF	-125~+125	4"	-- EVENTOS ZTERMOST	SI/NO	NO
-- Stop ZTerm >	SI/NO	NO	- ZTerm <	-125~+125	4°
-- Run Col <	-125~+125	80	- ZTerm < (Alarma)	SI/NO	SI
			- ZTerm < (RELE)	0~9	0
<b>BOMBA</b>	SI/NO	SI	- ZTerm >	-125~+125	80°
-- Bomba (RELE)	0~9	1	- ZTerm > (Alarma)	SI/NO	SI
			- ZTerm > (RELE)	0~9	0
<b>BOMBA PULSO</b>	SI/NO	NO	-- EVENTOS AGUA	SI/NO	NO
-- Empujar	-125~+125	10"	- Agua <	0~1250	40L
-- Pausar	-125~+125	15"	- Agua < (Alarma)	SI/NO	SI
-- Pulso (RELE)	0~9	2	- Agua < (RELE)	0~9	0
			- Agua >	0~1250	100L
<b>AGUA</b>	SI/NO	NO	- Agua > (Alarma)	SI/NO	NO
-- Sensor puntos	0~300cm	150cm	- Agua > (RELE)	0~9	0
-- Capacidad	0~1250L	150L			
-- Techo	0~1250L	130L	<b>Serial data</b>	SI/NO	NO
-- Suelo	0~1250L	20L	<b>Test reles</b>		
-- CONFORT	SI/NO	NO	<b>Guardar</b>		
-- Confort mantener	-125~+125	50°	<b>About</b>		
* -- <b>Agua stop pin</b>	SI/NO	NO			
- Agua Escala	L/Cm	L			
- Grifo (RELE)	0~9	0			
<b>ENERGIA AUX</b>	SI/NO	NO			
-- CALENTAR DEPOSIT	SI/NO	NO			
- Deposito <	-125~+125	40°			
- Modo Ahorro	SI/NO	SI			
- Calor AUX (RELE)	0~9	0			
-- ENFRIAR COLECTOR	SI/NO	NO			
- Colector >	-125~+125	80°			
- Modo Ahorro	SI/NO	NO			
- Frio aux (RELE)	0~9	0			

## SOFTWARE - Menú descripción y detalles (1/4)

### Luz pantalla

Segundos que transcurrirán para que la pantalla lcd se apague tras la última tecla pulsada.

Valor 0 hará que la pantalla no se apague nunca.

Si queremos apagar la pantalla de forma manual, estando fuera del menú pulsamos la tecla "atrás"

### Frecuencia

Intervalo de tiempo que lee las sondas y sensores y ejecuta la evaluación de funciones y eventos.

### Buzzer Silenciar

Tiempo en segundos, que la alarma dejará de sonar durante una alarma.

### Buzzer Repetir

Tiempo en minutos, que la alarma silenciada volverá a sonar si el estado alarma continua.

### SENSORES [SI/NO]

Activar o desactivar la lectura de sondas de temperatura.

Valor "NO" significa no ejecutar las funciones de bombeo ni tampoco la función de "temperatura de confort" en el llenado del depósito.

-- SENS SELECCIONA

--- Sel. Col

--- Sel. Dep

--- Sel. Term

Son los 3 conceptos que utiliza el termostato, Colector, Depósito y Termostato. (Termostato es la zona superior del depósito)

Se selecciona el valor de sus direcciones hexadecimales.

El termostato necesita para funcionar, al menos, la dirección para el Colector y la dirección para el Depósito.

Una vez asignadas es necesario guardar la configuración para no perder estas direcciones en el próximo reinicio o apagado.

-- CONTROL BOMBAS

--- Col-Dep ON

Edición de valor numérico, representa la diferencia en grados entre Colector y el Depósito.

Si la diferencia entre ambos es MAYOR que el valor seleccionado, pone en OFF las funciones de "bomba" y "bomba pulsada"

--- Col-Dep OFF

Edición de valor numérico, representa la diferencia en grados entre Colector y el Depósito.

Si la diferencia entre ambos es MENOR que el valor seleccionado, pone en OFF las funciones de "bomba" y "bomba pulsada"

-- Stop si term >

Si Termostato es mayor del valor asignado, las acciones de bomba y bomba pulsada se cancelarán. (Sólo se activará las funciones de bombeo si este criterio deja de cumplirse, o se fuerza a través de la tecla forzar bomba)

-- Run si col <

Si Colector es menor del valor asignado, las acciones de bomba y bomba se forzarán a ON hasta que este criterio deje de cumplirse.

## **SOFTWARE - Menú descripción y detalles (2/4)**

-- Sensores Escala  
Celsius o Farenheit

### **BOMBA [SI/NO]**

-- Bomba RELE

Cuando el evento "bombeo" esté activado, se encenderá el led verde de bombeo para indicar la actividad, y el relé que definimos aquí, se cerrará.

El SI/NO habilita o deshabilita la acción sobre el relé, la razón es por si queremos parar la bomba de forma temporal.

Si el valor del relé es cero, el efecto será parecido a poner el elemento en "NO".

La diferencia entre "NO" y poner un relé en cero, es que en el último no detiene los procesos vinculados con el bombeo, ni su indicación led.

### **BOMBA PULSO [SI/NO]**

-- Empujar

-- Pausar

-- Pulso RELE

Si usamos el mismo relé para bomba y bomba pulsada, la bomba pulsada predominará sus acciones sobre dicho relé.

La actividad de la bomba pulsada se indica sobre el 2º led, color verde, y al ritmo de los tiempos marcados, cuando la bomba es ON el led se enciende, y cuando la bomba es OFF el led se apaga.

### **AGUA [SI/NO]**

Activa o desactiva la gestión del agua.

Esta gestión no es apto ni viable para los depósitos presurizados, es para usar con depósitos de presión abierta o sin presión, como el que se describe en el proyecto de misolarcasero.com

Esta gestión nos ofrece la visualización del nivel del agua, y a la vez nos da la opción de controlar una electro-válvula para administrar de forma remota e inteligente el llenado del depósito.

Pero es necesario disponer del dispositivo adicional de sensor de nivel.

-- Total puntos

Valor necesario para definir el total de puntos del sensor.

-- Capacidad

Valor necesario para definir la capacidad total en litros, en la zona más alta del sensor.

-- Techo

Si tenemos un depósito no-presurizado, y tenemos el sensor de nivel, y una electro-válvula instalada (en Grifo RELE), aquí limitaremos los litros en el auto llenado.

El limite a llenar puede ser variable, podemos definir un valor adecuado para verano (mucha agua) y otro valor adecuado para invierno (poca agua).

La razón de uso de la capacidad variable también está documentado en misolarcasero.com y las ventajas y desventajas comparado con un depósito presurizado.

-- Suelo

Lo mismo que techo asegura el límite de llenado, este es la viceversa.

Evita el vaciado absoluto.

Si la siguiente función explicada a posterior de éste, <función de confort>, detiene el llenado para no perder exceso de temperatura, al llegar al nivel de suelo forzará el llenado impidiendo bajar de este nivel establecido.

## SOFTWARE - Menú descripción y detalles (3/4)

### -- Confort

Esta función es especial para optimizar el uso del agua y hacer un auto llenado inteligente. Aquí definimos una temperatura de confort, la adecuada a nuestra instalación. Se detendrá el llenado cuando se pierda esta temperatura de confort.

El margen de este control se mueve entre los límites de "suelo" y "techo".

Por ejemplo, yo configuro como 45° mi temperatura de confort, mi depósito es de 200 litros, mientras me ducho el agua va bajando al tiempo que el llenado compensa el nivel que el agua va perdiendo. (el nivel de agua no bajará pero se irá enfriando)

Si la ducha está siendo de muy larga duración y en el proceso de llenado el agua pasa a 44°, entonces el termostato detendrá de inmediato el llenado.

Y ya no volverá a entrar agua al no ser que lleguemos o bajemos del nivel "suelo".

En otras palabras, es un automatismo inteligente y lógico, para mantener continuamente el máximo nivel de agua, sin perder una temperatura adecuada para el consumo.

¿De que nos sirve tener mucha agua si está fría?

### -- Agua Stop (SÓLO EN TERMOSTATO DIFERENCIAL VERSIÓN 4)

Detiene el llenado cuando el dispositivo conectado a estos 2 pines se cierra.

### -- Agua Escala

Litros o Centímetros, es lo que se mostrará en la pantalla.

Litros es el resultante del cálculo de los parámetros anteriores que definen el depósito respecto al nivel detectado por el sensor.

### -- Grifo RELE

Número de relé donde se supone que un dispositivo similar a una electro-válvula abrirá y cerrará el paso del agua de llenado al depósito.

## ENERGIA AUX [SI/NO]

SI y NO determina la habilitación o no, de todas las funciones de los submenús de este grupo.

### -- CALENTAR DEP SI/NO

#### --- Deposito <

#### --- Modo Ahorro

#### --- Calor aux RELE

Calentar es un concepto del uso habitual cuando el depósito es más frío de X temperatura, pero nosotros podemos darle el uso que deseemos. Se cierra el relé "Calor aux RELE", si CALENTAR DEP está en "SI", si se cumple la condición Depósito < de X°, y hasta que deja de cumplirse esta condición.

Modo Ahorro es un criterio especial, hace que la función calentar se desactive temporalmente cuando el evento bomba esté trabajando, y hasta que el evento bombeo finalice.

Está pensado para desactivar una supuesta resistencia eléctrica cuando el sistema está bombeando agua caliente del colector hacia el depósito.

### -- ENFRIAR COL SI/NO

#### --- Colector >

#### --- Modo Ahorro

#### --- Frio aux RELE

Se activa el relé indicado en "Frio aux RELE", si Enfriar está en SI, cuando Colector es mayor de X° y hasta que deja de cumplirse esta condición.

También puede usar el parámetro "Modo Ahorro", aunque a priori no tenga mucha lógica.

## SOFTWARE - Menú descripción y detalles (4/4)

### EVENTOS [SI/NO]

Todos los eventos se estructuran de forma jerárquica, y todos los eventos tienen los mismos parámetros editables: condición, se expresa o no como alarma, y número de relé que será accionado.

Los grupos SI/NO se encargan de permitir o ignorar todos los valores descendientes.

-- Evento COLECTOR SI/NO

--- Colector <

--- Colector < (ALARMA)

--- Colector RELE

--- Col >

--- Col (ALARMA)

--- Col RELE

-- Evento DEPOSITO SI/NO

--- Deposito <

--- Deposito < (ALARMA)

--- Deposito RELE

--- Deposito >

--- Deposito > (ALARMA)

--- Deposito RELE

-- Evento TERMOSTATO SI/NO

--- Termostato <

--- Termostato < (ALARMA)

--- Termostato RELE

--- Termostato >

--- Termostato > (ALARMA)

--- Termostato RELE

-- Evento NIV AGUA SI/NO

--- Agua L <

--- Agua L (ALARMA)

--- Agua < RELE

--- Agua L >

--- Agua L > (ALARMA)

--- Agua > RELE

### SERIAL DATA [SI/NO]

Cuando es "SI", la bornera Serial Data emitirá una comunicación que podrá ser recogida por cualquier ordenador o módulo externo que se diseñe para este termostato diferencial.

Inclusive se puede conectar a un emisor inalámbrico.

### Test

Hace un test a todos los leds, buzzer, y todos los relés instalados.

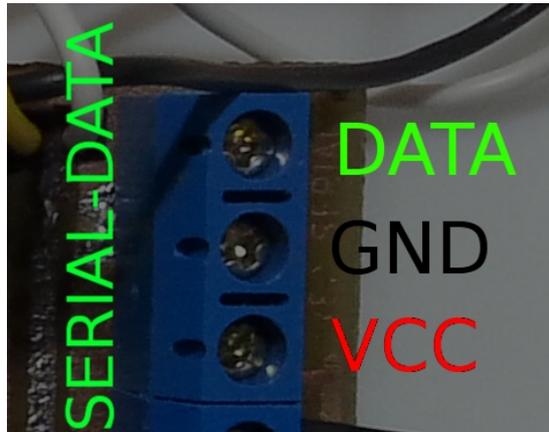
### Guardar

Guarda la configuración.

### About

Muestra datos del autor, osea, mis datos :-p.

## Instalación de módulos adicionales (Serial-Data)



Se conectarán aquí, todos los dispositivos y módulos adicionales con tecnología ONE-WIRE. La tecnología ONE-WIRE (las sondas de temperatura también lo son), es una forma de comunicación en serie, son datos digitales, y se conectan todos al mismo hilo porque el ordenador del termostato “habla” con ellos e interactúa con todos.

En el menú encontraremos casi al final de sus filas, la palabra “SERIALDATA”, con su estado editable “SI/NO”.

Este estado determina si la unidad publica o no datos por esta bornera.

Definir el valor en “NO” hará que todos los módulos conectados dejen de funcionar.

De momento la disponibilidad de módulos adicionales para esta tecnología, es:

- Display externo no retro-iluminado con dígitos LEDS de 7 segmentos, visualiza 2 filas de datos seleccionables, led de alarma, y led de estado de cada uno de los 8 relés.

Y está previsto fabricar un modulo para capturar los datos del termostato diferencial, y enviarlos a internet, me refiero a enviar los valores de las sondas, sensor de nivel de agua, estado de los relés, etc...

Se conecta en:



## FALLOS Y SOLUCIONES

Síntomas	Diagnostico o solución
No se enciende la unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El transformador podría estar dando un voltaje incorrecto o no llega la corriente.</li> <li>- No está puesto en la placa el jumper Power ON/OFF, o falso contacto en el mismo.</li> <li>- Si reiniciamos la unidad y se oye un pitido en el arranque, incluso podemos ver actividad en los leds luminosos, la unidad si está encendida, podría tratarse de algún fallo en la pantalla.</li> </ul>
La unidad se enciende, pero no hace absolutamente nada	<p>Podría haber un conflicto con algún dispositivo. Desconectar todos los cables de la placa, incluso la pantalla. Si estando la placa sin ningún dispositivo conectado, pita al arrancar y enciende de forma normal el led "leer dispositivos", probar a reiniciar con más cables adicionales paso a paso hasta encontrar que dispositivo está creando el conflicto.</p>
La pantalla no se enciende	<p>Jumper o cables en la parte del brillo de la pantalla mal insertado o falso contacto en el mismo, o retro-iluminación de la pantalla averiada. Solución: Revisar la pantalla o cambiar por otra.</p>
La pantalla se enciende pero no se ve ningún carácter	<p>Mala instalación o mal contacto en los cables que va del ordenador a la placa (A4-A5), o los cables que van a la pantalla. Es un fallo típico de incomunicación entre la placa y la pantalla. Solución: Asegurar el correcto conexionado entre la placa y la pantalla.</p>
La pantalla muestra caracteres extraños, a veces, o siempre	<p>Interrupción en la comunicación entre la placa y la pantalla. Sucede cuando el funcionamiento entre placa y pantalla es normal, y se interrumpe esta conexión, los caracteres se deben a la corrupción de los datos en esta comunicación. Solución: Asegurar el correcto conexionado entre la placa y la pantalla.</p>
Sospecha de algún led averiado o relé que no conecta	<p>Usar el test del menú para verificar el estado de los leds y relés conectados.</p>
Hay un relé que no se conecta cuando se cumple su evento, o lo hace brevemente y se desconecta sin razón.	<p>Más de un evento en el mismo relé. Es un descuido típico, se el relé sí conecta cuando se cumple el evento, pero al no cumplirse un segundo evento se vuelve a desconectar. Solución: Revisar la configuración y separar dichos eventos a relés diferentes.</p>
La unidad se apaga o se reinicia cuando se cumplen varios eventos a la vez.	<p>El mayor consumo de la unidad está en los relés. Si varios relés se están cerrando al mismo tiempo, y el transformador no es capaz de suministrar la potencia demandada, la tensión cae y la unidad se queda sin la corriente que necesita. Solución: Instalar un transformador de 5 voltios con más Amperaje.</p>
Las sondas de temperatura o nivel digital de agua muestran lecturas incoherentes	<p>Voltaje incorrecto o unidad dañada, o interferencia cercana con alguna fuente de media o alta tensión.</p>
La pantalla muestra caracteres	<p>Voltaje incorrecto o unidad dañada, o interferencia cercana</p>

extraños de forma aleatoria y otros fenómenos extraños	con alguna fuente de media o alta tensión.
Extraño comportamiento con los relés o no funciona ninguno.	Posible problema con el driver 74hc595. Extraer el circuito integrado del zócalo e instalar uno nuevo.
Extraño comportamiento con los leds, o no funciona de ellos. (Termostato diferencial v4)	Posible problema con el driver 74hc165. Extraer el circuito integrado del zócalo e instalar uno nuevo.