

Control de destilaciones

Planteamiento del trabajo:

El objetivo principal de este trabajo es el control ya sea manual o automático del proceso de una destilación junto con el almacenamiento de los datos tomados por el programa de forma que al cerrarlo no se borren.

Nuestro trabajo se basa en el proceso de una destilación. Dicho proceso necesitará de varios instrumento electrónicos como un sensor de temperatura, otro de distancia, un relé, una placa calefactora, una placa protoboard, varios cables y un Arduino. En un principio el programa no dejará que la destilación tome lugar si alguno de los sensores no está conectado, esto es así para proteger y mantener la seguridad de los trabajadores ante posibles fallos de funcionamiento.

Desde el panel de control aparecerán 2 opciones, si deseamos guardar o no os datos de nuestras destilaciones. Después nos saldrá el menú principal desde el cual vamos a tener las opciones de:

- Configurar nueva destilación
- Destilaciones preconfiguradas
- Proceso manual
- Prueba funcionamiento
- Guía uso

1º La opción de [Configurar nueva destilación](#) es la principal, y aque de ahí se podrán elegir las características de las destilaciones y el nombre de las mismas. Primero escriba el nombre de la destilación deseada, seguido de la temperatura de ebullición del líquido a destilar, y el volumen de destilado que busca obtener. Esta destilación se guardará en la memoria del programa y, en caso de así desearlo, en un archivo del ordenador

2º En la opción de [Destilaciones preconfiguradas](#). Le aparecerán todas las destilaciones que usted haya configurado previamente. Para seleccionar una destilación, escriba el nombre de la misma y posteriormente, pulse '1' si desea comenzar el proceso de destilación, '2' en caso de que quiera borrarla de la memoria del programa, o '3' para volver al menú principal.

3º En el [Proceso manual](#) podrá activar y desactivar el calentador, ver la temperatura interna del líquido en proceso de destilación, el volumen de destilado que se vaya obteniendo, y pudiendo acabar el proceso cuando desee.

4º En la [Prueba funcionamiento](#) se podrá comprobar si todo está bien conectado y en caso de que falle algún sensor nos indicaría cual es. Esto prevendrá posibles accidentes y fallos de funcionamiento

5º Por último en la [Guía uso](#) vendrá una explicación del funcionamiento de la destilación para que así toda aquella persona que no tenga acceso al PDF pueda entender el funcionamiento del programa.

Componentes a usar específicos de nuestro trabajo:

- MÓDULO KY-019 RELE (1 canal 5V)
- SENSOR DS18B20 (temperatura para líquidos, sumergible)
- SENSOR HC-SR04 (sensor de distancia por ultrasonidos)

Información del sensor de distancias:

Fuente: <https://www.luisllamas.es/medir-distancia-con-arduino-y-sensor-de-ultrasonidos-hc-sr04/>

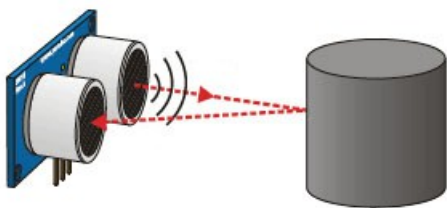
El sensor se basa simplemente en medir el tiempo entre el envío y la recepción de un pulso sonoro. Sabemos que la velocidad del sonido es 343 m/s en condiciones de temperatura 20 °C, 50% de humedad, presión atmosférica a nivel del mar. Transformando unidades resulta

$$343 \frac{m}{s} \cdot 100 \frac{cm}{m} \cdot \frac{1}{1000000} \frac{s}{\mu s} = \frac{1}{29.2} \frac{cm}{\mu s}$$

Es decir, el sonido tarda 29,2 microsegundos en recorrer un centímetro. Por tanto, podemos obtener la distancia a partir del tiempo entre la emisión y recepción del pulso mediante la siguiente ecuación.

$$Distancia(cm) = \frac{Tiempo(\mu s)}{29.2 \cdot 2}$$

El motivo de dividir por dos el tiempo (además de la velocidad del sonido en las unidades apropiadas, que hemos calculado antes) es porque hemos medido el tiempo que tarda el pulso en ir y volver, por lo que la distancia recorrida por el pulso es el doble de la que queremos medir.



$$\begin{aligned} \text{Tiempo} &= 2 \cdot (\text{Distancia} / \text{Velocidad}) \\ \text{Distancia} &= \text{Tiempo} \cdot \text{Velocidad} / 2 \end{aligned}$$

Información del sensor de temperatura:

Fuente: <https://www.luisllamas.es/temperatura-liquidos-arduino-ds18b20/>

El sensor DS18B20 es un sensor barato y, sin embargo, bastante avanzado. Dispone de un rango amplio de medición de -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$ y una precisión superior a $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ en el rango -10°C de $+85^{\circ}\text{C}$.

Una de las ventajas del DS18B20 es que se comercializa tanto en un integrado TO-92 como en forma de sonda impermeable, lo que permite realizar mediciones de temperatura en líquidos y gases.

El DS18B20 emplea un bus de comunicación denominado 1-Wire propietario de la empresa Maxim Integrated, aunque podemos usarlo sin tener que pagar por ninguna tasa (es parte del precio del dispositivo).

La principal ventaja del bus 1-Wire es que necesita un único conductor para realizar la comunicación (sin contar el conductor de tierra). Los dispositivos pueden ser alimentados directamente por la línea de datos, o mediante una línea adicional con una tensión de 3.0 a 5.5V.

Dentro del mismo bus 1-Wire podemos instalar tantos sensores como deseemos. Además, el bus 1-Wire permite emplear cables más largos que otros sistemas antes de que se deteriore la comunicación.

El DS18B20 también dispone de un sistema de alarma que permite grabar en la memoria no volátil del DS18B20 los límites inferiores y superiores. El bus 1-Wire permite consultar si algún dispositivo conectado ha activado una alarma.

El DS18B20 es un gran sensor para la medición de temperatura, tanto en ambientes domésticos como industriales. Sus características permiten crear redes con gran número de sensores para controlar, por ejemplo, la climatización o el sistema HVAC de un edificio comercial.

Para poder leer las temperaturas del DS18B20, necesitamos usar la **librería 1-Wire** y la librería Dallas Temperature.

En el primer ejemplo, leeremos un único sensor ubicado en el pin digital 5.

Información del relé:

El módulo de relé KEYES 5V está perfectamente hecho para Arduino. Tiene tres pines, el VCC, GND y Signal. Puede actuar como interruptor si el circuito y el circuito de carga tienen diferente tensión de alimentación. Es de uso común si el circuito de carga es de corriente alterna. Es un interruptor que se utiliza para conectar una conexión aislada del circuito utilizando una señal de circuito. Tiene un LED rojo que se enciende cada vez que la bobina es energizada o el pin de señal tiene una entrada alta.

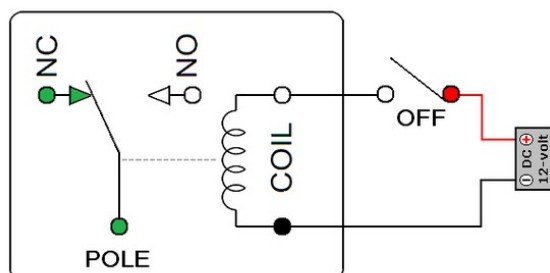
Especificaciones:

- Señal de control TTL de 5V – 12 V
- Máxima corriente y voltaje AC: 10A 250VAC
- Máxima corriente y voltaje DC: 10A 30VDC
- La señal de control CC o CA, la carga de 220 V CA se puede controlar
- Hay un contacto normalmente abierto y otro normalmente cerrado
- Para hacer que la bobina del relé se energice, debe tener una entrada de 1 en el pin de la señal.

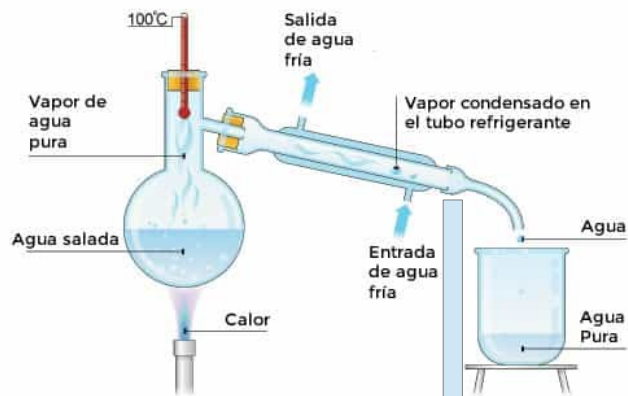
Configuración de los pines;

- +: Fuente de alimentación de 5V
- - : Tierra
- S: Señal del Arduino
- NC: normalmente cerrado
- NO : normalmente abierto
- COMÚN: común

Diagrama Sencillo:



Esquema y fotos de la maqueta:



Representación de una destilación de agua salada como ejemplo



Nuestra maqueta

En nuestro proceso de destilación se colocará una placa calefactora bajo un recipiente dónde se almacenarán los líquidos. También estará el sensor de temperatura en la mezcla de los líquidos para poder tomar los datos correspondientes. (A la izquierda de la foto)

Estos tres elementos son tapados con una botella recortada conectada a un tubo corrugado para que haga un efecto campana haciendo que todo los gases suban y viajen por el tubo. Mientras el gas se aleja del recipiente inicial empieza a condensarse en pequeñas gotas. (En el centro de la foto)

Dada la pendiente formada por el tubo, las gotas empezarán a atravesar el tubo hasta llegar al recipiente de la derecha de la imagen dónde se almacenará el líquido destilado. En este recipiente se sitúa el sensor de distancia en la pared más alta del recipiente. Con este sensor podremos calcular el volumen del líquido destilado, dando así por terminado el proceso de destilación. (A la derecha de la foto)