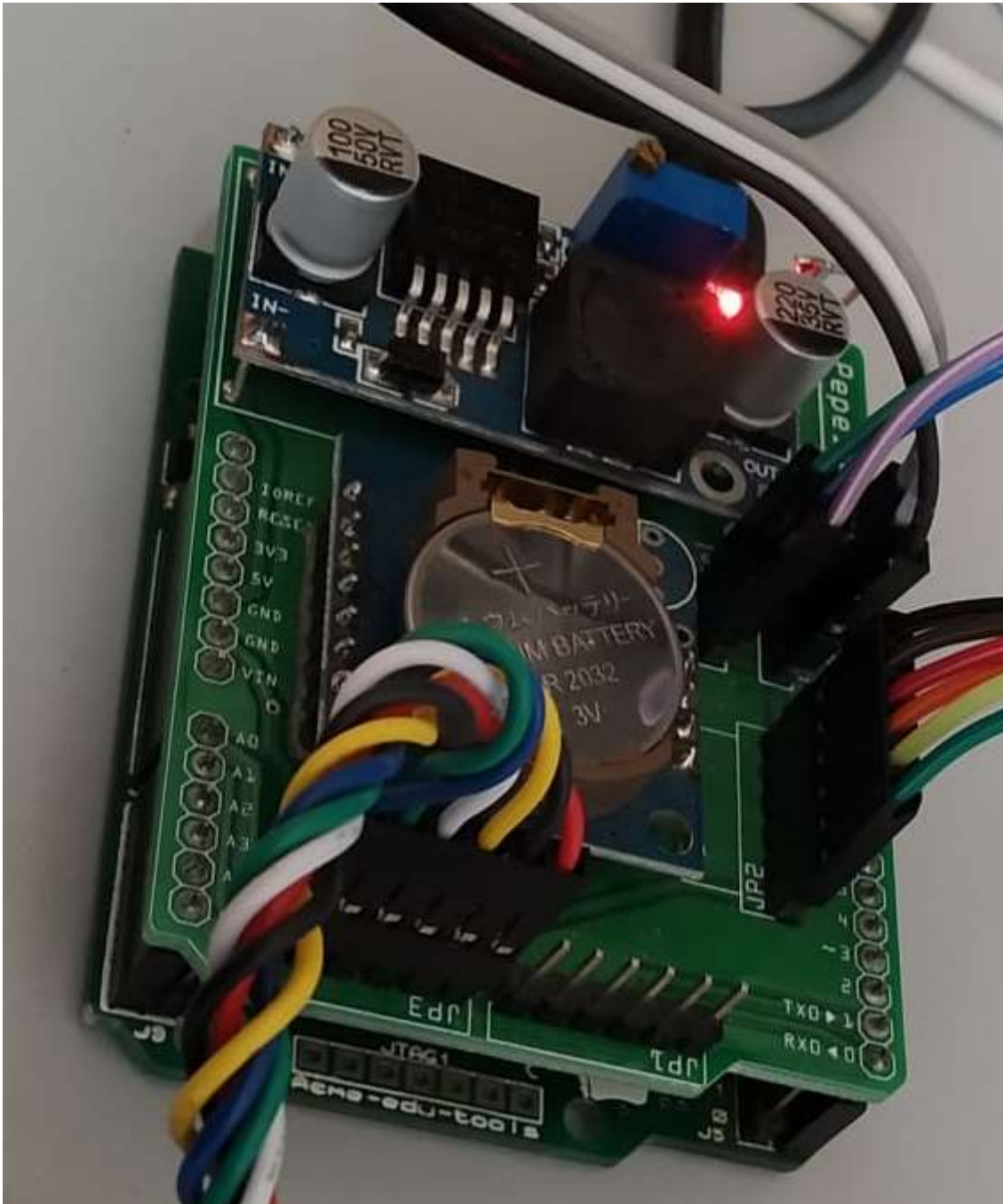


Acucontrol



Control de un acuario de agua dulce.

Material necesario:



Sensor de PH .

Lo puedes comprar en aliexpress por 11,72€:

https://es.aliexpress.com/item/32957428276.html?src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&isdl=y&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Gpoogle_7_shopping&aff_atform=google&aff_short_key=UneMJZVf&gclsrc=aw.ds&&albagn=888888&&ds_e_adid=438858099982&ds_e_matchtype=&ds_e_device=c&ds_e_network=u&ds_e_product_group_id=743612850914&ds_e_product_id=es32957428276&ds_e_product_merchant_id=109239427&ds_e_product_country=ES&ds_e_product_language=es&ds_e_product_channel=online&ds_e_product_store_id=&ds_url_v=2&ds_dest_url=https://es.aliexpress.com/item/32957428276.html?&albc=10191226961&albag=102259630536&gclid=CjwKCAiAiML-BRAAEiwAuWVgglzPQ3Qds2u_9jmN2nl0B1mDJBktjr4QD6KfRWfDLBp6GGs7ix_FxoCk4QAvD_BwE



2 módulos de 4 relés de 5 v. Puedes comprar cada uno en aliexpress por 3,01€

https://es.aliexpress.com/item/1005001700441473.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.6936371bXrKp9a&algo_pvid=6022226f-45bd-4c17-b72e-57fe0d439701&algo_expid=6022226f-45bd-4c17-b72e-57fe0d439701-0&btsid=2100bb5116075352039631485e1126&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603_

YF-S201C



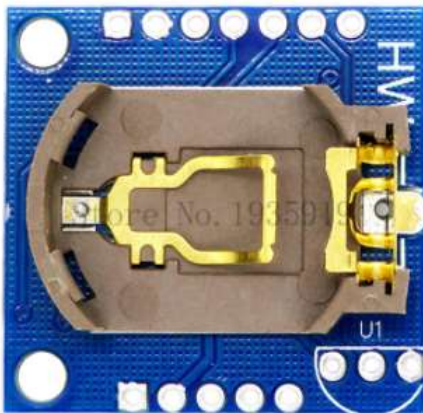
Caudalímetro G1/2 0,5-25L/min. Lo puedes comprar en aliexpress por 3,45€.

https://es.aliexpress.com/item/4000278570761.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.12327abdtqfBOj&algo_pvid=5897aa11-f921-4378-94bd-40e942c09029&algo_expid=5897aa11-f921-4378-94bd-40e942c09029-0&btsid=2100bde316075355065663600e85af&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603_



Sensor de temperatura DS18B20 de la longitud que quieras. Lo puedes comprar de 2 metros en aliexpress por 2,68€.

https://es.aliexpress.com/item/1005001787327374.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.5bee3002ZgL2ZT&algo_pvid=ee9a298d-3031-46d7-9890-86481125e746&algo_expid=ee9a298d-3031-46d7-9890-86481125e746-0&btsid=0b0a0ac216075357497108873ec2df&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603



DS1307

Módulo reloj en tiempo real DS1307. Lo puedes comprar en aliespress por algo menos de 1 €.

https://es.aliexpress.com/item/4001334129792.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.70402ba8vXJ8OS&algo_pvid=a6d04009-19f8-4602-9630-1a7fb3dfa1f4&algo_expid=a6d04009-19f8-4602-9630-1a7fb3dfa1f4-51&btsid=0b0a182b16075359102255223e23cb&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603



Módulo convertidor dc-dc de 3-40v de entrada a 5v de salida 3 amperios. Lo puedes comprar en aliexpress por 1,31€.

https://es.aliexpress.com/item/4000067511936.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.4deb6cfebaebUz&algo_pvid=5b6acafe-2d97-4d6f-81b1-f576353ae7db&algo_expid=5b6acafe-2d97-4d6f-81b1-f576353ae7db-6&btsid=2100bddf16075361076026860e31b1&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603

Hemos utilizado también una lámpara de leds que va controlada por PWM y lleva dos canales de luz, uno para luz diurna y otra para luz nocturna a 24v. El control se hará con un módulo wifi ESP01. Con dos pines PWM de este módulo controlaremos las dos luces vía wifi.



Módulo wifi ESP01.

Y por supuesto un Martuino y algunos cables.

Empezamos.

Primero tenemos que saber cómo realizar la medición del pH, útil si estamos desarrollando un acuario, un hidroponía o un acuaponía automatizada. A continuación, explicaremos cómo funciona este sensor, cómo debemos calibrarlo y pondremos un ejemplo de código funcional para usarlo con Martuino.

Como trabaja.

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una solución, la escala de pH varía de 0 a 14. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno $[H]^+$ presentes en ciertas soluciones. Puede ser cuantificado con precisión por un sensor que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (plata / cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ion hidrógeno. Esto es lo que forma la sonda. También tenemos que usar un circuito electrónico para acondicionar la señal adecuadamente y podemos usar este sensor con un microcontrolador, como Arduino.

Estos son algunos ejemplos de sustancias cotidianas y su pH:

Substance	pH approximate
Lemon juice	2,4 – 2,6
Cola drink	2,5
Vinegar	2,5 – 2,9
Orange or apple juice	3,5
Beer	4,5
Coffee	5,0
Tea	5,5
Milk	6,5
Water	7,0
Saliva	6,5 – 7,4
Blood	7,38 – 7,42
Seawater	8,0
Soap	9,0 a 10,0
Bleach	13

Especificaciones

Discutimos las especificaciones del circuito y la sonda por separado, ya que se pueden comprar por separado y hay variaciones que deben tenerse en cuenta dependiendo de la sonda utilizada.

Especificaciones de la sonda

Tipo de electrodo	pH Rango	Temperatura (°C)	Zero Point (pH)	Tiempo de respuesta (min)	Ruido (mV)
65-1	0-14	0-80	7±1	<2	
BX-5	0-14	0-80	7X±11	<2	
E-201	0-14	0-80	7±0.5	<2	<0.5
E-201-C	0-14	0-80	7X±0.5	<2	<0.5
95-1	0-14	0-80	7X±0.5	<2	<0.5
E-900	0-14	0-80	7X±0.5	<2	<0.5

Especificaciones del circuito:

El circuito que estamos usando es www.auto-crtl.com y *Logo_PHsensor v1.1* en la parte de abajo del circuito.

Voltaje de alimentación	5 V
Corriente de consumo	5-10 mA
Consumo	≤ 0.5 W
Temperatura de trabajo	10-50 °C
LED verde	Alimentado
LED rojo	Límite de pH

Pines

To	Temperatura
Do	Límite Señal de pH
Po	Valor analógico de pH
G	GND Analógica
G	GND de alimentación
V+	Alimentación (5V)

Como calibrar el sensor.

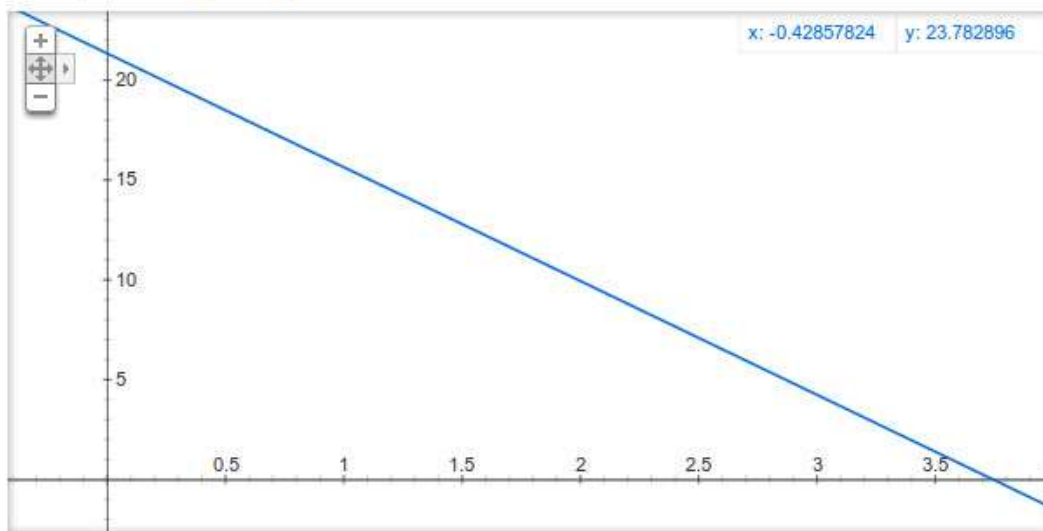
Como podemos ver, hay dos potenciómetros en el circuito. Lo que está más cerca del conector BNC de la sonda es la regulación de compensación, el otro es el límite de pH.

Offset: el rango promedio de la sonda oscila entre valores negativos y positivos. El 0 representa un pH de 7.0. Para poder usarlo con Arduino, este circuito agrega un valor de compensación al valor medido por la sonda, por lo que el ADC solo tendrá que tomar muestras de valores de voltaje positivos. Por lo tanto, forzaremos un pH de 7.0 desconectando la sonda del circuito y cortocircuitando el interior del conector BNC con el exterior. Con un multímetro, mida el valor del pin Po y ajuste el potenciómetro para que sea 2.5V.

Límite de PH: este potenciómetro es para establecer un valor límite del circuito del sensor de pH que hace que el LED rojo se ilumine y la señal del pin Do se encienda.

Además, tenemos que calcular la conversión de voltaje que nos dará el sensor de pH, por lo que necesitaremos dos valores de referencia de pH y medir el voltaje devuelto por el sensor en el pin Po. Lo mejor que puede hacer es usar una solución de calibración en polvos, también los hay en líquido, pero es más fácil conservar los polvos. Estas soluciones se venden en diferentes valores, pero las más comunes son pH 4.01, pH 6.86 y pH 9.18.

Graph for $(-5.7)*x+21.34$



Usando los polvos con pH 4.01 y pH 6.86 obtenemos los voltajes en el pin Po 3.04V y 2.54V respectivamente. El sensor es lineal, por lo que al tomar dos puntos podemos deducir la ecuación para convertir el voltaje medido a pH. La fórmula general sería $y = mx + b$, por lo que tenemos que calcular m y b ya que x sería el voltaje y el pH. El resultado es $y = -5.70x + 21.34$.

Conexión con Martuino

Para conectarnos con Arduino necesitaremos una entrada analógica (A0), alimentación (5V) y dos GND que en realidad están separados en el circuito del sensor, pero podemos usar lo mismo.

Código

El código consiste en tomar 10 muestras de la entrada analógica A0, ordenarlas y descartar las más altas y las más bajas y calcular la media con las seis muestras restantes al convertir este valor en voltaje en la variable pHVol, luego usar la ecuación que hemos calculado. Con los valores de referencia de pH, convertimos pHVol a pHValue.

```
const int analogInPin = A0;
int sensorValue = 0;
unsigned long int avgValue;
float b;
int buf[10],temp;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  for(int i=0;i<10;i++)
  {
    buf[i]=analogRead(analogInPin);
    delay(10);
  }
  for(int i=0;i<9;i++)
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buf[i]>buf[j])
      {
        temp=buf[i];
        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
      }
    }
  }
  avgValue=0;
  for(int i=2;i<8;i++)
  avgValue+=buf[i];
  float pHVol=(float)avgValue*5.0/1024/6;
  float pHValue = -5.70 * pHVol + 21.34;
  Serial.print("sensor = ");
  Serial.println(pHValue);

  delay(20);
}
```

Conexiones a Martuino:

Señal Caudalímetro	pin 11
Data 18b20 temperatura	pin 10

Módulo de relés 1:

1 +Vcc 5v	
2 Relé 1 CO2	pin 0
3 Relé 2 Esterilizador UV	pin 1
4 Relé 3 Libre	pin 2
5 Relé 4 Libre	pin 3
6 GND	

Módulo de relés 2:

1 +Vcc 5v	
2 Relé 1 Calentador	pin 4
3 Relé 2 Libre	pin 5
4 Relé 3 Dosificadora +Ph	pin 6
5 Relé 4 Libre	pin 7
6 GND	

Sonda P.H.:

1 +Vcc 5v	
2 GND	
3 Signal Probe	
4 PH Output	pin A0
5 Level signal output	pin 8
6 Temp. compensation output	pin A1

A lámpara de leds vía wifi con un módulo ESP01:

El programa.

En este proyecto el módulo Martuino va a funcionar como servidor web y va a informar de las medidas realizadas por los sensores y a su vez podrás actuar los relés de control.

La página web que mostrará será esta:

Control de acuario Martuino

Variable	Valor	Valor mínimo
Fecha:	17:51 20/04/2020	Cambiar
Temperatura:	23.37 °C	21.00 <input type="text"/>
Nivel de P.H.:	7.03	4 <input type="text"/>
Entrada analógica 2:	3.41	
Entrada analógica 3:	0.63	
Caudalímetro (L/hora):	0	10 <input type="text"/>

Programas: (cambia cada línea por separado)

Hora/Min.	Luz blanca	Luz azul	Comedero	Cambiar
18:30:00	100 <input type="text"/>	50 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
18:35:00	00 <input type="text"/>	50 <input type="text"/>	Activado	Cambiar
18:30:00	30 <input type="text"/>	10 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
18:40:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
00:30:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
00:30:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
00:30:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
00:30:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
00:30:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar
00:30:00	0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado	Cambiar

Activación manual (muestra valores actuales. Si se modifica luces se para secuencia programas)

Luz Blanca	Luz Azul	Comedero
0 <input type="text"/>	0 <input type="text"/>	Desactivado

Estado Relés y activación manual JP1 y JP2

Rele CO2	Esterilizador	Rele 3	Rele 4
Desactivado	Desactivado	Desactivado	Desactivado
Rele orientador	Rele Comedero	Rele dosificador	Rele 4
Desactivado	Desactivado	Desactivado	Desactivado

En ella podrás ver la fecha del módulo RTC, la temperatura y el nivel de P.H. del agua, el valor de las otras dos entradas analógicas que tiene Martuino que de momento no utilizamos y el valor del Caudalímetro. Se puede fijar un valor mínimo para estos sensores (temperatura, nivel P.H. y Caudalímetro). Si el valor

del sensor está por encima del valor mínimo estará en verde, si por el contrario está por debajo se pondrá en rojo.

Por otro lado podrás poner los valores de las luces a partir de una hora cualquiera del día y activar el comedero o no. El sistema programado va comparando la hora actual con las horas que le has memorizado, tiene 10 memorias para horas. Cuando va de una hora a la siguiente el sistema va calculando el intervalo de minutos entre esa hora y la contigua y va tomando el siguiente valor de luces poco a poco. Por ejemplo, si pongo que a las 8 de la mañana se encienda la luz blanca al 10% y en el segundo registro pongo que a las 9 de la mañana tenga el 70%, el calcula que pasar del 10% al 70% en 60 minutos, iría subiendo la luz un 1% cada minuto. También irá disminuyendo el/los valores de las luces si el siguiente registro fuera inferior. Siempre divide el intervalo entre dos registros de las luces por el tiempo en minutos. Y a cada minuto que pasa aumenta o disminuye según el valor en el registro siguiente. A la hora de programar las luces hay que tener en cuenta esto.

También en la página web te deja poner un valor de las luces manualmente.

Y al final puedes activar, cualquier relé de los dos módulos de relés que hemos conectado, manualmente.

El programa que lleva el Martuino te lo puedes descargar de:

<https://github.com/martuino/control-pecera>

Así como las librerías necesarias.