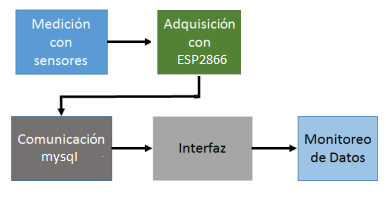
El sistema de monitoreo permite la medición de los principales parámetros físico-químicos del agua (pH, Oxígeno Disuelto, Temperatura ) de forma semiremota, cuya función es capturar las muestras con cada uno de los sensores y enviarlas vía wifi estableciendo una conexión a través del puerto 8080, al ordenador con el objetivo de ser visualizadas por medio de una interfaz, permitiendo al usuario acceder a la información en forma directa sin necesidad de estar frente al módulo de medición.

El sistema será capaz de adquirir señales físicas, llevar a cabo su procesamiento y poder automatizar el control, así como graficarlo y llevar a cabo una línea de tiempo. La figura 1 muestra el diagrama del sistema de adquisición de datos, para que las señales puedan ser monitoreadas en una interfaz.



**Figura 1.** Diagrama de adquisición de las señales

El ESP2866 captura los datos para ser procesados, posteriormente, estos serán enviados ala base de datos donde los valores son enviados a la aplicación que se desarrollo en Node.js para el muestreo de las variables.

Para la recolección de las señales a través de los sensores se requiere considerar las características para cada sensor, como son:

1. **Sensor temperatura:** es un sensor digital que utiliza el protocolo OneWire para comunicarse, este protocolo permite enviar y recibir datos utilizando un solo cable

2. **Sonda de pH:** El sensor seleccionado es un elemento pasivo que detecta una pequeña corriente eléctrica generada por la actividad de los iones de Hidrógeno.

3. **Sonda de oxígeno disuelto:** es un dispositivo pasivo que genera un pequeño voltaje de 0mV a 47mV dependiendo de la saturación de oxígeno de la membrana de detección de HDPE (High Density Polyethylene) .

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 2**. Flujo de la data a través del sistema

En la etapa de las mediciones los sensores pasan por un circuito para ser convertidas en señales digitales:

1. La sonda de pH para conectarlo con esp8266 necesitaremos una entrada analógica (A0), alimentación (5V) y dos GND que en realidad en el circuito del sensor están separadas pero podemos usar la misma.
2. La sonda de oxígeno disuelto, primero se debe agregar una solución de NaOH 0.5 mol / L en la tapa de la membrana como solución de llenado. Si la sonda se ha utilizado durante algún tiempo y el error aumenta mucho, es hora de cambiar la solución de llenado.

**Sonda de oxígeno disuelto**

* Tipo: sonda galvánica
* Rango de detección: 0 ~ 20 mg / L
* Rango de temperatura: 0 ~ 40 ℃
* Tiempo de respuesta: hasta un 98% de respuesta completa, en 90 segundos (25 ℃)
* Rango de presión: 0 ~ 50 PSI
* Vida útil del electrodo: 1 año (uso normal)
* Periodo de mantenimiento:
* Período de reemplazo de la tapa de membrana:
* 1 ~ 2 meses (en agua fangosa);
* 4 ~ 5 meses (en agua limpia)
* Período de reemplazo de la solución de llenado: una vez al mes
* Longitud del cable: 2 metros
* Conector de sonda: BNC

**Tablero del convertidor de señal**

* Voltaje de suministro: 3,3 ~ 5,5 V
* Señal de salida: 0 ~ 3,0 V
* Conector de cable: BNC
* Conector de señal: Interfaz analógica de gravedad (PH2.0-3P)
* Dimensión: 42 mm \* 32 mm / 1,65 \* 1,26 pulgadas

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

**Figura 3**. Circuito del Hardware (pcb)

En la figura 3 se muestra la descripción modular del hardware del sistema desarrollado y empleado para la adquisición de las señales.

El Hardware cuenta con la conexión de los sensores y sus respectivos circuitos de acondicionamiento, todos conectados a la placa Esp8266.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del software del sistema (figura 4), donde constan las funciones principales de éste programa:

Gráfico, Gráfico de embudo

Descripción generada automáticamenteEn cada una de las etapas se aprecia cómo se van realizando las mediciones y la adquisición de las mismas, aunque en el diagrama se muestra de forma lineal, en la realidad las mediciones son hechas en forma paralela debido al tipo de conexión de cada uno de los sensores, algunos usan entradas digitales, analógicas, logrando con ello que se pueda leer más de una señal a la vez .

**Figura 4.** Diagrama de software del sistema completo

**INTERFAZ DE USUARIO**

Para el desarrollo del programa en Node.js , primeramente, se realizó el enlace entre el programa y el mysql con el objetivo de recibir los datos, la manera que se comunican es cliente/servidor por medio del protocolo http en el puerto 80.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente**Figura 5.** Esquema de comunicación entre servidor cliente

Los datos enviados desde el Esp8266 van directos a un script en php llegan en forma de paquetes, para luego sean almacenados en la base de datos (figura 5).

Por ultimo realiza nuestra app una peticion de Node.js a la base de datos donde almacenamos previamente las lecturas de los sensores para asi llevar un monitoreo en tiempo real de lo que esta capturando los sensores de nuestro estanque (figura 6).

Envío-recepción: En este proceso el ESP8266 empaqueta los datos y son enviadas a través del puerto 80 mediante el protocolo Http.

En la etapa de Monitoreo: Para poder ser visualizados los datos de manera gráfica es necesario convertir los datos a formato json empaquetado con los valores de las señales, ya que de esta forma en la HIDM se verán graficados los datos en tiempo real en una sola petición por paquete.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 6.** Pruebas en estanque acuícola