

WETLAND OPTIMIZATION

UNIVERSIDAD PERUANA



CAYETANO HEREDIA

HITO 2

GRUPO 7

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HUMEDALES CONSTRUIDOS
PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



PROBLEMÁTICA

CONTEXTO SOCIAL

En la actualidad, cerca a 80% de las aguas residuales sin tratar son usadas para riego agrícola (Latinoamerica)

CONTEXTO ECONÓMICO

El costo promedio de construcción de un humedal de flujo horizontal subsuperficial en Estados Unidos es de US\$ 27 por metro cuadrado, y el costo promedio anual de operación y mantenimiento es de US\$ 0.22 por metro cúbico tratado.

Definición del problema

La necesidad de optimizar la desnitrificación en un humedal de flujo superficial horizontal en un sistema recirculado para así aprovechar las características del humedal y de la configuración de nitrificación preanóxica.

ESTADO DE ARTE

"Es muy importante incorporar metodologías de diseño que aseguran el comportamiento del flujo a esperar y remoción de contaminantes" (Larriva Vásquez & González Díaz, 2017).



LISTA DE REQUERIMIENTOS

Funcionales

- Medir: Concentración de N
- Controlar: Tiempo de tratamiento.

No Funcionales
















- Escalar: Adecuarse a grandes cantidades de agua.









ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN

Optimización en el tratamiento de aguas residuales con alta concentración de nitrógeno en humedales de flujo superficial horizontal mediante un sistema de recirculación favorecido por control de válvulas y así cuidar la estabilidad de los humedales.



MATRIZ MORFOLOGICA

FUNCIÓN	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
TRANSFORMAR	Red Eléctrica 	Bioenergía 	Combustible microbiana 
CONTROLAR	Fuente de alimentación regulable 0V-30V 	Controlador de carga tp4056 	PH-4502C Interface 
ALMACENAR		Batería de plomo AGM Premium Battery PS12-5 12V 5Ah 	Batería Lipo 102050 3.7v 1000mah 
INTERRUMPIR		Módulo relé 5V 	
SENSOR		Sensor Ultrasonico 	
BOMBEAR	Minibomba de agua 6V 	Bomba de agua para Arduino 	
PROCESAR	Arduino mega 2560 	Arduino Nano 	Arduino Esp32 

FUNCIÓN	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
REGULAR	Servo Motor 	Válvula solenoide 	Electro valvula 
DISTRIBUIR	Manguera 	Tubería de PVC 	Tubo de goma flexible 
LECTOR DE MEMORIA	Módulo lector de memoria 		
ALMACENAR INFORMACIÓN	SDHC 	SD 	Memoria Arduino 
TRANSMITIR	Bluetooth HC-06 y HC-05 	NodeMCU ESP8266 Lua WIFI Ver 3.0 	Arduino Esp32 
INFORMAR	Ubidots 	Blynk 	Things Dashboard 
	C.S. 1	C.S. 2	C.S. 3

TRACCIÓN 1

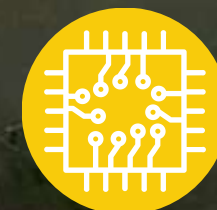
Optmización de humedales artificiales, con válvulas de control de flujo y sistema recirculado, en la reduccion de concentraciones de nitrógeno.



MODELO GANADOR



MODELADO 3D



PLANOS DE PRUESTA

PROYECTO GANADOR

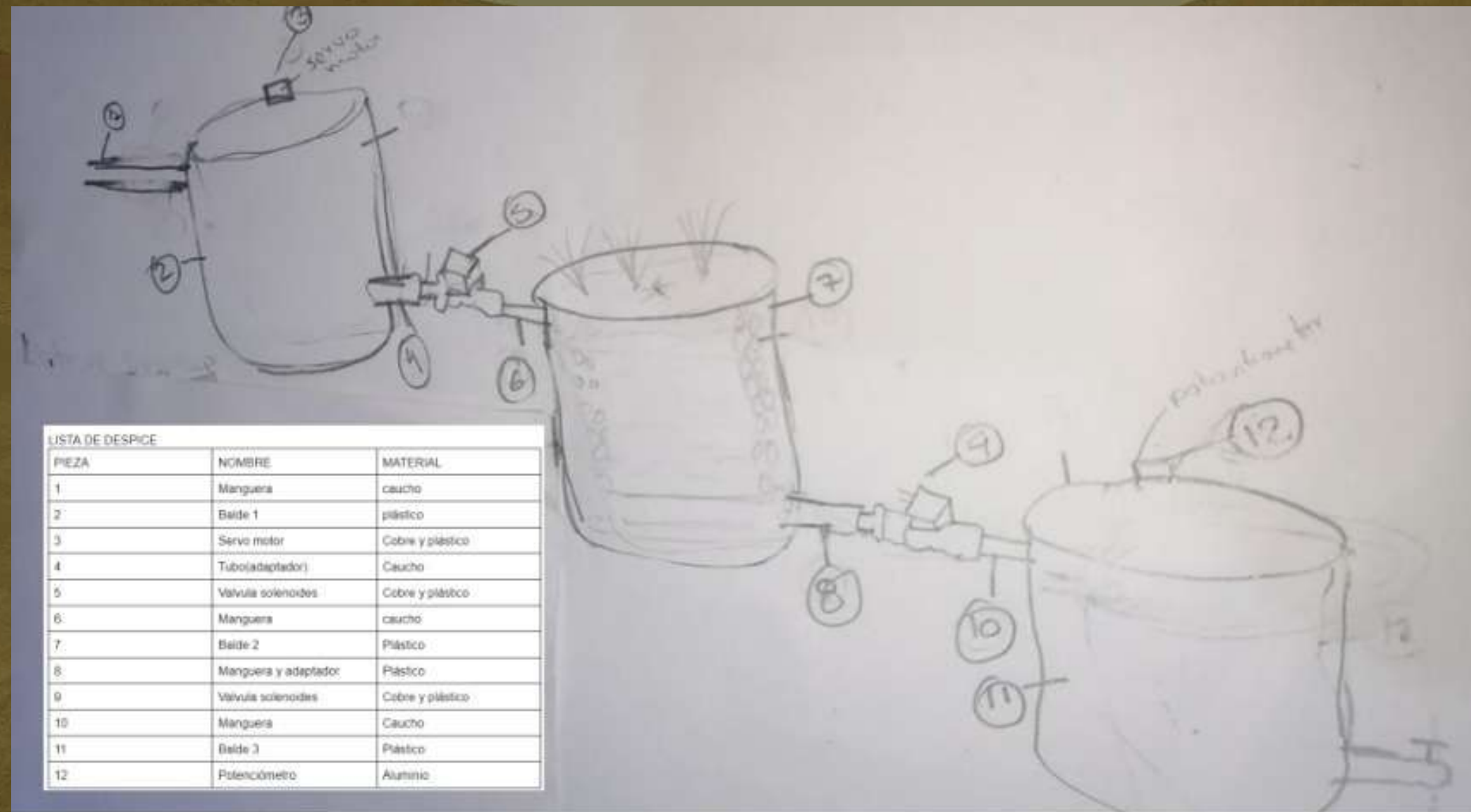


TABLA DE COMPONENTES

1	Manguera 1
2	Balde 1
3	Servomotor
4	Tubo(adaptador)
5	Válvula solenoide
6	Manguera 2
7	Balde 2
8	Manguera y adaptador
9	Válvula selenoide
10	Manguera 2
11	Balde 3
12	Potenciómetro

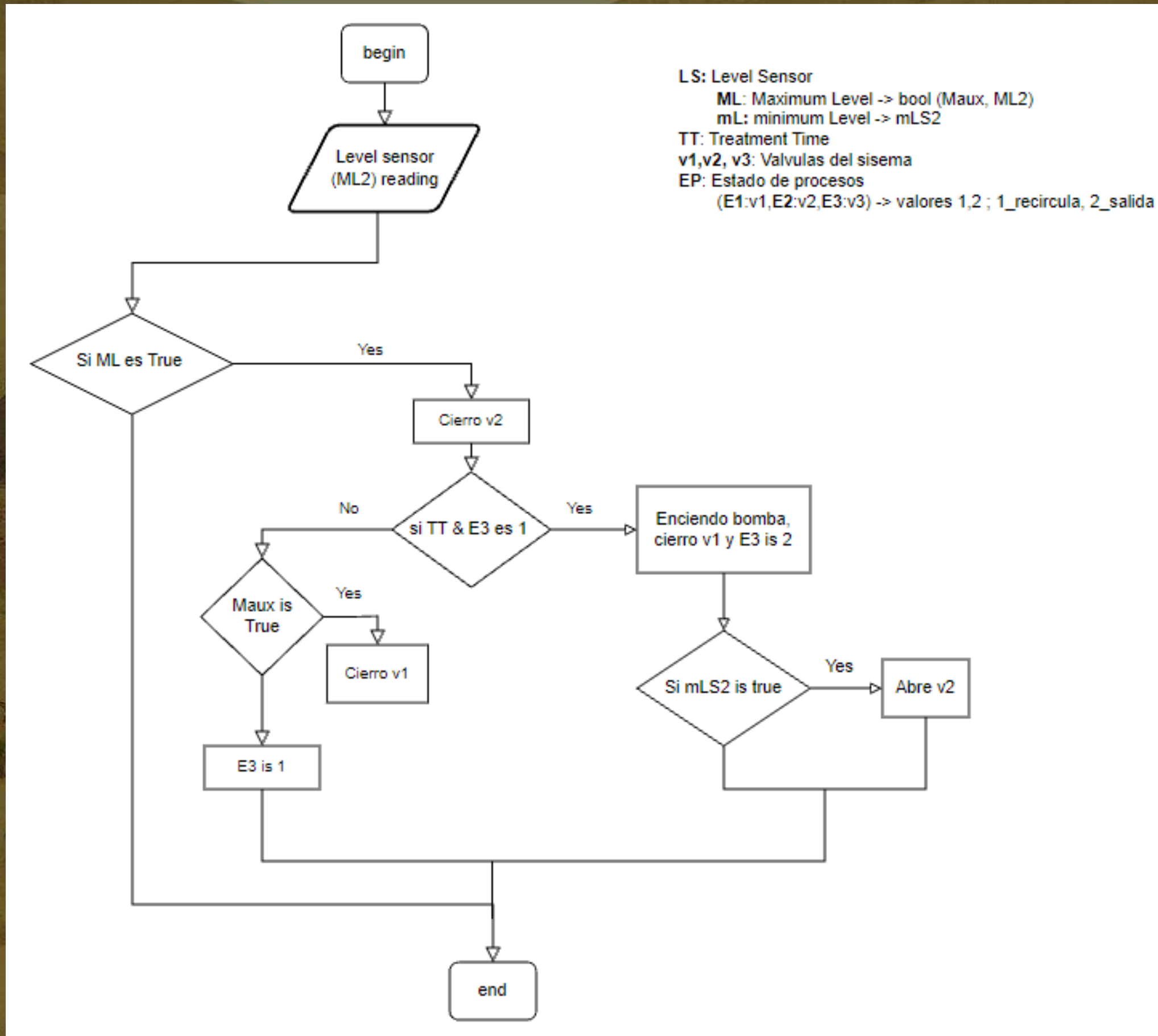
La invención consiste en la implementación de un control de válvulas en un sistema de humedal artificial con el objetivo de mejorar la calidad del agua al optimizar los niveles de nitrógeno. El concepto inventivo central radica en regular el flujo de agua y aplicar los procesos de nitrificación y desnitrificación durante la recirculación, lo que conduce a una mayor eficiencia en la eliminación del nitrógeno y, por lo tanto, a una mejora en la calidad del agua tratada.



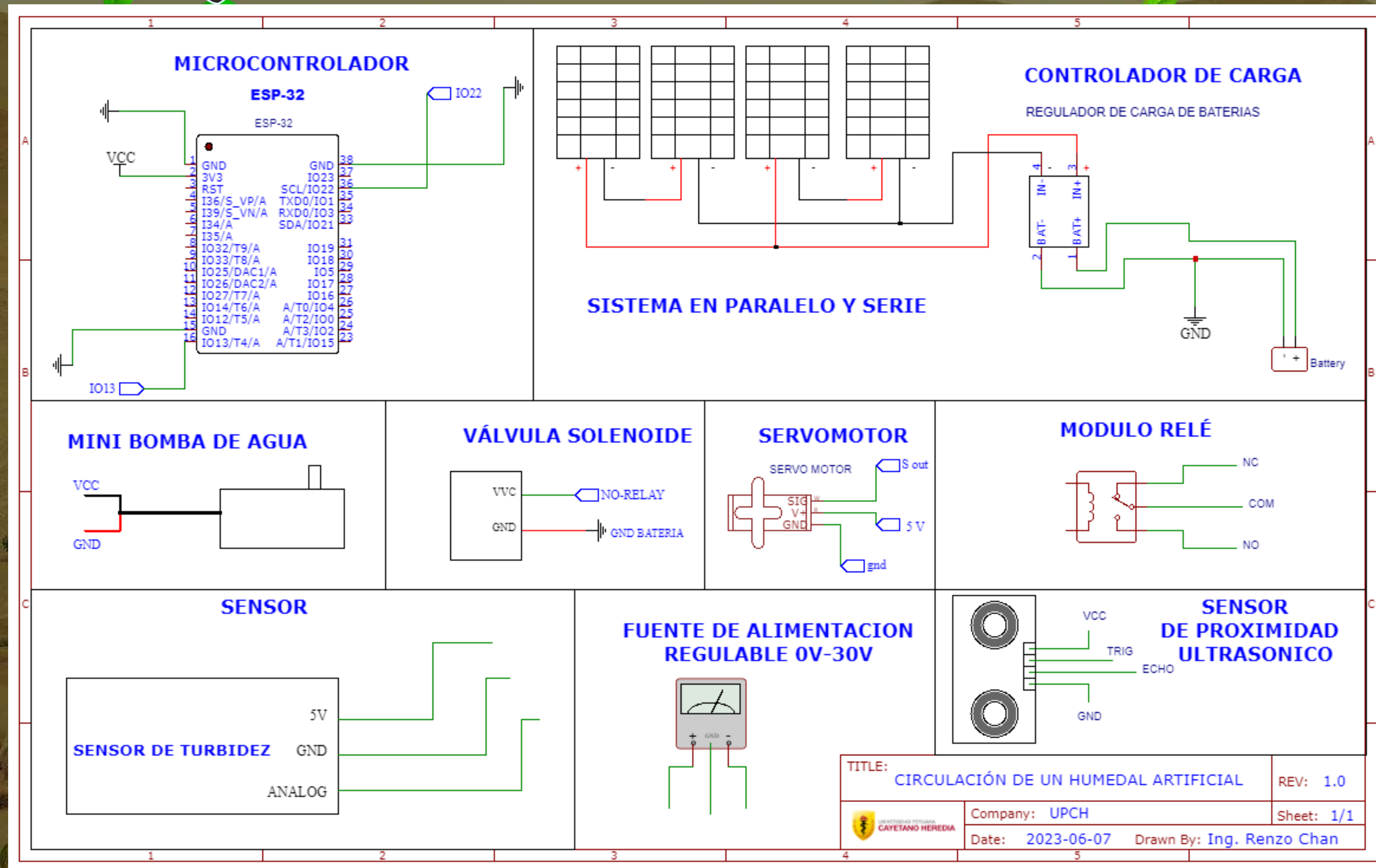
TRACCIÓN 2

DIAGRAMA

DE FLUJO



ESQUÉMATICO DEL PROTOTIPO ELECTRÓNICO



TRACCIÓN 3

LISTA DE MATERIALES PARA EL PROYECTO

1



40 Cables Jumper Dupont M - M (Macho - Macho) de 15 cm

2



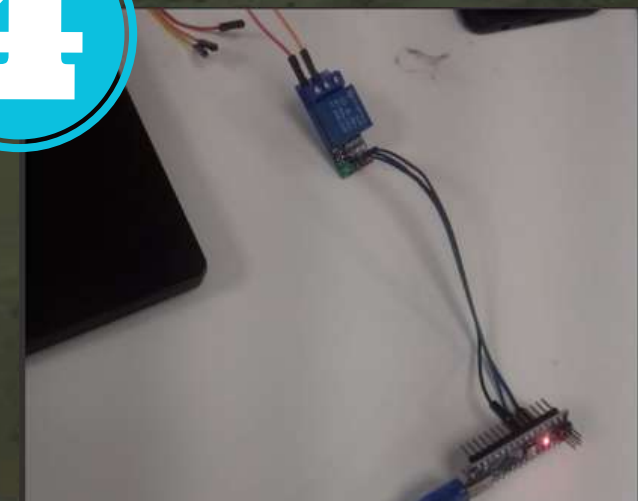
Válvula de Solenoide 1/2" 12V DC, 0.6A, 0.8 MPa, normalmente cerrada(NC)

3



ESP32-DevKitC V4, antena incorporada en placa, serial CP2102, conector micro USB, WiFi

4



Módulo TP4056 18650 una celda 3.7V, con chip de proteccion. Corriente de carga 1A maximo. Tensión de Entrada: 4.5V - 5.5V

5



FUENTE DE ALIMENTACIÓN REGULABLE 0V-30V /0A-10A
ZIFCONN HY-3010B

6



Sensor Ultrasónico

7



Potenciómetro

PRUEBA DE LA VÁLVULA DE SOLENOIDE CON EL RELÉ

```
#define RELE 2

const int TIEMPO_DE_LLENADO = 2000;

const int TIEMPO_ESPERA = 3000;

void setup()

{

    // put your setup code here, to run once:

    pinMode(RELE, OUTPUT);    //Define el pin RELE como salida

    digitalWrite(RELE, HIGH); //Relé inicia apagado

}

void loop()

{

    // put your main code here, to run repeatedly:

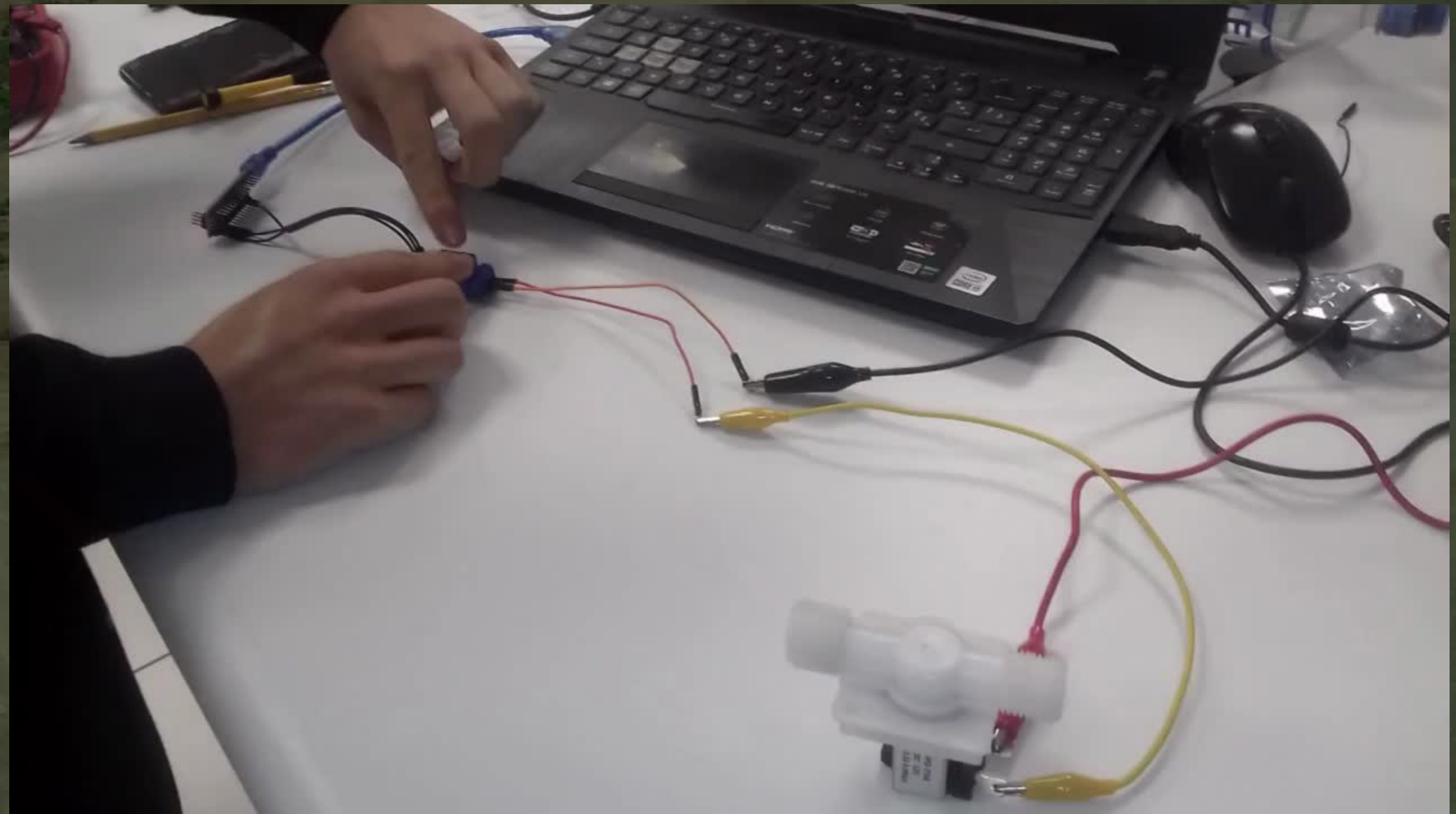
    digitalWrite(RELE, LOW); //Enciende el relé

    delay(TIEMPO_DE_LLENADO); //Espera el tiempo de llenado

    digitalWrite(RELE, HIGH); //Apaga el relé

    delay(TIEMPO_ESPERA);    //Tiempo de espera antes de repetir
    el proceso

}
```



PRUEBA DEL SENSOR ULTRASÓNICO

```
int trigPin = 14;    // Trigger
int echoPin = 10;    // Echo

long duration, cm, inches;

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  //Define inputs and outputs
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}

void loop() {
  // The sensor is triggered by a HIGH pulse of 10 or more microseconds.
  // Give a short LOW pulse beforehand to ensure a clean HIGH pulse:
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  // Read the signal from the sensor: a HIGH pulse whose
  // duration is the time (in microseconds) from the sending
  // of the ping to the reception of its echo off of an object.
  pinMode(echoPin, INPUT);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

  cm = (duration/2) / 29.1;    // Divide by 29.1 or multiply by 0.0343
  inches = (duration/2) / 74;    // Divide by 74 or multiply by 0.0135

  Serial.print(inches);
  Serial.print("in, ");
  Serial.print(cm);
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(200);
}
```

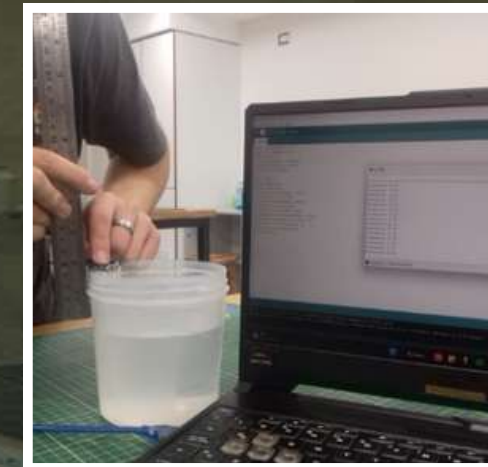
1

TENEMOS QUE MEDIR DESDE EL
SENSOR HASTA EL NIVEL DEL AGUA
EN QUE SE ENCUENTRA.



2

AHORA ACERCAMOS EL SENSOR
PARA QUE ASÍ NOS DE
RESULTADOS.



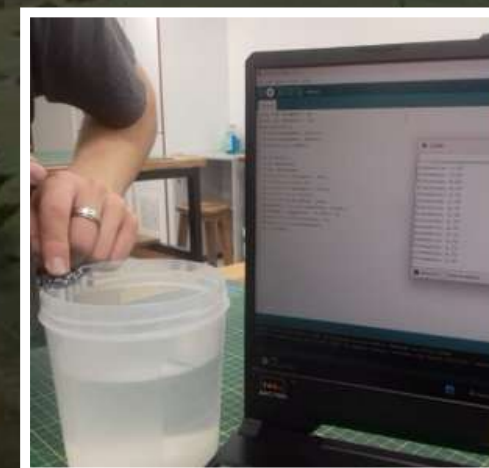
3

HACEMOS MULTIPLES PRUEBAS
PARA OBTENER UN RESULTADO
CASI FIJO YA QUE PUEDE VARIAR.



4

COMPROBAMOS LOS DATOS OBTENIDOS

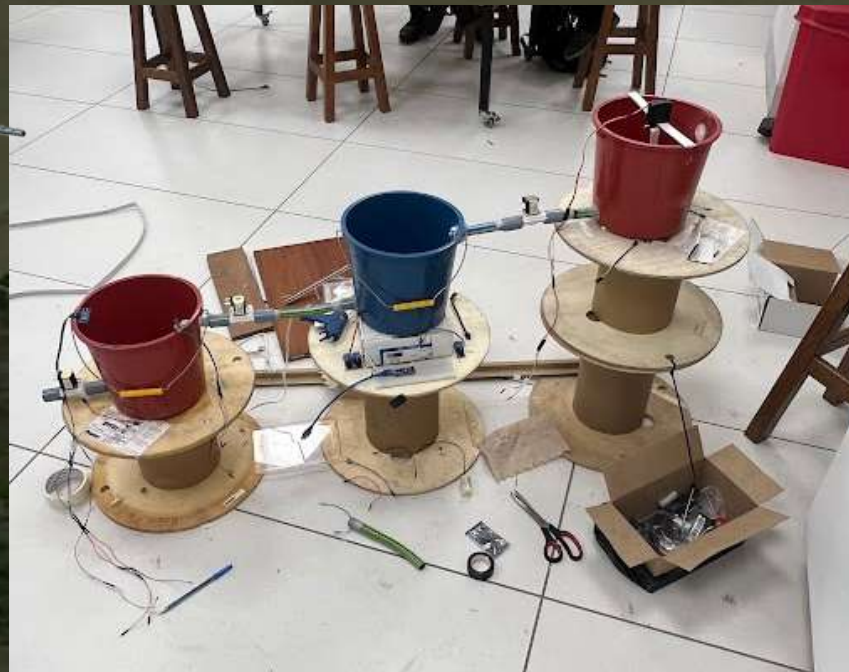


PROTOTIPADO 1 HETERACIÓN

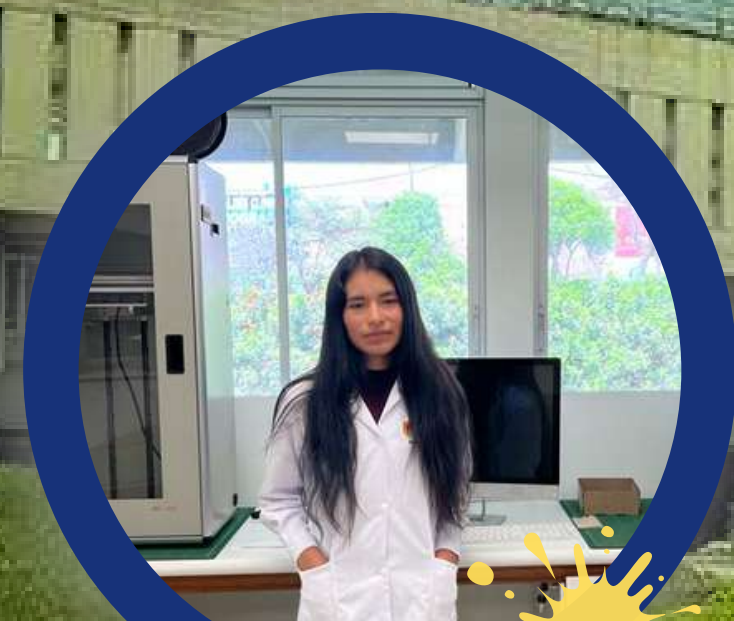


DISEÑO

VIDEO DEL
PROTOTIPADO



EQUIPO Y ROLES



LOURDES CASTILLO ORE
COORDINADORA GENERAL DEL PROYECTO



**LUIS SANTIAGO ARENAS
TORRES**
COORDINADOR DE SOFTWARE Y PROGRAMACIÓN



**SEBASTIAN ANTONIO SALDAÑA
RODRIGUEZ**
COORDINADOR DEL MODELADO 3D



**ARNOLD URIEL CASIMIRO
BETETA**
COORDINADOR DE LA MANUFACTURA DIGITAL



**VICTOR NIKOLAI
HUARCAYA PUMACAYO**
COORDINADOR DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
ELECTRÓNICA

REFERENCIAS

Larriva Vásquez, J. B., & González Díaz, O. A. (2017). Modelación hidráulica de humedales artificiales de flujo sub-superficial horizontal. Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Vista de Uso potencial de las aguas residuales en la agricultura. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 6 de julio de 2023, de <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/2789/3857>

El tratamiento de aguas residuales en el Perú aumentó en 11 %, entre el 2016 y el 2020. (s.f.). Sunass - Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. <https://www.sunass.gob.pe/lima/el-tratamiento-de-aguas-residuales-en-el-peru-aumento-en-11-entre-el-2016-y-el-2020/>