



**Control de Procesos Térmicos**

**Control Automático e Instrumentación**

**Eliot Izquierdo Balencia**

**Miguel Flores Zepeda**

**P3.Reactor batch**

**Fecha en que se realizó: 06/03/2025**

**Fecha en que se entrega: 13/03/2025**

### **Objetivo:**

Hacer un reactor batch a escala, con una reacción en específica y el funcionamiento debe de ser semiautomático .

### **Introducción:**

#### ¿Vitamina C?

La vitamina C (ácido ascórbico) es un nutriente que el cuerpo necesita para formar vasos sanguíneos, cartílagos, músculos y colágeno en los huesos. La vitamina C también es vital para el proceso de curación del cuerpo.

<https://www.mayoclinic.org/es/drugs-supplements-vitamin-c/art-20363932>

#### ¿Qué es la efervescencia?

La efervescencia es un proceso químico que consiste en la reacción de un ácido con un carbonato o bicarbonato de sodio desprendiendo dióxido de carbono a través de un líquido. Las burbujas que se ven son producidas por la efervescencia del gas disuelto, que por sí mismo no es visible en su forma disuelta.

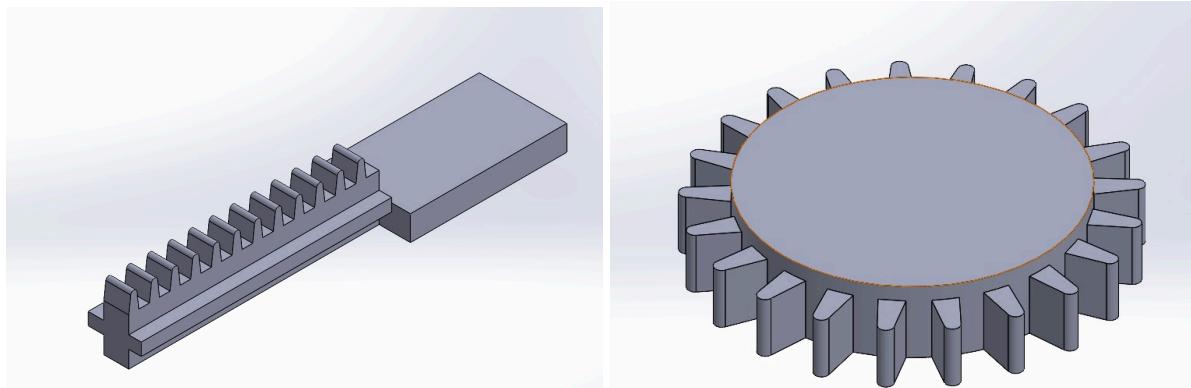
<https://es.wikipedia.org/wiki/Efervescencia>

### **Desarrollo:**

#### Materiales:

- Recipiente de plástico transparente.
- Tabla de madera prensada 50x50 cm.
- Un servomotor de 15kg (MG995).
- Impresiones 3D.
- Acople 5mm-8mm.
- Pastillas de vitamina C.
- Llave de paso para el agua de %.
- Bomba de agua.
- Mangueras para bomba de agua.
- Arduino nano.
- Fuente de alimentación conmutada 5v 3A.
- Jumpers.
- Modelo de 2 relevadores.
- Pantalla LCD con módulo de comunicación I2C.
- Motor de 12v(250 RPM).
- Protoboard.

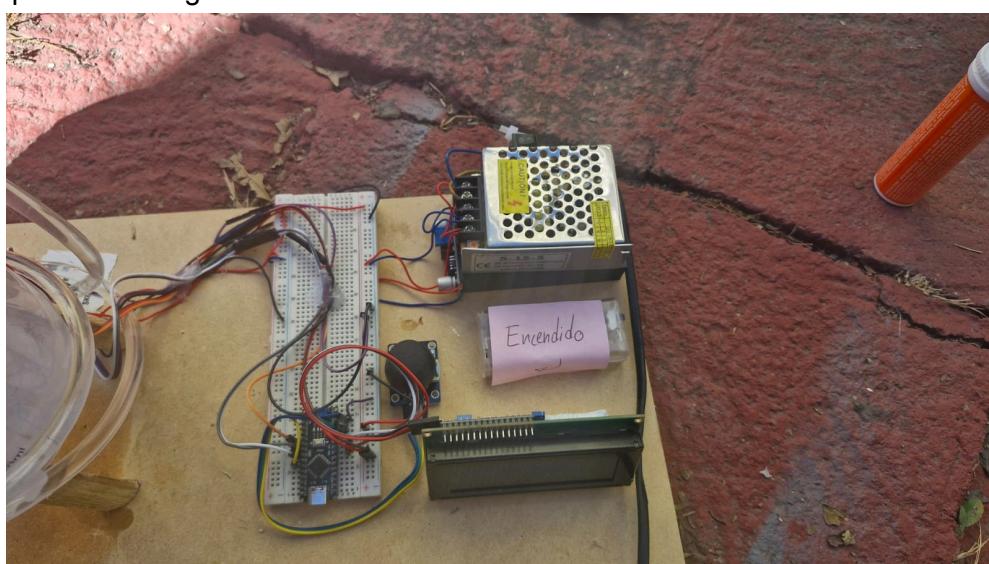
Inicie por ver cómo dispensar las pastillas de vitamina C, primero quería que el hacer que el servo empujara la pastilla al moverse ciertos grados, pero me di cuenta que el contenedor que había elegido era muy pequeño no iba a poder hacer lo que yo quería así que diseñe un engrane y un eje lineal con dientes también para que así se pudiera mover hacia adelante cuando el servo rotara cierta cantidad de grados.



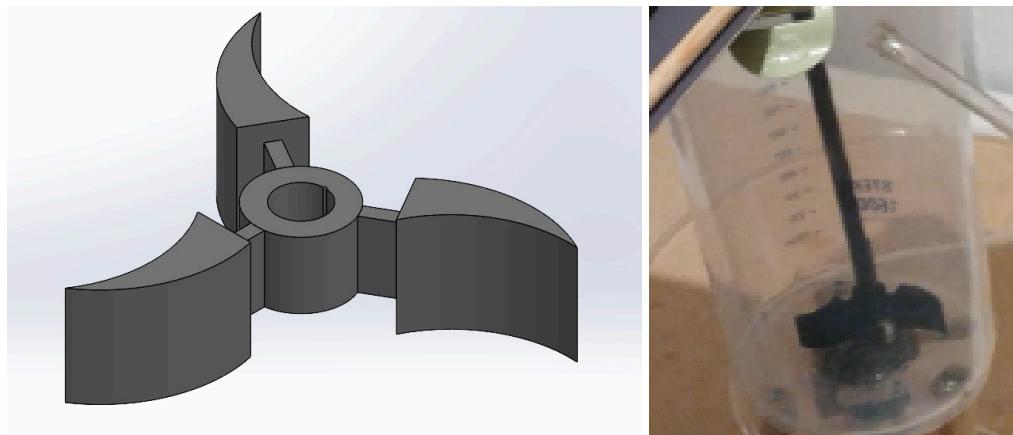
También había diseñado una especie de base para montar todo el mecanismo, pero se terminó rompiendo, por lo que tuve que improvisar un poco para hacer una base para montar el mecanismo. El resultado final fue el siguiente



Para el acomodo de la electrónica y los cables se encargó amelie, yo solo los conecte, quedó de la siguiente manera:



Para el agitador también diseña unas aspas, ya que el eje que use como extensión para el motor era un color, el resultado final a la izquierda:



Ya lo ultimo que faltaba era acomodar la entrada y la salida del líquido, esto fue sencillo ya que para sacar el líquido colocamos una llave de agua en la parte inferior del tanque, para que saliera por pura gravedad, y para que entrara líquido utilice una bomba y coloque la manguera casi en lo más alto del tanque:



Siento que en general todo había salido bien, yo alcance a hacer unas pruebas en mi casa y funciono perfectamente, solo me di cuenta que por la parte de abajo donde hice el hueco para la llave de agua teníamos pequeñas goteras, de lo cual se dio cuenta el profesor, pero se pudo solucionar para ahora sí hacer una muestra del funcionamiento y entregar la práctica.

CÓDIGO:

```
#include <Servo.h> //Libreria para servomotor
#include <Wire.h> //Libreria para
comunicacion
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Libreria para manejar
pantalla LCD con modulo I2C

// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 4 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 4);

Servo myservo; //Se crea un servo como
objeto para trabajar la libreria
const int rele[2] = {5,4}; //Bomba de agua|Agitador
const int Activador = 7; //Boton para activar
proceso
bool Estado = false;
```

```
const int tiempo_estimado = 50; //Tiempo estimado de proceso

void setup() {
    myservo.attach(3); // Se enciende el pin 2 correspondiente para el control del servo
    myservo.write(0); // Se inicia en una posicion determinada
    // Se inicializa la LCD
    lcd.begin();
    // Se enciende la luz de fondo para la LCD
    lcd.backlight();
    for(int j = 0;j<2;j++)
    {
        pinMode(rele[j],OUTPUT);
    }
    pinMode(Activador,INPUT_PULLUP);
    MotorInactivo();
    BombaInactiva();
    lcd.setCursor (5,0); //Mensajes de inicio de programa
    lcd.print("Eliot");
    lcd.setCursor (6,1);
    lcd.print("Amelie");
    lcd.setCursor (4,2);
    lcd.print("Sebastian");
    lcd.setCursor (5,3);
    lcd.print("Equipo 6");
    delay(1500);
}

void loop() {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print("Esperando inicio."); //Aparecera hasta que se presiones el boton activador
    delay(200);
    lcd.print(".");
    delay(200);
    lcd.print(".");
    delay(200);

    Estado = digitalRead(Activador); //Se toma una lectura del estado del boton
```

```
if(!Estado)
{
    BombaActiva();      //Se enciende la bomba de agua
    lcd.clear();
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print("Llenando");
    delay(15000);      //tiempo de llenado
    BombaInactiva(); //Se apaga la bomba de agua
    Dispensado();      //Se inicia el proceso de dispensado para la
pastilla
    for(int cuenta = tiempo_estimado; cuenta >= 0;cuenta--)
    {
        MotorActivo();          //Se activa el agitador
        lcd.clear();
        lcd.setCursor (0,0);
        lcd.print("Batiendo");
        lcd.setCursor (0,1);
        lcd.print("Tiempo de trabajo:");
        lcd.print(cuenta);           //Tiempo que falta para que
termine el proceso de agitado
        lcd.print("s");
        delay(1000);
    }
    MotorInactivo(); //Se apaga el agitador

    lcd.clear();
    lcd.setCursor (6,1);
    lcd.print("Proceso");
    lcd.setCursor (6,2);
    lcd.print("Finalizado");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor (6,0);
    lcd.print("Puede");
    lcd.setCursor (6,1);
    lcd.print("vaciar");
    lcd.setCursor (4,2);
    lcd.print("el reactor");
    delay(2000);
}
}
```

```

void Dispensado()
{
    lcd.clear();
    for(int i = 0;i<120;i++) //Avanza hacia adelante el eje
lineal
    {
        lcd.setCursor (0,0);
        lcd.print("Dispensando");
        lcd.setCursor (0,1);
        lcd.print("Pastilla");
        myservo.write(i);
        delay(10);

    }
    for(int i = 120;i >= 0;i--) //Regresa a su posicion inicial
    {
        lcd.setCursor (0,0);
        lcd.print("Pastilla");
        lcd.setCursor (0,1);
        lcd.print("Dispensada");
        myservo.write(i);
        delay(10); //este retraso hace que lo haga de manera mas
controlada
    }
}

void BombaActiva() //Funcion para activar bomba
{
    digitalWrite(rele[0], LOW);
}

void BombaInactiva() //Funcion para desactivar bomba
{
    digitalWrite(rele[0], HIGH);
}

void MotorActivo() //Funcion para activar motor del
agitador
{
    digitalWrite(rele[1], LOW);
}

```

```
void MotorInactivo() //Funcion para desactivar motor del
agitador
{
    digitalWrite(rele[1], HIGH);
}
```

### Conclusión

Para concluir me gustaría decir que fue una práctica muy entretenida, ya que tenias que ver como hacer todo el sistema desde cero, basándose en los dos compuestos que se iban a mezclar, esto lo hizo muy entretenido a la hora de diseñarlo y programarlo, realmente creo que tarde más pensando cómo lo iba a hacer que haciéndolo, me ayudó mucho a aprender a diseñar engranes ya que vi que hay cosas que puedo mejorar, también me queda como enseñanza el usar mucho silicon para tapar perforaciones que hayan quedado más grande de lo necesario, ya que las fugas de agua que tenía si eran muy perjudiciales para el proyecto, tanto porque no se permiten, como porque podría dañar la electrónica.