

III. VÁLVULA LINEAL

La RAE define "válvula" como un «Mecanismo que regula el flujo de la comunicación entre dos partes de una máquina o sistema.» (dle rae).

En función a su diseño y materiales, puede abrir, cerrar, regular, modelar, etc., variedad de fluidos.

Pueden dividirse según la forma en la que se desplace el obturador:

- Lineales
- Multigiros
- Cuarto de giro

Por la función de la válvula:

- De control
- De cierre
- Para protección
- Para prevención
- Apertura/cierre.

Por la naturaleza del fluido

- Especiales
- Para altas/bajas presiones
- En función de la fluidez, viscosidad, higiene, etc.

Entre otras tantas formas de subdivisiones.

IV. CONTROLADOR PID

Es un dispositivo que permite controlar un sistema de lazo cerrado para que alcance el estado de salida deseado. Su algoritmo de control se da en tres diferentes parámetros:

- *Proporcional*: Mide la diferencia entre el valor actual y el valor de referencia.
- *Integral*: Hace referencia al tiempo en el que se lleva a cabo una corrección o ajuste.
- *Derivativo*: Pretende predecir errores.

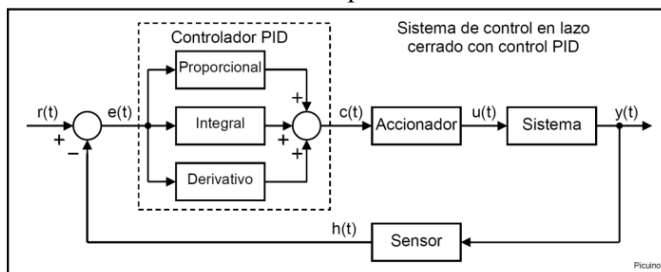


Figura 3: Controlador PID

MODELOS MATEMÁTICOS A UTILIZAR:

I. SISTEMA DE CONTENEDOR DE FLUIDOS

A continuación, se presenta el modelado matemático para el sistema de contenedor de fluidos:

$$fs(v) = K_c e^{-K_p v} \quad (1)$$

Donde:

fs = Flujo de salida en función del volumen.

v = Volumen del contenedor.

K_c = Constante del modelo físico.

K_p = Constante del proceso.

e = Exponencial natural.

II. SISTEMA INTERCAMBIADOR DE CALOR

A continuación, se presenta el modelado matemático para el sistema de intercambiador de calor:

$$fs(T) = K_c e^{-K_p(T_1 - T_2)} \quad (2)$$

Donde:

T = Temperatura de salida en función de la temperatura.

T_1 = Temperatura de entrada

T_2 = Temperatura del controlador.

K_c = Constante del modelo físico.

K_p = Constante del proceso.

e = Exponencial natural.

III. VÁLVULA LINEAL

A continuación, se presenta el modelado matemático para una válvula lineal:

$$FeX = FsX \quad (3)$$

Donde:

Fe = Flujo de entrada.

Fs = Flujo de salida.

X = Variable.

IV. CONTROLADOR PROPORCIONAL

Para obtener el controlador proporcional las siguientes ecuaciones:

$$P = K_p e(t) \quad (4)$$

$$e(t) = SP - VP \quad (5)$$

Donde:

P = Salida del controlador proporcional.

K_p = Ganancia proporcional.

$e(t)$ = Error de proceso.

SP = Señal de referencia (SetPoint).

VP = Variable de proceso (Variable medida).

PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN

Para la parte de programación, se desarrollarán objetos que simulen cada punto planteado en la sección de *Elementos a realizar*; mediante la *IDE Visual Studio Code*, con el lenguaje de programación *Python*.

Cada objeto contará con las variables y constantes necesarias, de acuerdo con los *Modelos Matemáticos* planteados anteriormente.

```
# -*- coding: utf-8 -*-
"""
Created on Fri Apr  8 15:32:14 2022

@author: zunig
"""
import matplotlib.pyplot as plt
import math as m

class Contenedor:
    def __init__(self):
        self.Kc = float(input('Introducir La variable Kc: '))
        self.V = int(input('Introducir Volumen: '))
        self.Kp = (m.log(2.0))/20.0

    def leeV(Volumen):
        print('\nEl volumen es', Volumen.V, '\n')

    def leeKc(ConstanteC):
        print('La variable Kc es', ConstanteC.Kc, '\n')

    def calcularFs(self):
        Kp=self.Kp
        Kc=self.Kc
        V=self.V
        total=Kc*m.exp(Kp*V)
        print("El Flujo de salida es: ",total)

class Valvula:
    def __init__(self):
        self.Entrada = 1
        self.Salida = 1
        self.SalidaMaxima = input('Introducir Salida Maxima: ')

    def leeSalidaMaxima(sm):
        print('\nLa Salida Maxima es', sm.SalidaMaxima)

    def CalculaFlujo(apertura):
        def __init__(self):
            super().__init__(self)
            print(apertura*self.SalidaMaxima)

Fs = Contenedor()
Fs.leeV()
Fs.leeKc()
Fs.calcularFs()

Salida = Valvula()
Salida.leeSalidaMaxima()
Salida.CalculaFlujo()
```

Figura 4: Código en Python

```
In [3]: runfile('C:/Users/cobba/Downloads/Controlador P.py', wdir='C:/Users/cobba/Downloads')
Introducir valor exp: 1000
Introducir Kp: 0.1
Introducir Ki: 0.15
Introducir Kd: 0.1

Warning
Figures now render in the Plots pane by default. To make them also appear inline in the Console, uncheck "Hide
Inline Plotting" under the Plots pane options menu.
```

Figura 5: Respuesta del código en consola

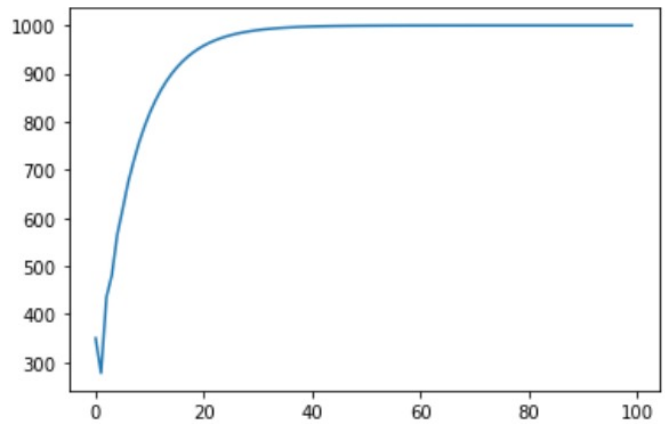


Figura 6: Gráfica de un Controlador

REFERENCIAS

- GARCÍA,R.(9 DE ABRIL DE 2022). *CONTROLADORES ANALÓGICOS 2DA PARTE (DIAPOSITIVA POWERPOINT)*. [HTTPS://MYUVMEDU-MY.SHAREPOINT.COM/:P:/G/PERSON/AL/RUBEN_GARCIAD_MY_UVM_EDU_MX/EDBV0VRTXF_LDHSPVPGW14JABZfS-CTB6TX_j8OCAkk8MIg?RTI ME=ooZiWWSa2KG](https://myuvmedu-my.sharepoint.com/:p:/g/person/al/ruben_garciad_my_uvm_edu_mx/edbv0vrtxfldhspvpGw14JABZfS-CTB6TX_j8OCAkk8MIg?rtiME=ooZiWWSa2KG)
- GARCÍA,R.(9 DE ABRIL DE 2022). *CONTROLADORES ANALÓGICOS (DIAPOSITIVA POWERPOINT)*. [HTTPS://MYUVMEDU-MY.SHAREPOINT.COM/:P:/R/PERSON/AL/RUBEN_GARCIAD_MY_UVM_EDU_MX/DOCUMENTS/U VM202202%20CONTROL%20ANALOGICO/2.F%20CONTROLADORES%20ANALOGOS%202DA%20PARTE %20V3.PPTX?D=WF4D2EFD65D5343F986CA6FA46C 35E090&CSF=1&WEB=1&E=YZV3YN](https://myuvmedu-my.sharepoint.com/:p:/r/person/al/ruben_garciad_my_uvm_edu_mx/documents/uvm202202%20CONTROL%20ANALOGICO/2.F%20CONTROLADORES%20ANALOGOS%202DA%20PARTE%20V3.PPTX?d=wf4d2efd65d5343f986ca6fa46c35e090&csf=1&web=1&e=yzV3YN)
- FISHER CONTROLS INTERNATIONAL LLC. (2017). *GUÍA DE VÁLVULAS DE CONTROL. (5TA ED.)*. EDITORIAL EMERSON. (DOCUMENTO PDF). [HTTPS://WWW.EMERSON.COM/DOCUMENTS/AUTOMATION/GU%EDA-DE-V%ELVULAS-DE%A0CONTROL-CONTROL-VALVE-HANDBOOK-ES-5459932.PDF](https://www.emerson.com/documents/automation/gu%EDA-DE-V%ELVULAS-DE%A0CONTROL-CONTROL-VALVE-HANDBOOK-ES-5459932.pdf)
- HALÉCO IBERA (2021, 28 DE JULIO). *TANQUES DE ALMACENAMIENTO: TIPOS, MATERIALES Y USOS*. HALÉCO [SITIO WEB]. RECUPERADO DE: [HTTP://WWW.HALECO.ES/TANQUES-ALMACENAMIENTO-TI POS-MATERIALES-USOS/](http://www.haleco.es/tanques-almacenamiento-ti-pos-materiales-usos/)

- ALFALAVAL (2015). *INTERCAMBIADOR DE CALOR - DEFINICIÓN, FUNCIONAMIENTO, TIPOS, APLICACIONES Y MUCHO MÁS. ALFALAVAL [SITIO WEB]. RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.ALFALAVAL.MX/PRODUCTOS-Y-SOLUCIONES/TRANSFERENCIA-DE-CALOR/INTERCAMBIADORES-DE-CALOR-DE-PLACAS/INTERCAMBIADOR-DE-CALOR-QUE-ES-Y-COMO-FUNCIONA/#:~:TEXT=INTERCAMBIADOR%20DE%20CALOR%3F-.UN%20INTERCAMBIADOR%20DE%20CALOR%20ES%20UN%20EQUIPO%20QUE%20TRANSFIERE%20CONTINUAMENTE,LOS%20MEDIOS%20NO%20SE%20MEZCLAN.](https://www.alfalaaval.mx/productos-y-soluciones/transferencia-de-calor/intercambiadores-de-calor-de-placas/intercambiador-de-calor-que-es-y-como-funciona/#:~:text=intercambiador%20de%20calor%3F-.Un%20intercambiador%20de%20calor%20es%20un%20equipo%20que%20transfiere%20continuamente,los%20medios%20no%20se%20mezclan.)*

- KUZU (2013, 22 DE JULIO). *QUÉ SON LAS VÁLVULAS Y TIPOS DE VÁLVULAS. KUZU DECOLETAJE. [SITIO WEB]. RECUPERADO DE: [HTTPS://KUZUDECOLETAJE.ES/QUE-SON-LAS-VALVULAS-Y-TIPOS-DE-VALVULAS/](https://kuzudecoletaaje.es/que-son-las-valvulas-y-tipos-de-valvulas/)*

- CAMARILLO A. (2021, 2 DE JUNIO). *¿QUÉ ES UN CONTROL PID? 330OHMS. [SITIO WEB]. RECUPERADO DE: [HTTPS://BLOG.330OHMS.COM/2021/06/02/QUE-ES-UN-CONTROL-PID/](https://blog.330ohms.com/2021/06/02/que-es-un-control-pid/)*