



eiiic

ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES Y CIVILES

DISEÑO Y CONTROL DE UNA PLANTA DESALINIZADORA DE AGUA DE MAR POR ÓSMOSIS INVERSA PARA ABASTECIMIENTO DE UN ACUARIO

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Convocatoria: Julio-Extraordinaria
Curso 2024-2025

Estudiante: Amanda Hernández Montesdeoca
Tutor: Alejandro Ruiz García

OBJETO

Este proyecto aborda el estudio del proceso íntegro de la tecnología de la ósmosis inversa, en este caso aplicada a abastecer la parte de agua dulce de un acuario de grandes dimensiones. Se comienza con el dimensionado de la instalación, diseñada para producir 360 m³/día de permeado. El trabajo concluye con el diseño de un controlador PID discreto destinado a regular la presión de alimentación de la planta, asegurando su funcionamiento estable y eficiente.

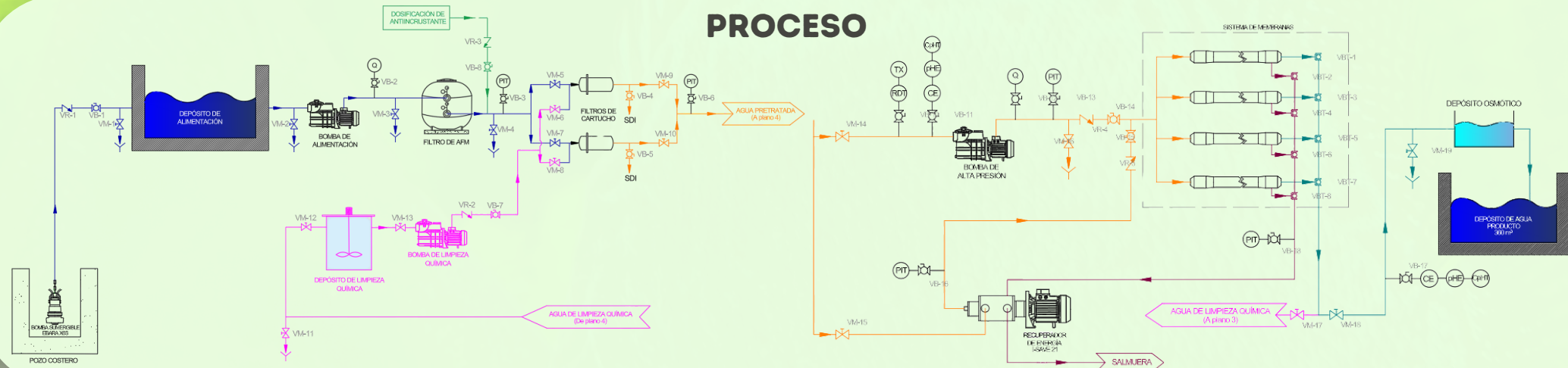
INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI la existencia de zoológicos y acuarios continúa siendo una realidad, aunque muchos de estos espacios se encuentran en una etapa de transición hacia centros de conservación o simplemente hacia su desaparición. Este proyecto se centra en aportar su grano de arena al bienestar animal, diseñando un sistema que suministre agua dulce en las condiciones más similares posibles al hábitat natural de las especies. Por otro lado, se priorizan la eficiencia energética, la sostenibilidad y la reducción de costes, tratando siempre de mantener un equilibrio entre los criterios biológicos y las soluciones tecnológicas.

DATOS DE LA PLANTA

- 1- Captación:** Se extraen 34 m³/h de agua de mar de un pozo costero mediante una bomba sumergible, la cual se envía a un depósito de alimentación de 400 m³.
- 2- Pretratamiento:** El agua de alimentación pasará por un filtro con AFM (Activated Filter Material) como lecho filtrante, se le realizará una dosificación de antiincrustante y finalmente pasará por dos filtros de cartucho en paralelo.
- 3- Ósmosis inversa:** La configuración de la planta consiste en cuatro tubos de presión con siete elementos de membrana cada uno, incluyendo un sistema de limpieza química.
- 4- Agua producto:** Una vez en el depósito de permeado, el cual es de 370 m³, el agua será enviada a cada una de las filtraciones independientes de los tanques, previa entrada al anillo de agua de mar mediante un sistema de bombeo.

PROCESO



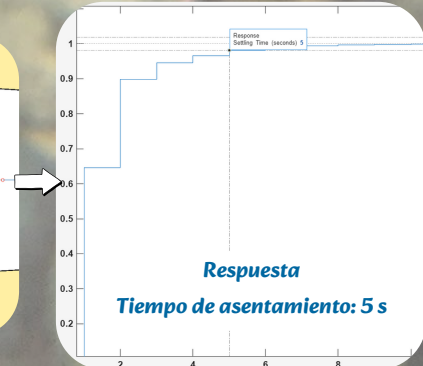
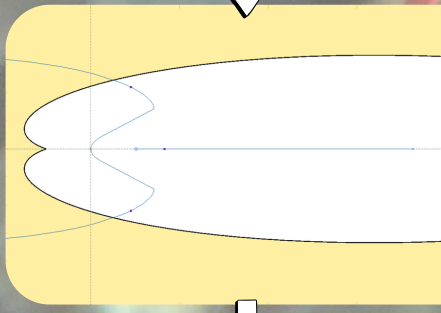
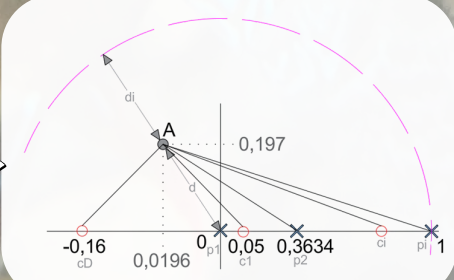
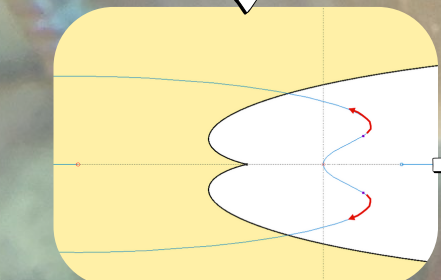
CONTROLADOR PID

Discretización

$$\frac{Qp}{Pf} = \frac{0,25 (0,104 s + 1)}{0,012 s^2 + s + 1} = \frac{0,026 s + 0,25}{0,012 s^2 + s + 1}$$

$$G(z) = \frac{0,1677 z - 0,008552}{z^2 - 0,3634 z + 2,017 e^{-17}}$$

Corrección del error en régimen permanente



Simulación

