



MODELIZACIÓN Y DIGITAL TWINS

APLICACIÓN CON SNAP!

UPC / Máster Industria 4.0

Javiera Valdivia
Domingo Alcalá
Alfonso Miranda

Introducción

El objeto de la siguiente práctica es la puesta en práctica del proceso de creación de un mínimo producto viable de un modelo de simulación partiendo la información básica descrita en los modelos SDL de una depuradora.

El sistema que modelar se corresponde a una depuradora de aguas residuales (EDAR), de la cual la presente práctica hace referencia al módulo de flotación. El objetivo final es la creación de un modelo distribuido en el cual los diferentes agentes que forman el sistema se comuniquen mediante protocolo MQTT.

Atendiendo al principio de velocidad de desarrollo y concepto mínimo, la puesta en práctica del modelo de simulación se realizará con SNAP + la librería MQTT4snap para las comunicaciones.

Información disponible

Como punto de partida se dispone de los diagramas SDL no completos del modelo y el diagrama general con los canales entre los diferentes agentes.

Se procederá por tanto a una simulación de carácter general sin asumir detalles especialmente concretos de la instalación.

Flotación

El proceso de flotación tiene lugar después de la coagulación, y tiene por objeto la clarificación del agua.

Mediante la inyección de burbujas de aire se provoca la flotación de los sólidos en suspensión, facilitando así su separación. El resultado es un agua de mayor calidad que pasa al siguiente proceso de filtración. El subproducto de menor calidad (residuo) para al siguiente agente: sedimentación para su tratamiento posterior.

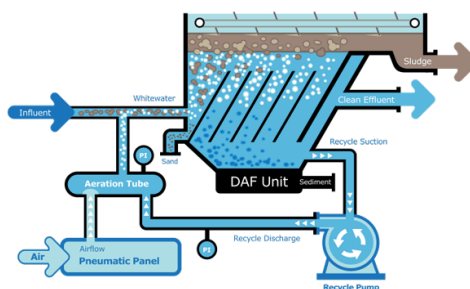
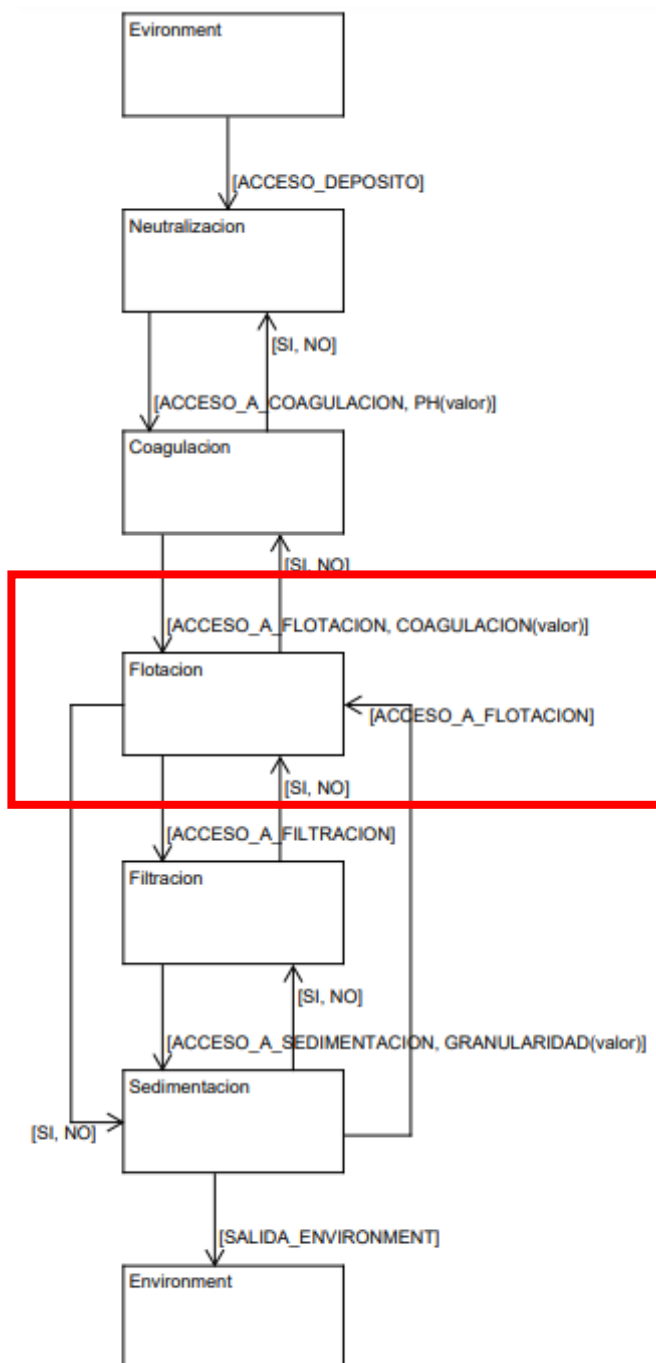


Diagrama general de la EDAR



Interfaces módulo de flotación

A continuación, se detallan los canales y señales configurados (MQTT).

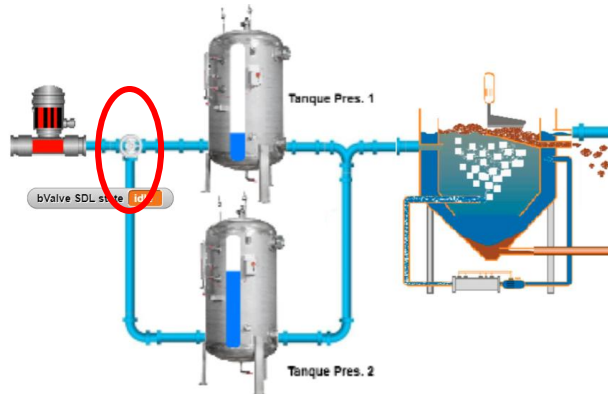
Coagulación		Flotación	
UPC/EDAR/bCoagulation/AccessToFlotacion			
sAccessToFlotacion	→		
	←	YES	
	←	NO	

Flotación		Filtración	
UPC/EDAR/bFiltracion			
accesoAFiltracion	→		
UPC/EDAR/bFiltracion/ACKfiltracion			
	←	YES	
	←	NO	

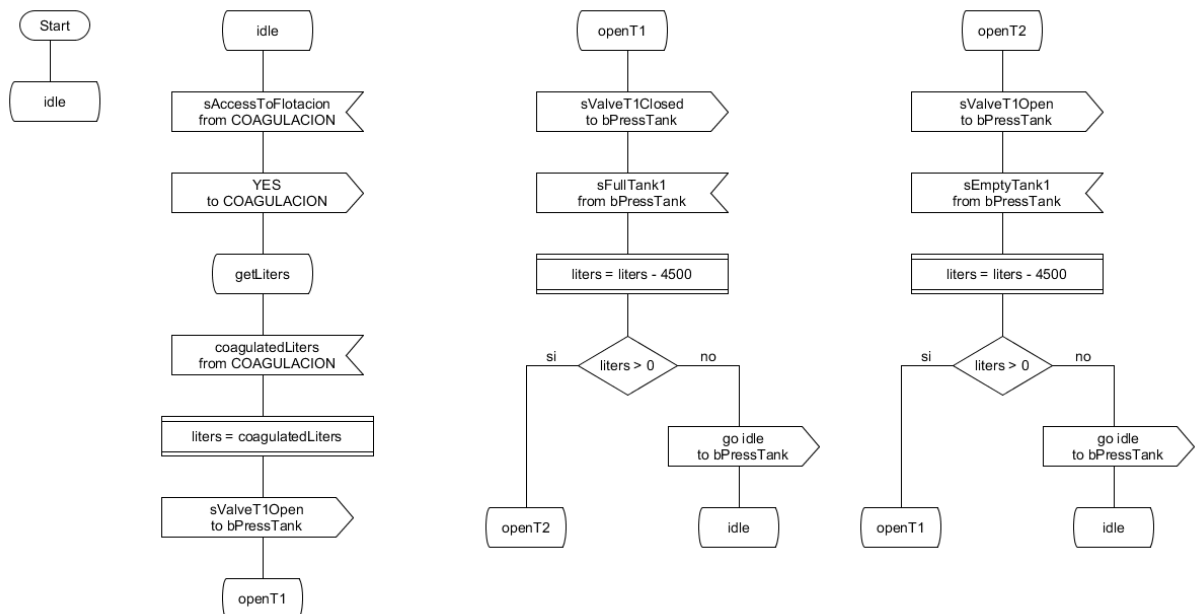
Flotación		Sedimentación	
UPC/EDAR/bFiltracion/AccessToSedimentacion			
accesoASedimentacion	→		
UPC/EDAR/bFiltracion/ACKsedimentacion			
	←	YES	
	←	NO	

Agente bValve

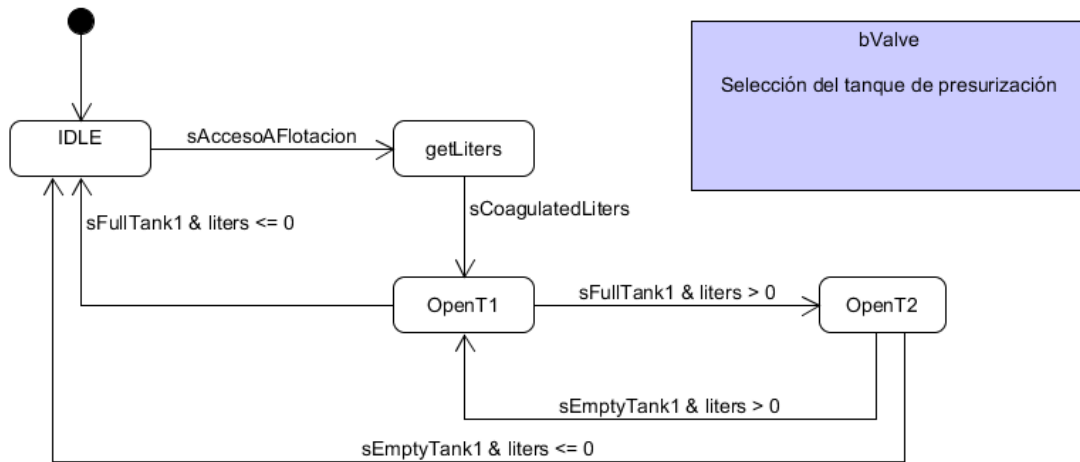
Interactúa con el módulo precedente (coagulación) atendiendo a la solicitud de inicio de proceso y recogiendo los litros a tratar. Interactúa con los tanques de presurización para alternar su funcionamiento.



SDL agente bValve

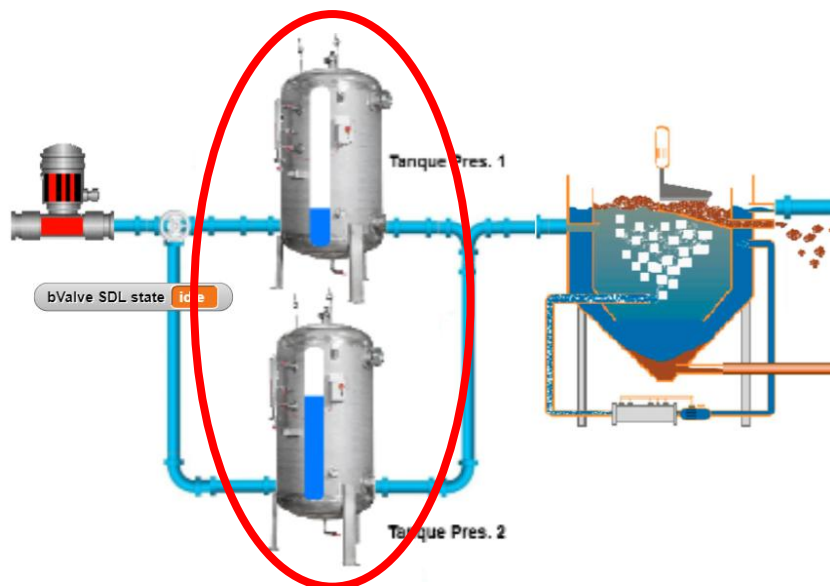


Estados bValve

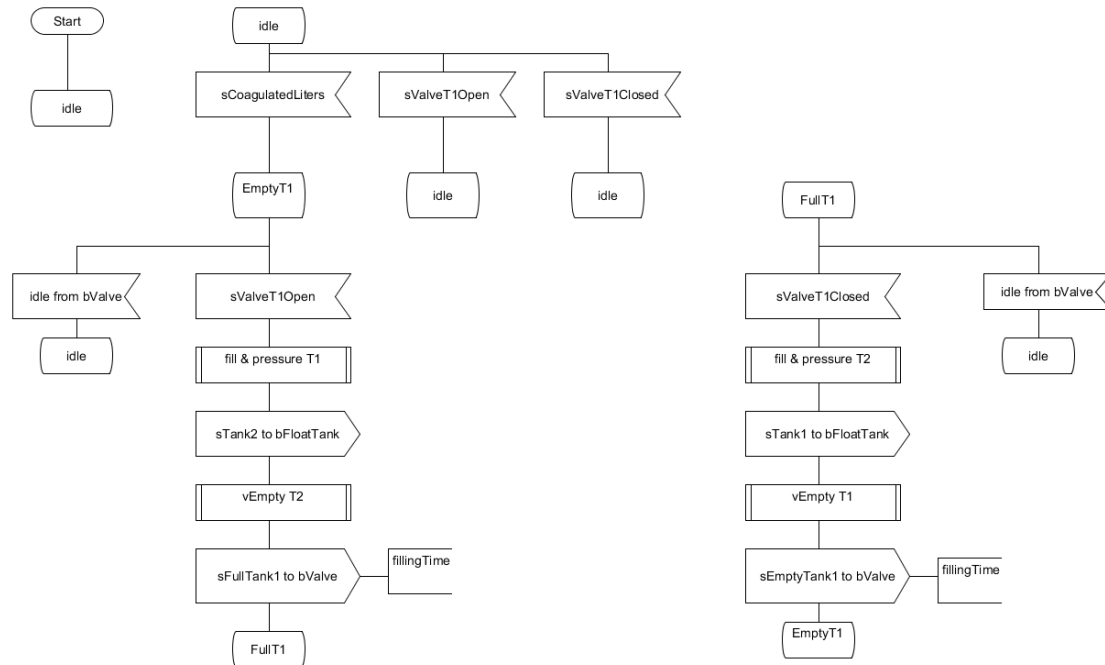


Agente bPressTank

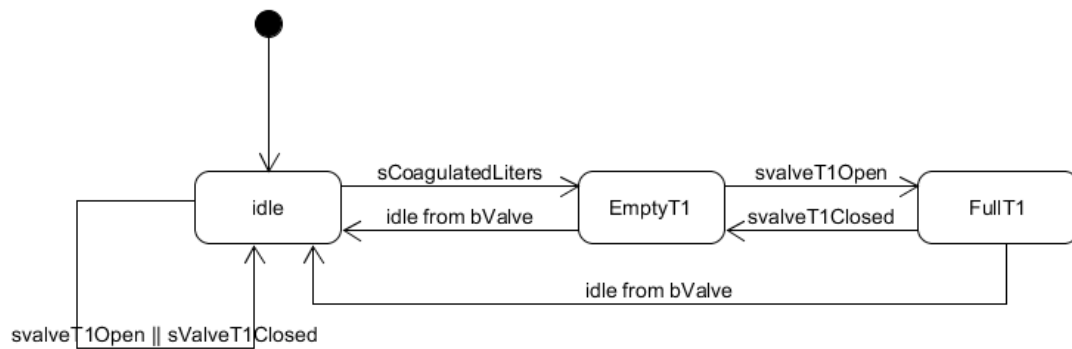
El sistema dispone de dos tanques de presurización para aumentar la capacidad de tratamiento. Alternan su llenado / vaciado mientras haya litros disponibles en la cantidad negociada con el agente de coagulación.



SDL agente bPressTank



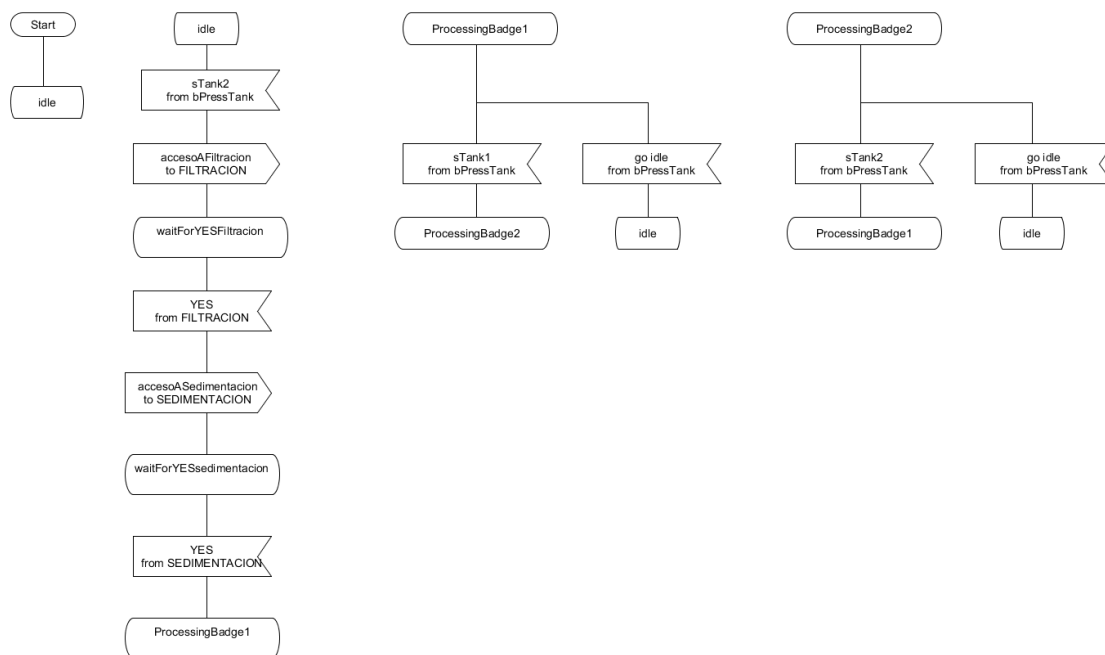
Estados bPressTank



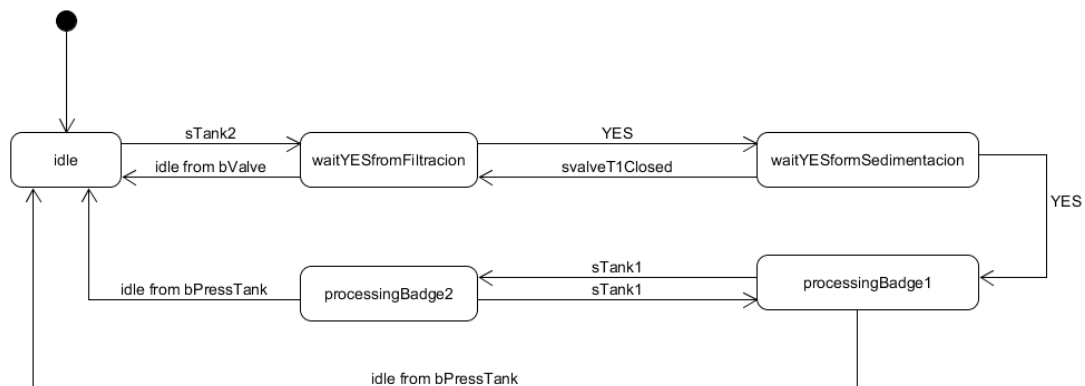
Agente bFloatTank

Dispone de un rascador que elimina los elementos en flotación de la superficie. Cuando los tanques aportan volumen este aparece a la salida por rebose. Sus interlocutores son los agentes de filtración, que recoge el agua clarificada, y sedimentación, que recoge el residuo semisólido para su posterior tratamiento.

SDL bFloatTank

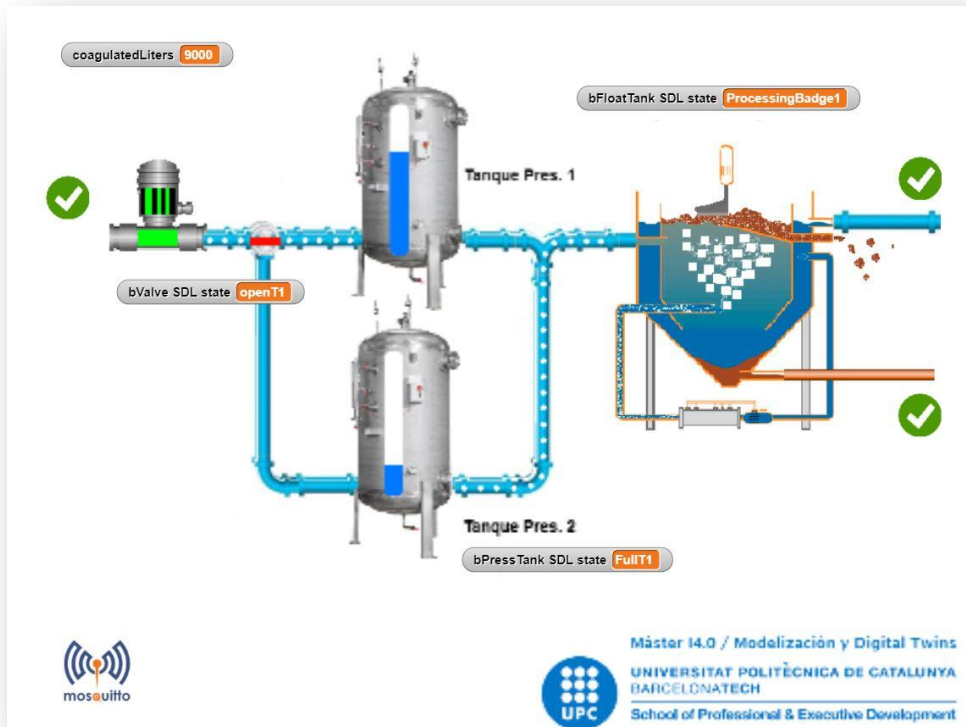


Estados bFloatTank

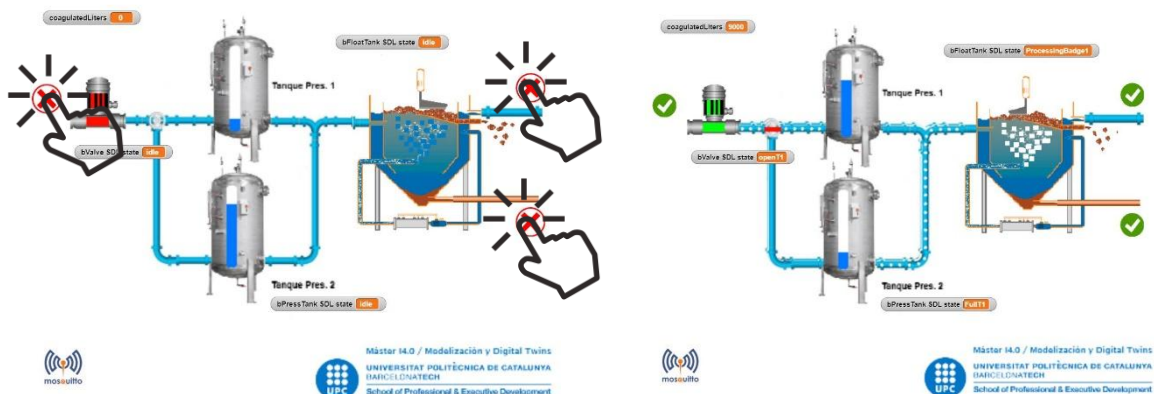


Implementación en SNAP!


A continuación, se muestra la pantalla que se ha generado para ilustrar el funcionamiento.



Además de los agentes propios del modelo, se han introducido algunos sprites adicionales para simular la comunicación MQTT con los agentes precedente (coagulación) y posteriores (filtración y sedimentación). Haciendo click sobre los gráficos se generan las señales correspondientes. El reconocimiento satisfactorio se indica con la iconografía en verde:





El icono  representa al Sprite que hace las veces de “listener” en la comunicación MQTT

