



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

“SISTEMA MULTI-USUARIO PARA LA INTERACCIÓN VIRTUAL DE UNA
PROCESO DE PASTEURIZACIÓN”

Autores:

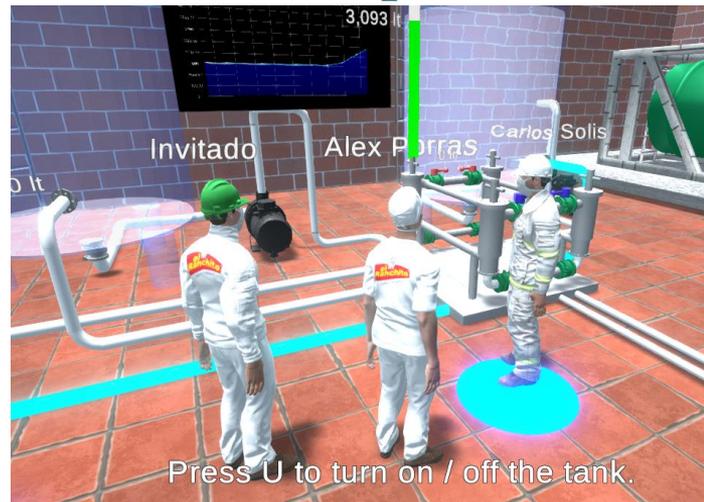
ALEX PAÚL PORRAS ROBALINO
CARLOS RENATO SOLÍS GUANÍN

Director: Ph.D. VÍCTOR ANDALUZ



Introducción

La Creación Multi-usuario a través de Photon SDK para la implementación jerárquica coordinada, entre servidor y clientes con Web Sockets y Web Services, sincronizando varios usuarios en un mismo entorno virtual del proceso.



Objetivo Específicos:



- Modelar en 3D la instrumentación y maquinaria necesaria, para la conexión de las etapas de pasteurizado mediante herramientas de diseño CAD.

- Implementar todo el diseño de la pasteurizadora en el Game Engine Unity 3D para crear un ambiente virtual totalmente interactivo.

- Integrar el diseño de la plataforma Multi-usuario a través de Photon para la interacción en tiempo real con múltiples usuarios





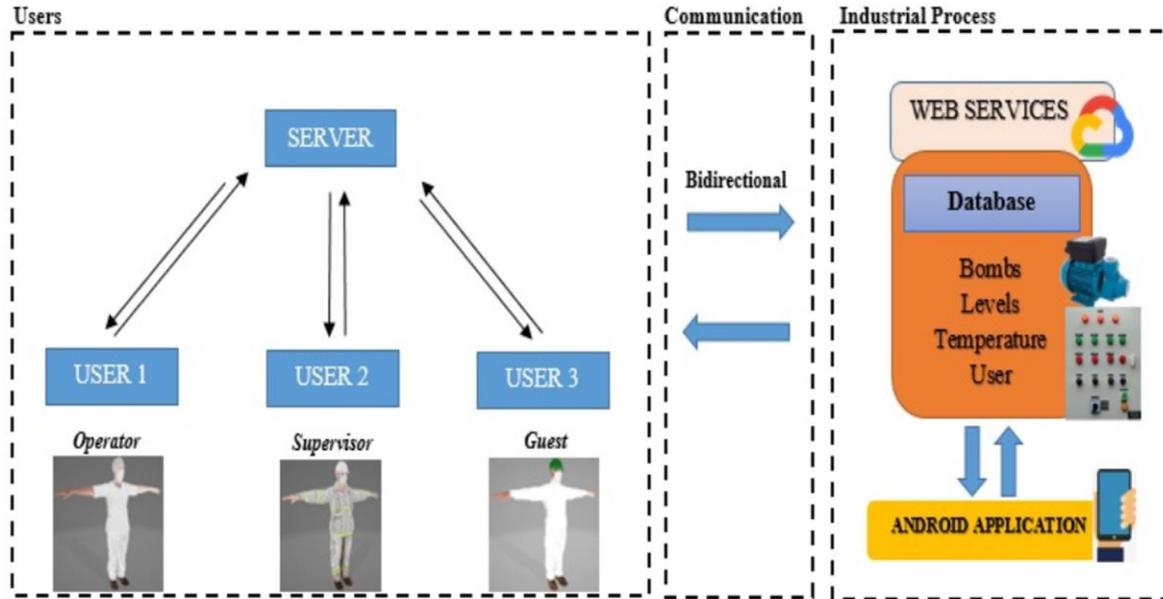
- Crear tres roles de usuarios: invitado, operador y supervisor. Mediante el uso de Web Services alojados en Google Cloud Platform y usando como base de datos FireBase, para de acuerdo a ello definir la función única que puede realizar cada usuario en específico

- Crear un sistema de inicio de sesión, mediante Web Services. Para llevar un registro de usuarios y roles bien definidos para interactuar dentro del proceso.

- Evaluar el desempeño de la planta en múltiples usuarios, mediante pruebas experimentales para comprobar que la latencia se encuentre dentro de rangos permisibles para su correcto funcionamiento.



Diagrama de bloques del funcionamiento del sistema:

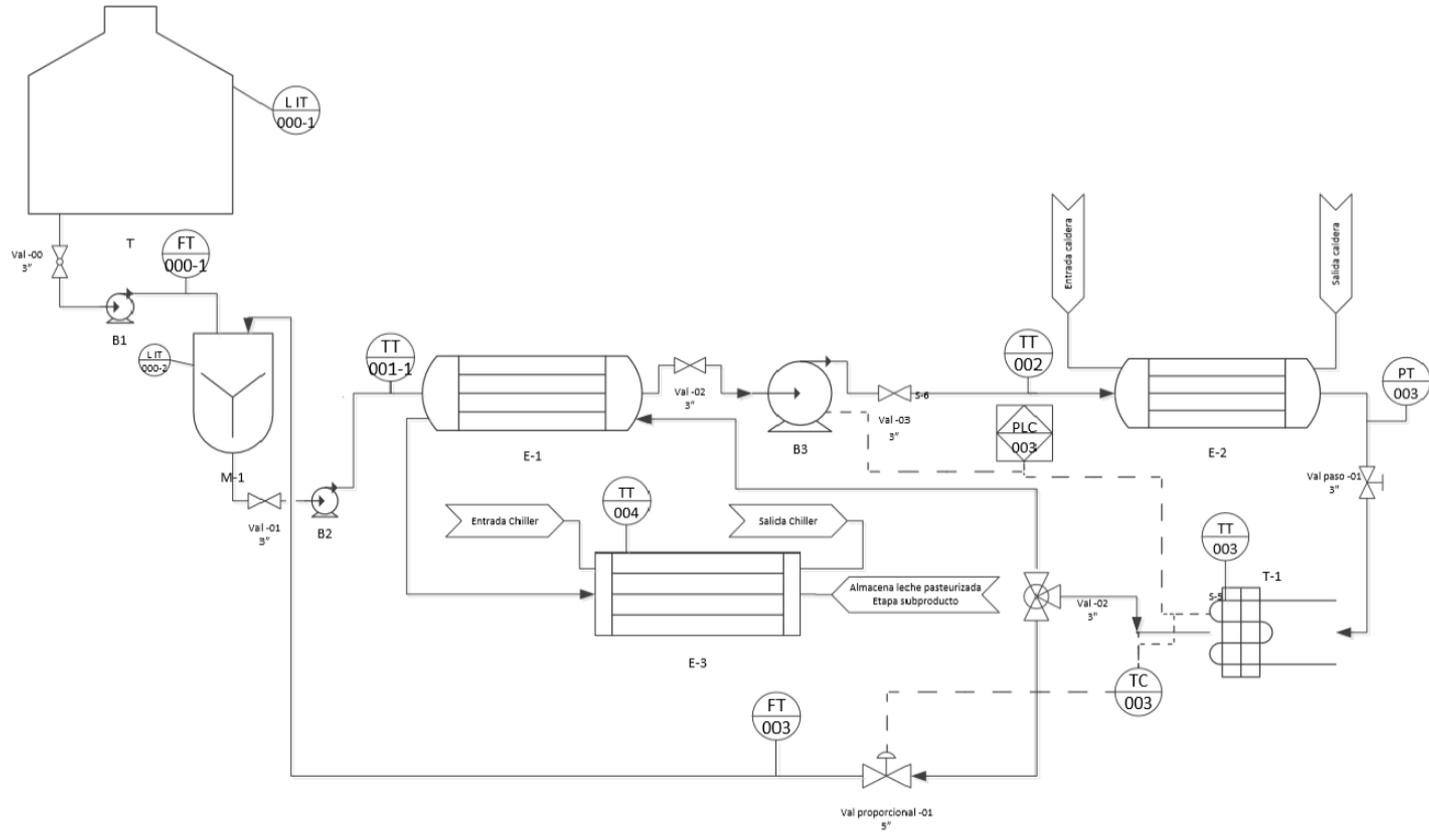


Las partes básicas del proceso de pasteurización son:

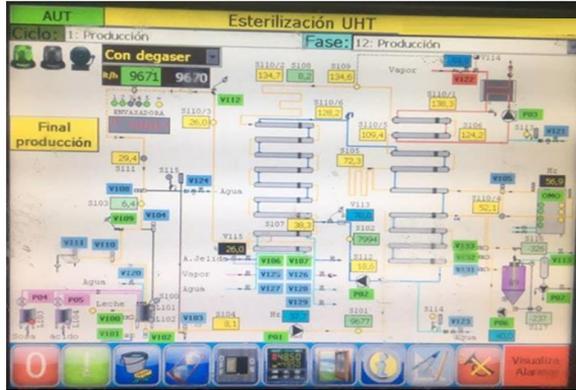
- Deposito de leche estandarizada.
- Placas intercambiadoras de calor.
- Bomba de empuje de leche.
- Tanque de mezclado.
- Deposito de leche pasteurizada.



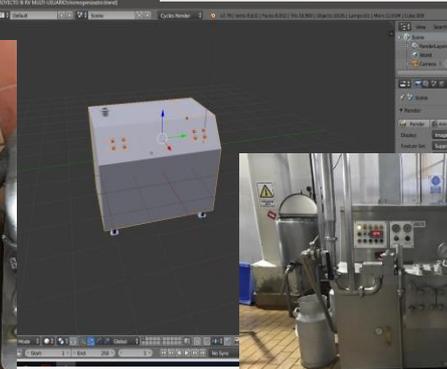
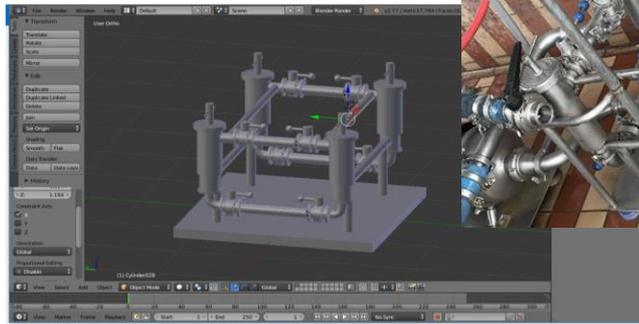
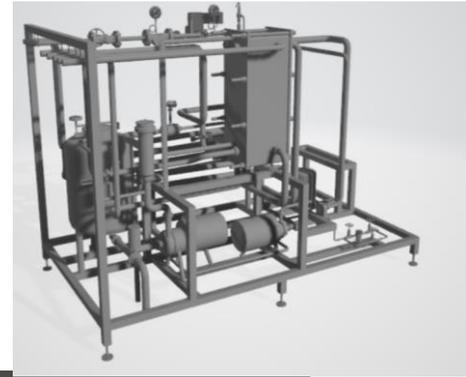
DIAGRAMA P&ID



HMI DEL PROCESO

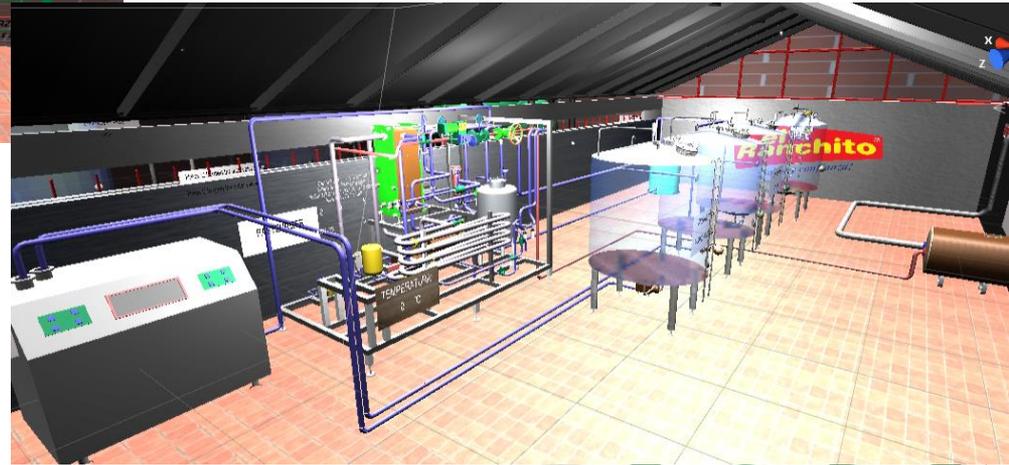


SOFTWARE DE DISEÑO CAD



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

VIRTUALIZACIÓN DE PLANTA DE PASTEURIZACIÓN



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

PAPER: Virtual Training System for an Industrial Pasteurization Process.



For Authors

Congratulations!



Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics

Virtual Training System for an Industrial Pasteurization Process

Porras, Alex P. (et al.)

DOI 978-3-030-25999-0_35, © 2019

Dear Dr. Alex P. Porras,

Congratulations! The book **Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics** has recently been published in electronic and print format. We would like to thank you for your contribution:

- Virtual Training System for an Industrial Pasteurization Process

and extend our best wishes for the success of this new publication.

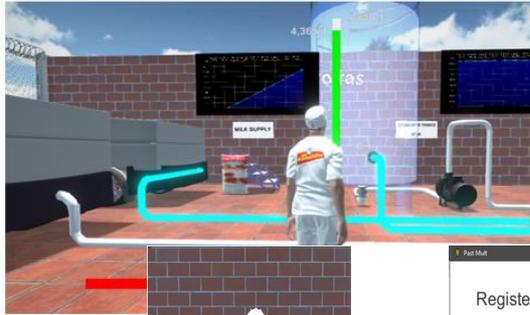


E S P E
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

ROLES DE USUARIOS



OPERADOR



SUPERVISOR

Register new user

User:

Password:

Name:

Role:

Plant

USERS (4)		
Alex Porras	Operator	Delete
Invitado	Executive	Delete
Estudiante	Exec	
Plant	Oper	



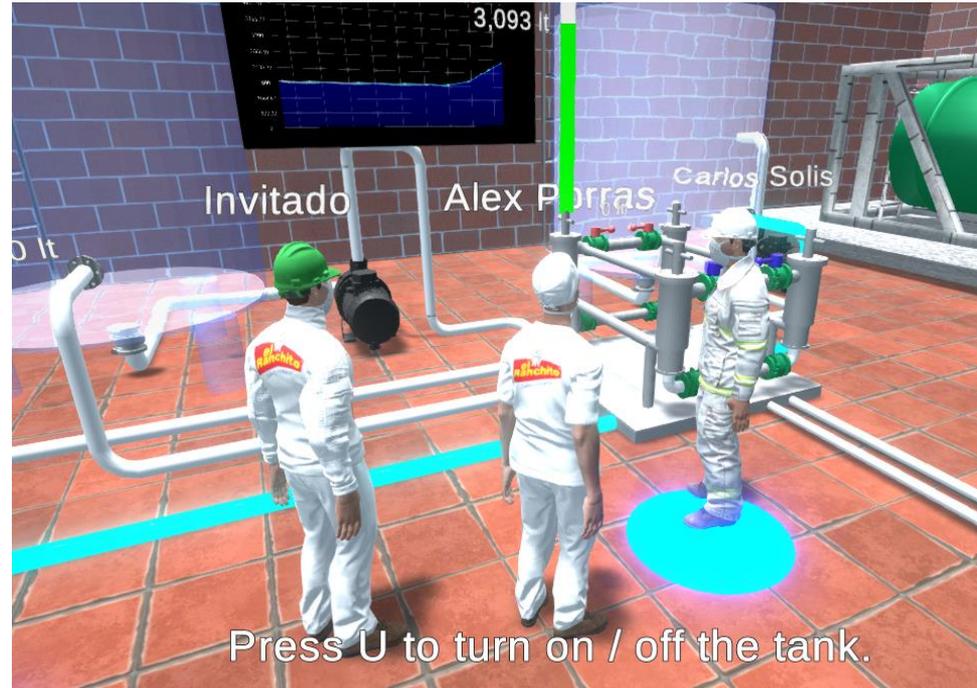
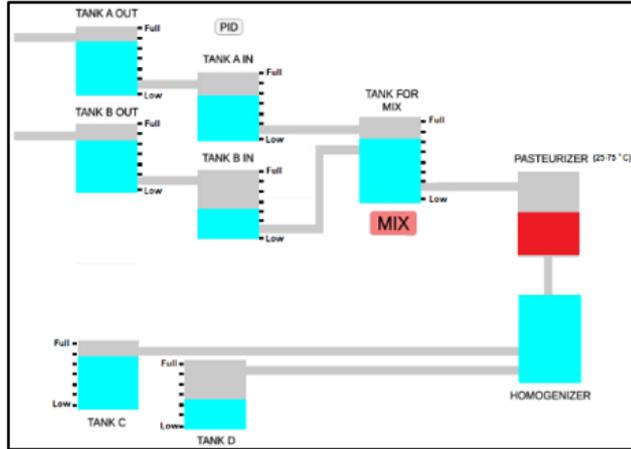
EJECUTIVO



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

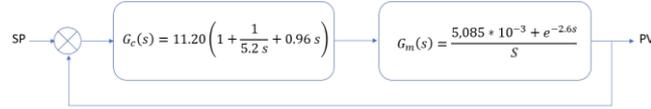
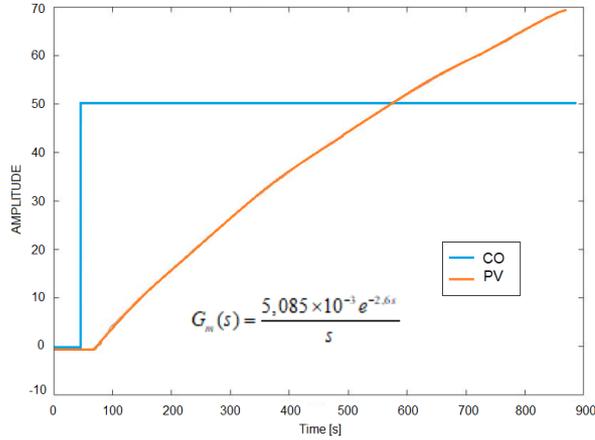
APLICACIÓN ANDROID

MANIPULACIÓN DE USUARIOS



ESPE
ESCUOLA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

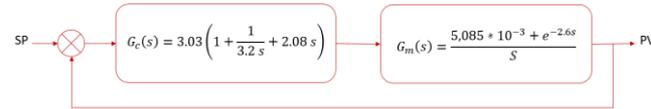
MODELAMIENTO MATEMÁTICO



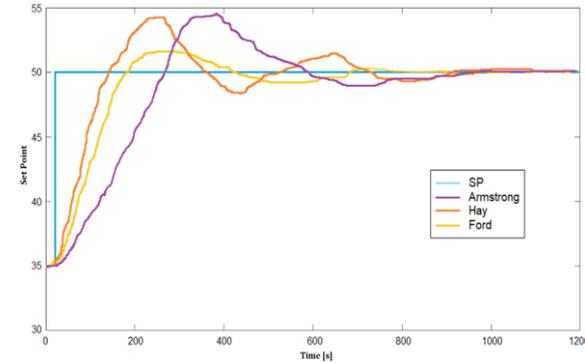
Sistema de control del método Ford



Sistema de control del método Angstrom



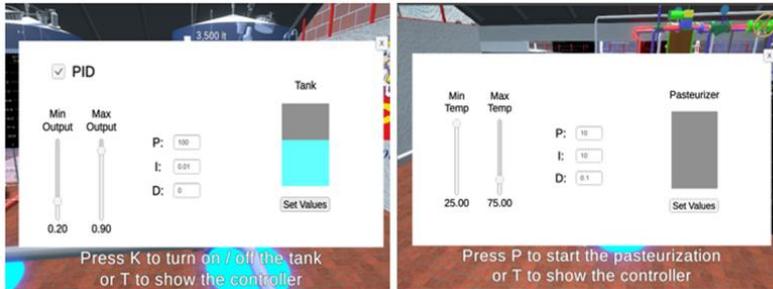
Sistema de control del método Hay



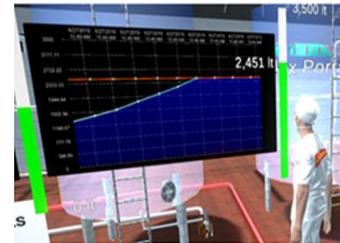
Ford Method	Armstrong Method	Hay Method
$K_p = \frac{1.48}{K_c \times T_c} = 11.25$	$K_p = \frac{0.94}{K_c \times T_c} = 7.116$	$K_p = \frac{0.4}{K_c \times T_c} = 3.028$
$T_i = 2T_m = 5.2$	$T_i = 2T_m = 5.2$	$T_i = 3.2T_m = 8.32$
$T_d = 0.37T_m = 0.962$	$T_d = 0.5T_m = 1.3$	$T_d = 0.8T_m = 2.08$



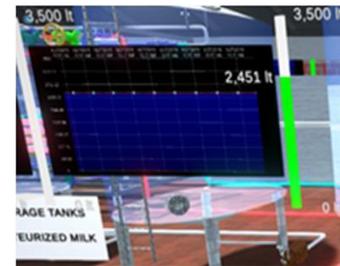
CONTROL PID



Establecimiento de Set Point



Sistema de Compensación



Control del Proceso



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Gracias

