



PRÁCTICA EMPRESARIAL INSTRUMENTOS Y CONTROLES S.A.

JAVIER MARIO QUINTERO PLATA

INTRODUCCIÓN

Instrumentos y Controles S.A. es fundada en el año 1971 penetrando en varios segmentos del mercado en los cuales se ha consolidado especialmente en el Suministro de Soluciones integrales en Automatización de procesos industriales incluyendo instrumentación, sistemas de control, seguridad y paradas de emergencia, servicios de aseguramiento metrológico, servicios de Ingeniería y ejecución de Proyectos.

En la actualidad, la empresa busca mantener su liderazgo reforzando su compromiso de mejorar la calidad de sus servicios para apoyar y cumplir los requisitos y las exigencias de sus clientes, la organización y la sociedad, a través de la responsabilidad y desafío adquiridos, con el otorgamiento del certificados al sistema de gestión de la calidad **ISO 9001:2008** por **Bureau Veritas Certification**.

Instrumentos y Controles S.A. por más de 40 años ha logrado gran experiencia, seriedad y respaldo de fabricantes líderes mundiales en el sector, suministrando soluciones completas para su operación a nivel nacional.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa cuenta con un portafolio de productos y servicios para dar solución a las necesidades de sus clientes entre los cuales está el soporte, mantenimiento y arranque de equipos. Para esto cuenta con un grupo humano de ingenieros especialistas y certificados por fábrica para configurar y poner en marcha sus sistemas distribuidos a lo largo del país para dar atención a la base instaladas.

Las instalaciones de la empresa están correctamente dotadas para el desarrollo de sus distintas actividades, cuenta con zonas de oficinas donde se realizan labores como el desarrollo de manuales de ingeniería, documentación o tareas de automatización y configuración. Cuentan con un área de calibración de equipos y sensores donde cuentan con equipos como bombas y tanques-serafines entre otros, para cumplir dicha tarea. También cuentan con un área de manufactura y pruebas donde personal capacitado realiza la construcción y conexión de tableros, cajas de conexiones y configuración de equipos que serán probados en fábrica y posteriormente en campo y un área administrativa encargada de toda la gestión y organización necesarias para la operación de la empresa

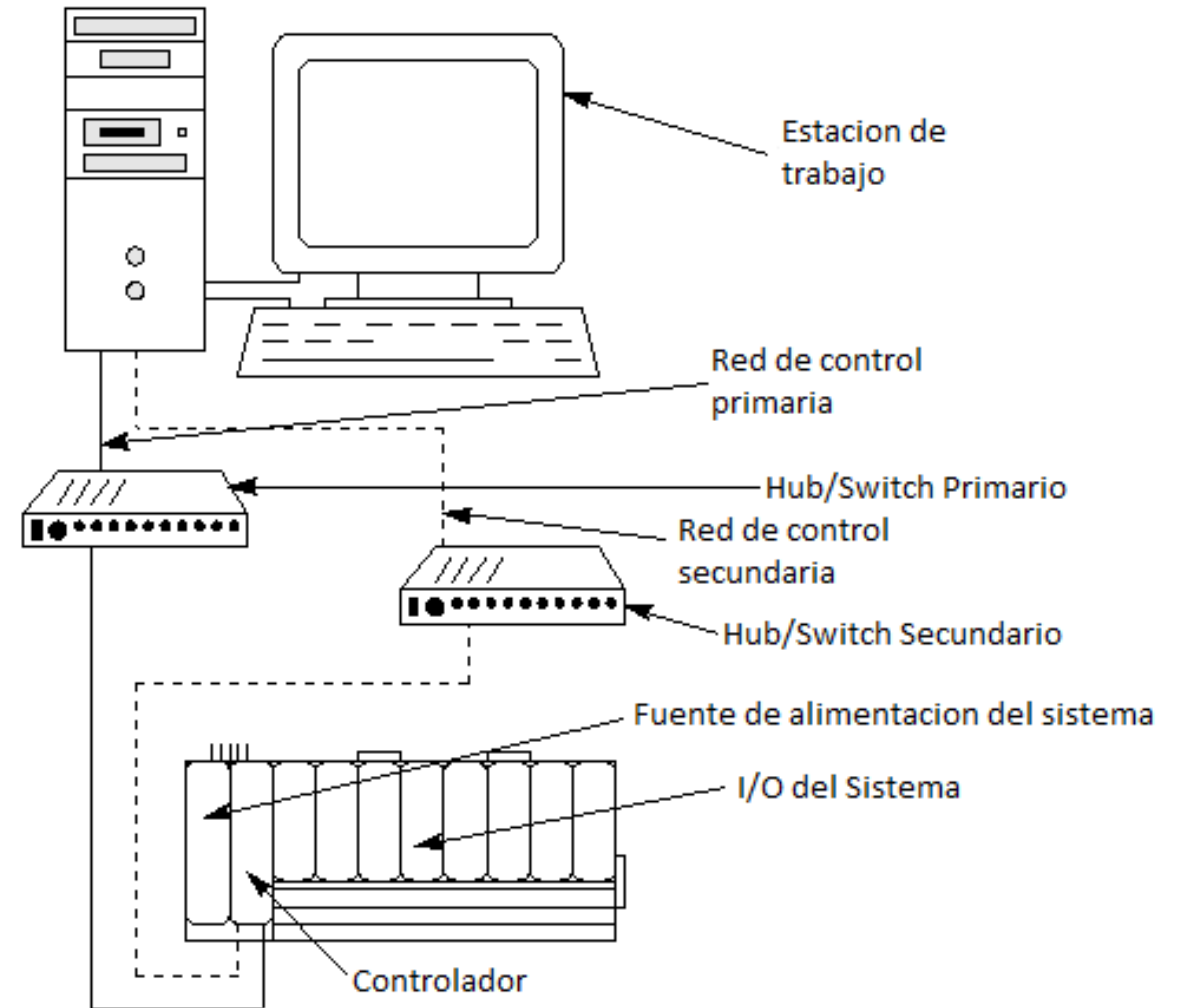
OBJETIVOS

- Desarrollar manuales, instructivos y guías de instalación de los diferentes tipos de equipos que la empresa maneja, con el fin de asegurar su correcta instalación y puesta en marcha por parte de los ingenieros, técnicos o instaladores a cargo.
- Elaborar libros de ingeniería para la documentación del desarrollo de los diversos proyectos ejecutados en la empresa y soporte para el cliente.
- Participar y apoyar las distintas labores desarrolladas por la empresa con los clientes como pruebas de aceptación en fábrica y servicios en campo.
- Configurar y desarrollar estrategias de control en el sistema de control distribuido ofrecido por la empresa DeltaV.
- Desarrollar y mejorar tanto actuales como nuevas HMI implementadas en las bases instaladas de la empresa para mejorar el rendimiento de la operación y la respuesta de los operadores.

Conceptos

DCS

Un **Sistema de Control Distribuido** más conocido por sus siglas en inglés **DCS** (Distributed Control System), es un sistema de control aplicado a procesos industriales complejos en las grandes industrias como petroquímicas, papeleras, metalúrgicas, centrales de generación, plantas de tratamiento de aguas, incineradoras o la industria farmacéutica. Los primeros DCS datan de 1975 y controlaban procesos de hasta 5000 señales. Las capacidades actuales de un DCS pueden llegar hasta las 250.000 señales. Por ejemplo, Una central de detección y alarma de incendios que consiste en tableros de control y estaciones diseñadas exclusivamente para el control de incendios



DCS vs SCADA - PLC

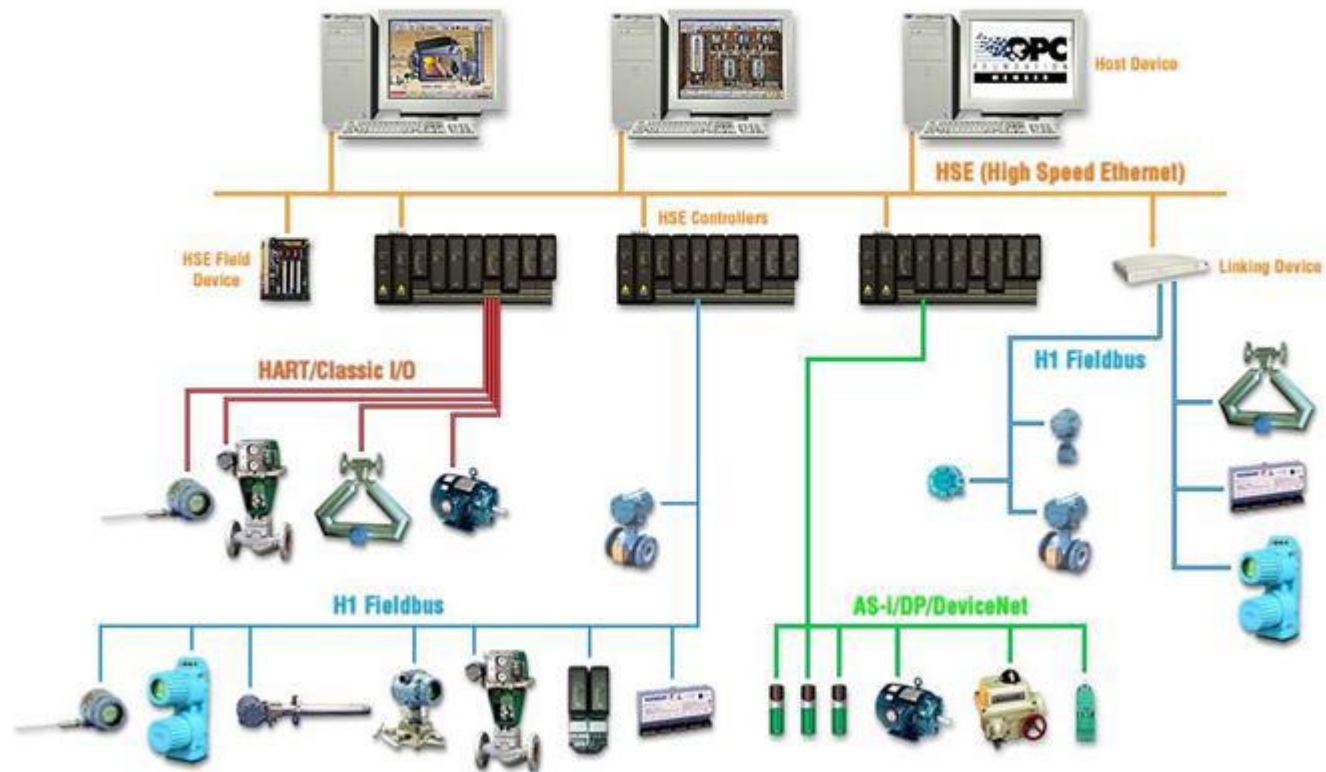
Las principales diferencias entre un sistema de control basado en un DCS y un SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) más un conjunto de PLCs (siglas en inglés de Controlador Lógico Programable) son las siguientes:

- Un DCS trabaja con una sola Base de Datos integrada para todas las señales, variables, objetos gráficos, alarmas y eventos del sistema, mientras que un SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) más PLC tienen cada uno la suya de forma independiente y que hay que comunicar entre sí mediante algún protocolo común.
- En un DCS la herramienta de ingeniería para programar el sistema es sólo una y opera de forma centralizada para desarrollar la lógica de sus controladores o los objetos gráficos de la monitorización. Desde este puesto de ingeniería se cargan los programas de forma transparente a los equipos del sistema. Por el contrario, un SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) tiene su entorno de programación y los PLCs el suyo trabajando de forma independiente.
- En un DCS, la plataforma de programación es multiusuario de forma que varios programadores pueden trabajar simultáneamente sobre el sistema de forma segura sin conflictos de versiones.
- Todos los equipos del sistema (ordenadores, servidores, controladores) están sincronizados contra un mismo reloj patrón, de forma que todas las medidas, alarmas y eventos tienen una misma marca de tiempo.
- Un DCS dispone de herramientas para la gestión de la información de planta, integrándola verticalmente hacia la cadena de toma de decisiones y otros sistemas ubicados más arriba en la jerarquía de la producción.

Niveles de control en un DCS

1. Operación
2. Control
3. I/O
4. Campo

DeltaV Architecture



HMI

HMI significa "Human Machine Interface", es decir es el dispositivo o sistema que permite el interfaz entre la persona y la máquina. Tradicionalmente estos sistemas consistían en paneles compuestos por indicadores y comandos, tales como luces pilotos, indicadores digitales y análogos, registradores, pulsadores, selectores y otros que se interconectaban con la máquina o proceso. En la actualidad, dado que las máquinas y procesos en general están implementadas con controladores y otros dispositivos electrónicos que dejan disponibles puertas de comunicación, es posible contar con sistemas de HMI bastantes más poderosos y eficaces, además de permitir una conexión más sencilla y económica con el proceso o máquinas, como mostraremos a continuación. Sus principales funciones son las siguientes:

1. Puesta en marcha y apagado.
2. Control de las funciones manipulables del equipo.
3. Manipulación de archivos y directorios.
4. Herramientas de desarrollo de aplicaciones.
5. Comunicación con otros sistemas.
6. Información de estado.
7. Configuración de la propia interfaz y entorno.
8. Intercambio de datos entre aplicaciones.
9. Control de acceso.
10. Sistema de ayuda interactivo.



Control de calidad del desarrollo de proyectos

FAT

Son los controles de calidad que mediante ensayos llamados pruebas FAT, realiza el dueño del proyecto o cliente, para verificar el cumplimiento de las especificaciones y desempeños de los equipos o máquinas en la sede del constructor o fabricante de los equipos o máquinas. Si los equipos de prueba no se pueden movilizar a la fábrica, los equipos contratados deben llevarse al laboratorio de pruebas requerido.

SAT

Son los controles de calidad que mediante ensayos llamados pruebas SAT, realiza el dueño del proyecto o cliente, para verificar el cumplimiento de las especificaciones y desempeños del conjunto de los equipos o máquinas e infraestructura total del proyecto, ya terminado e instalado en la sede del cliente. Son las pruebas previas a la entrega de las obras contratadas y forman parte de la etapa final de entrega del proyecto a su explotación comercial.



Desarrollo de las funciones

Creación de libros y manuales

1. Manual de configuración de un **Wyse Zero Client**

1. Libros de ingeniería (PDVSA, CHEVRON PETROLEUM CO)



1. Alcance de suministro

1. Arquitectura

2. Hardware

2. Configuración básica

1. Asignación de entradas y salidas

2. Módulos de control

3. Despliegues gráficos

3. Configuraciones adicionales

1. Seguridad y usuarios del sistema

2. Comunicación con terceros

3. Variables historizadas

4. Demás configuraciones

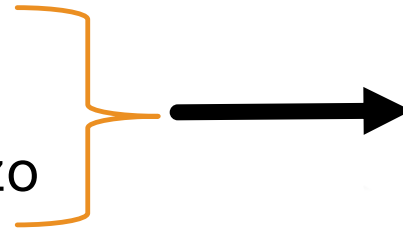
4. Arreglo de Hardware

5. Manuales de operación

6. Backup

Capacitaciones y webinars

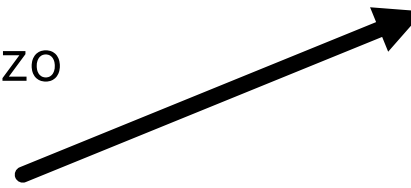
1. Curso 7009 DeltaV básico
2. Curso 7009 DeltaV refuerzo
3. Capacitación NetSafety
4. Webinars diversos



1. Generalidades de DeltaV
2. Proceso de simulado
3. Módulos de control
4. Alarmas
5. Control discreto
6. Control regulatorio
7. SFC
8. Control cascada
9. Alarmas condicionales
10. Seguridad
11. PLM

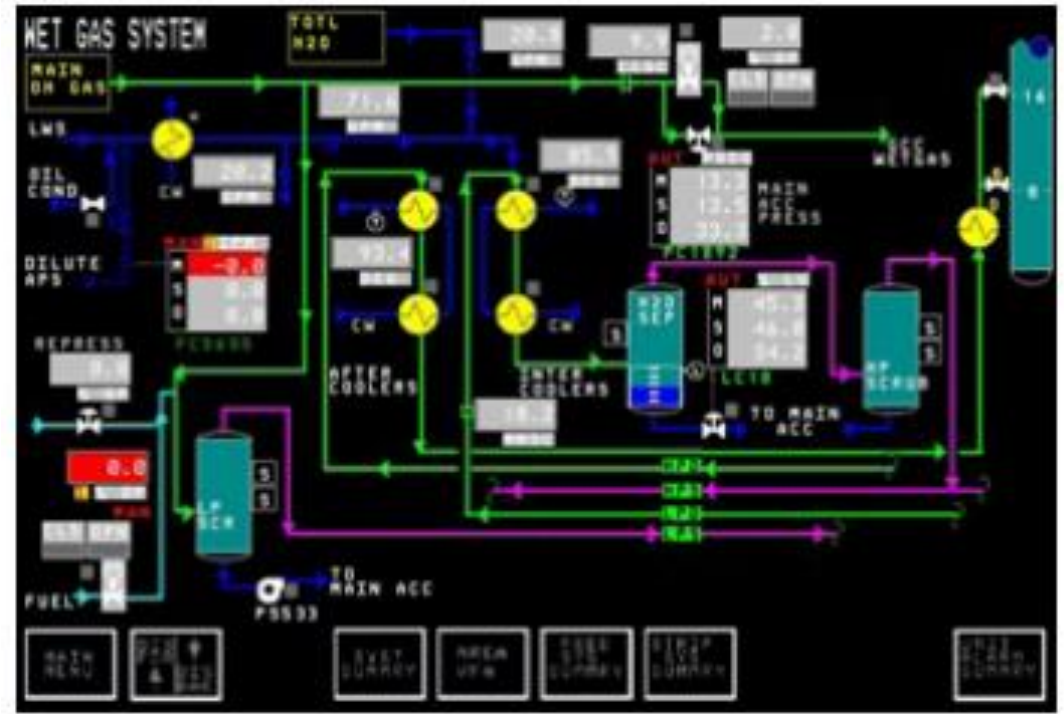
Capacitaciones y webinars

1. Curso 7009 DeltaV básico
2. Curso 7009 DeltaV refuerzo
3. Capacitación NetSafety
4. Webinars diversos

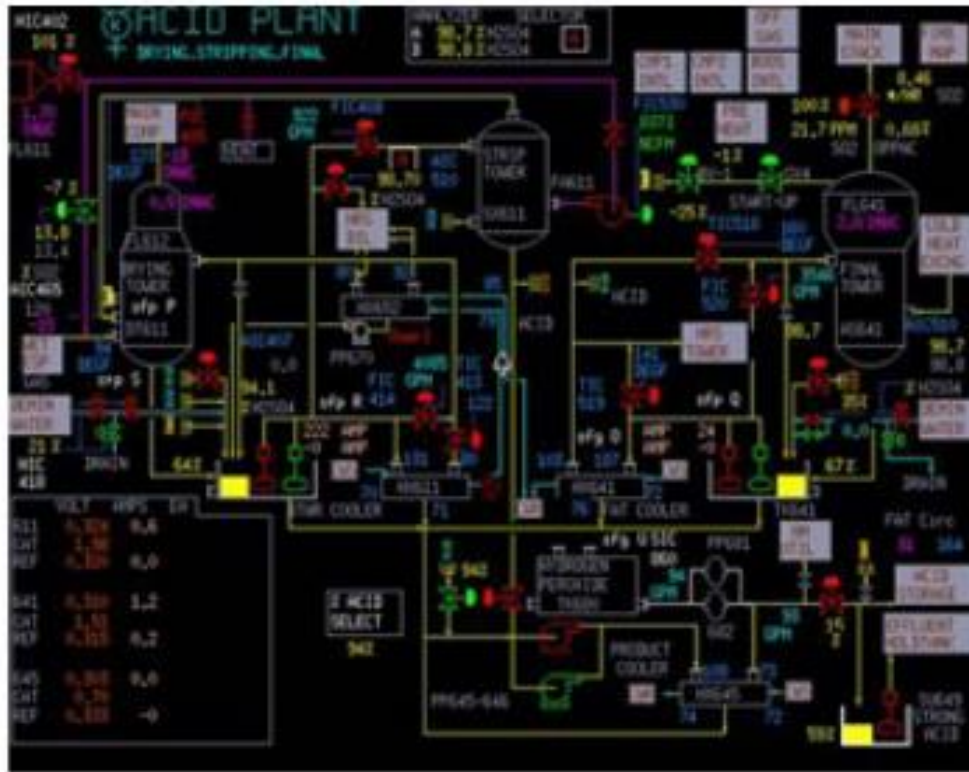


1. Generalidades de Net Safety
2. Detecciones de gas usando fugas de gas ultrasónico
3. Teoría de detección de gas combustibles y tóxicos
4. Detección de partículas de aire tóxicas
5. Teoría de detección de flamas
6. Detección de flamas y gas

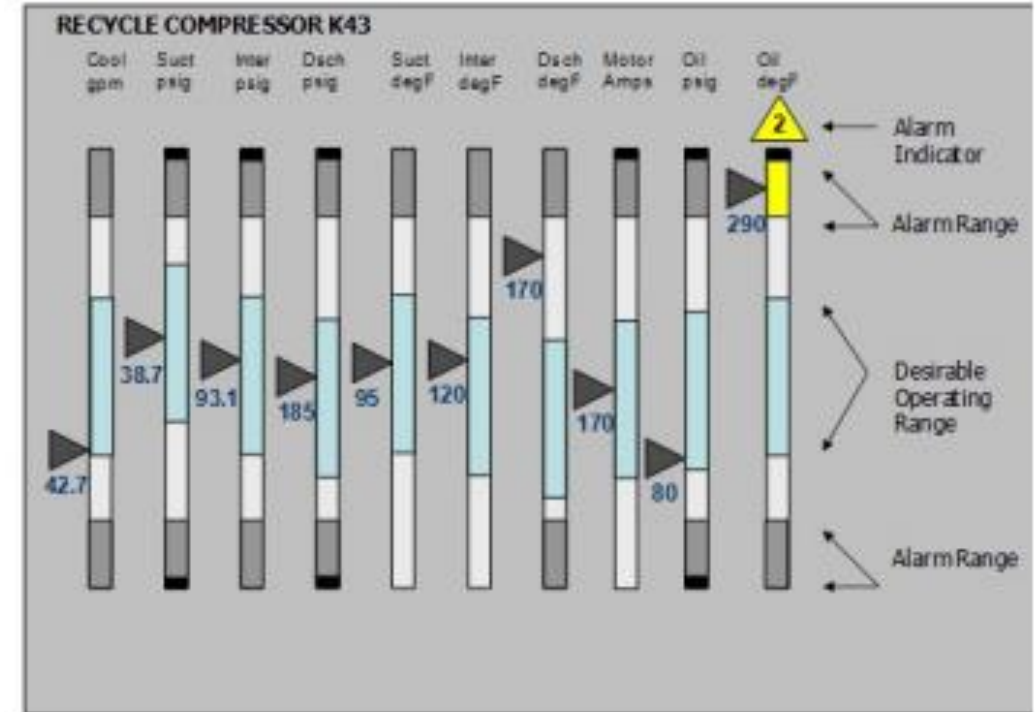
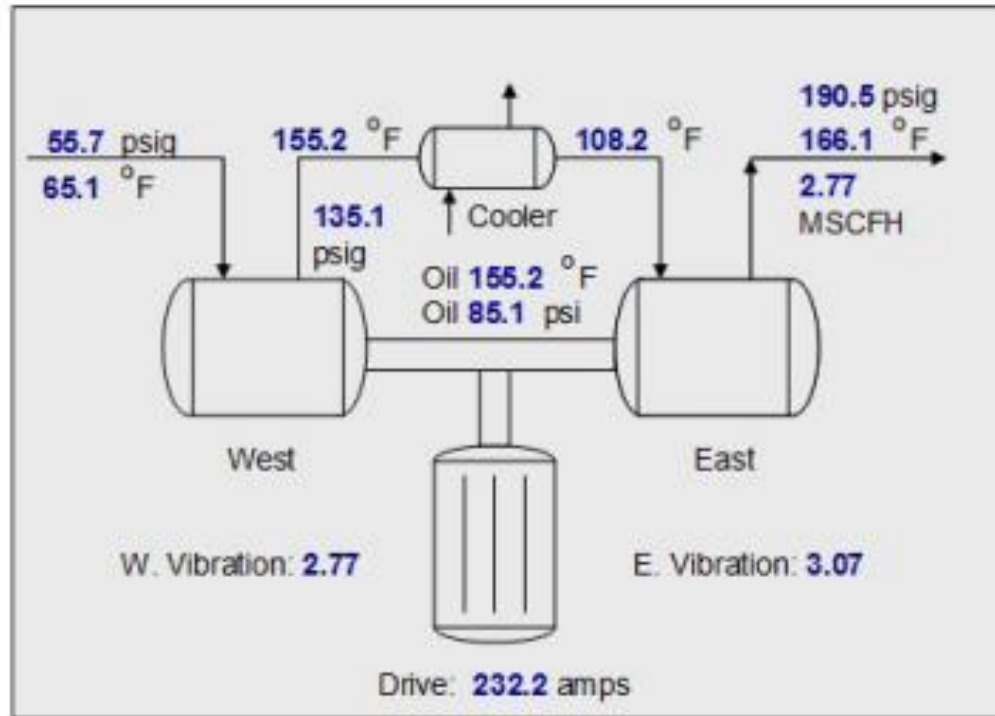
Migración y creación de HMI



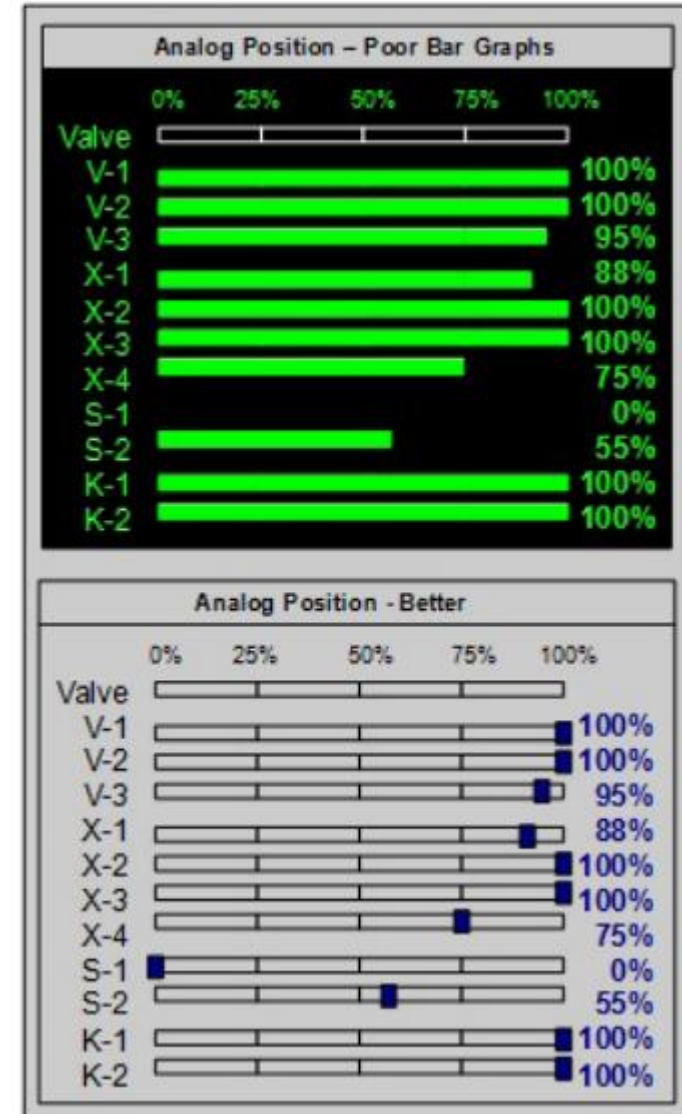
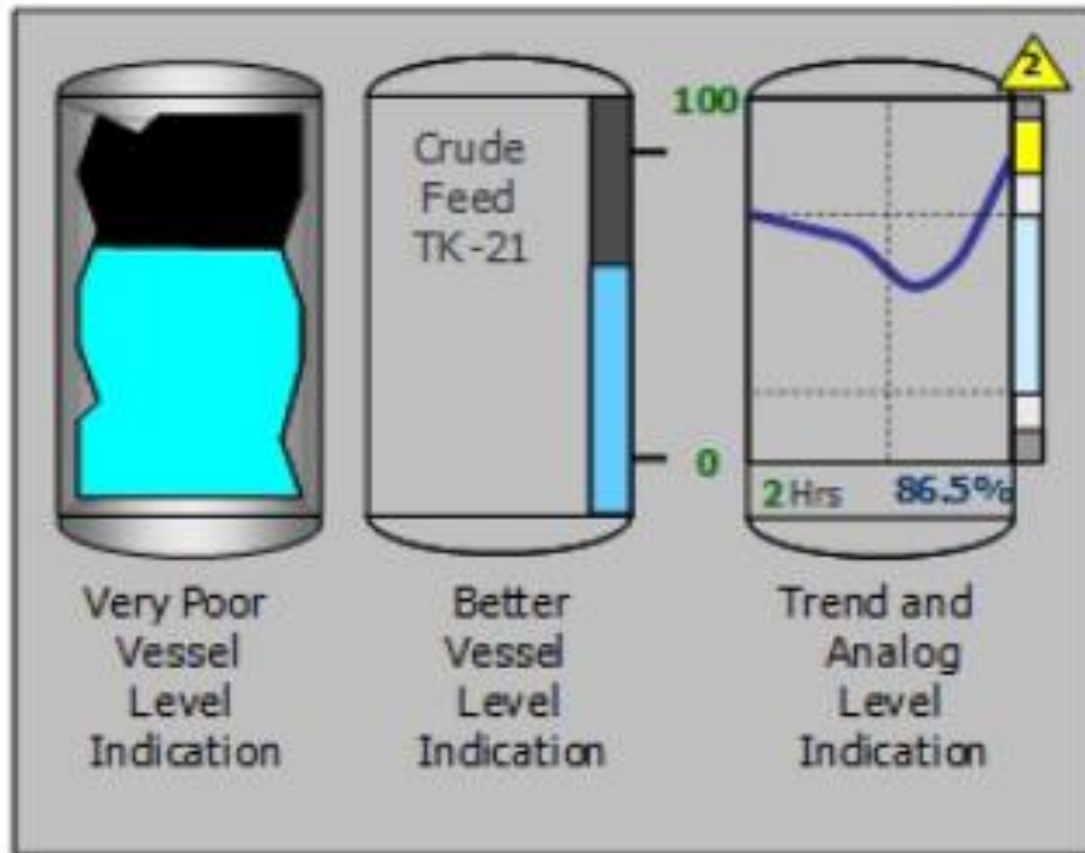
Migración y creación de HMI



Migración y creación de HMI



Migración y creación de HMI



HMI migradas

1. CASABE VI
2. CASABE V
3. CASABE PIA
4. PF₁ Y PF₂

HMI desarrolladas

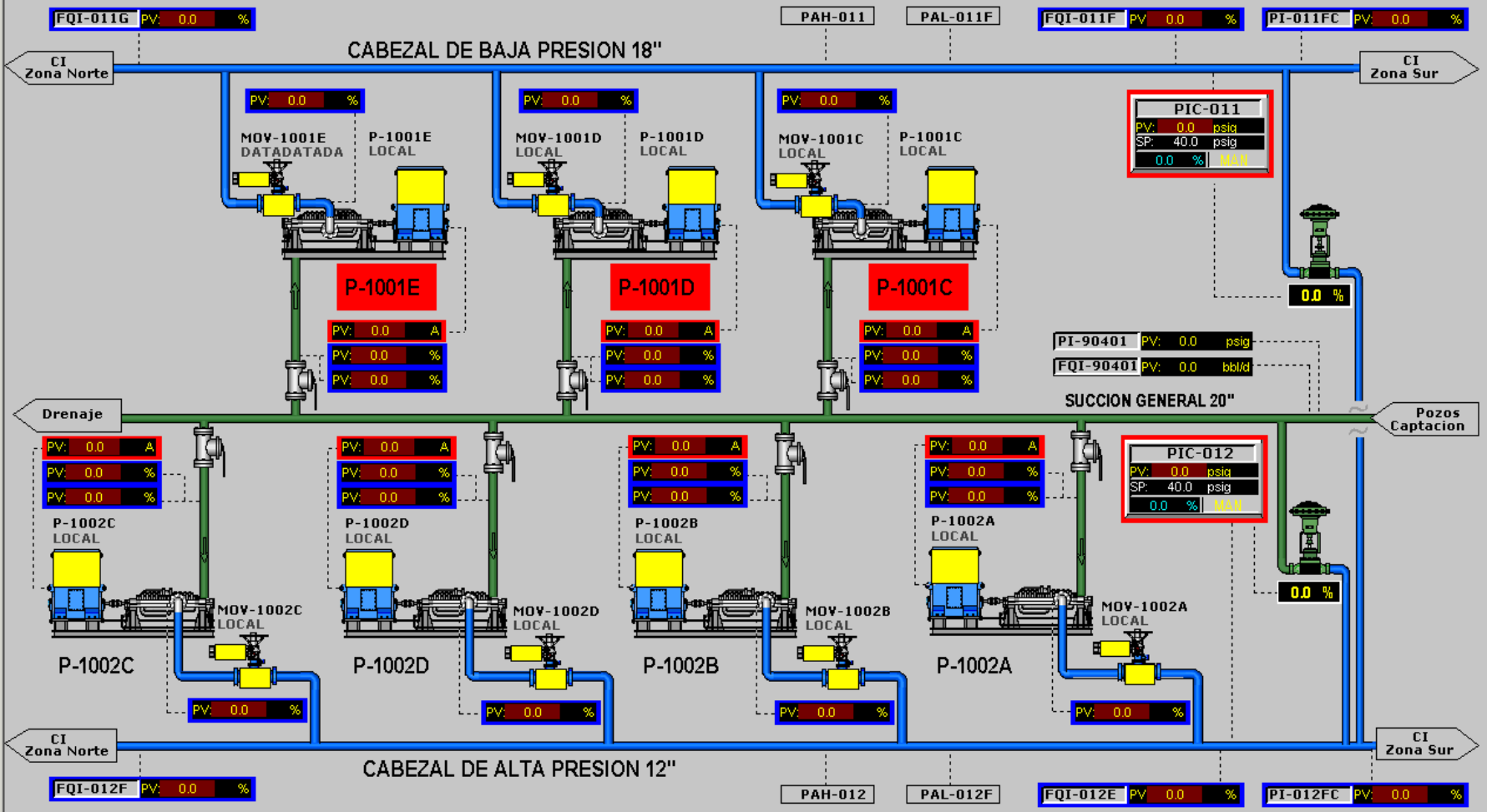
1. STAP 3 Y 4
2. CHICHIMENE 100K
3. PEÑAS BLANCAS



PIA CASABE VISTA GENERAL

Historico Variables Generales

- RESET HOROMETROS
- RESUMEN PRESTIONES SISTEMA ELECTRICO
- RESUMEN FLUJOS



- EI-011E
- II-011E
- EI-011D
- II-011D
- PIC-011

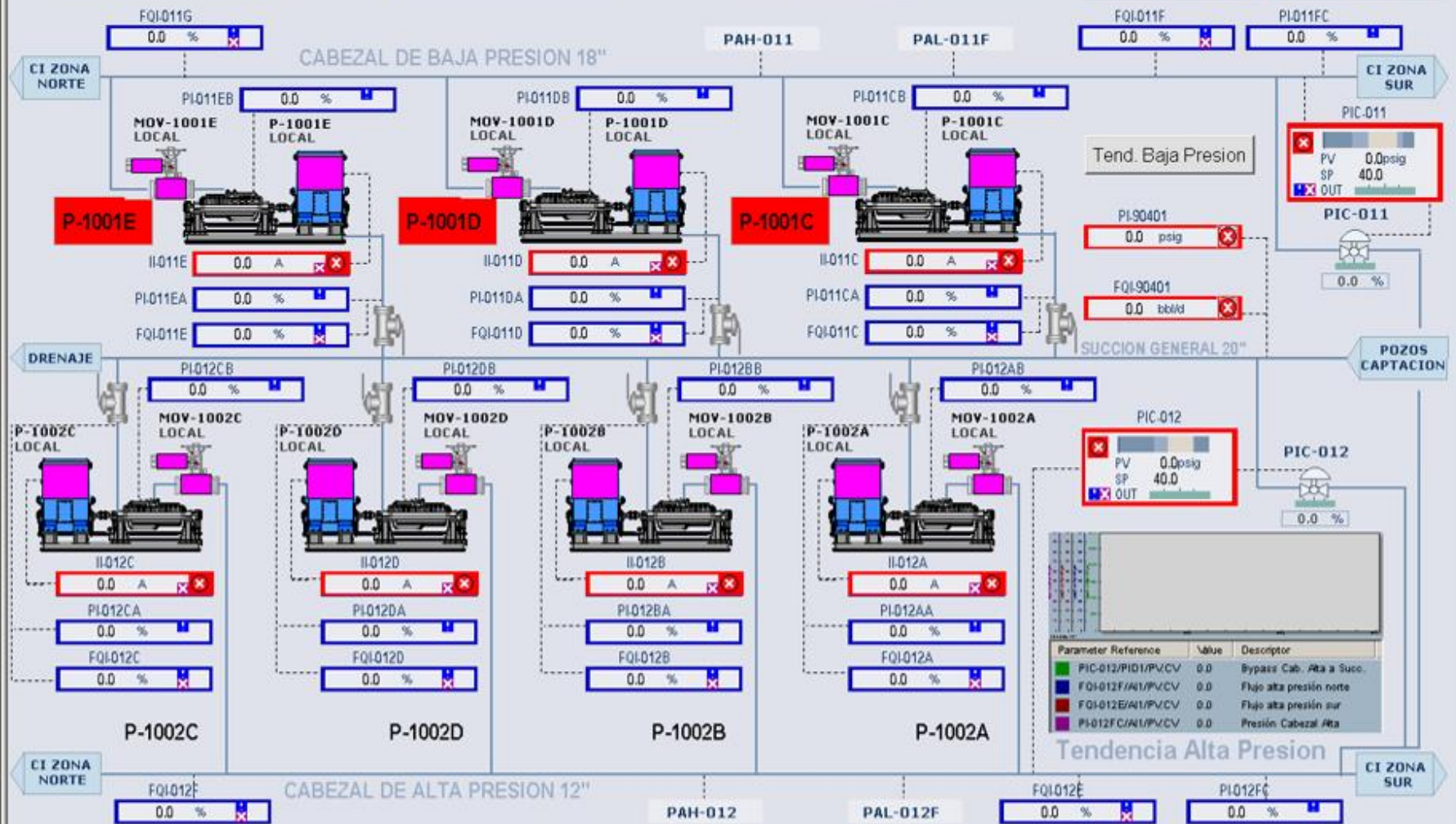




Historico Variables Generales

PIA CASABE VISTA GENERAL

RESET HOROMETROS RESUMEN PRESIONES
RESUMEN FLUJOS SISTEMA ELECTRICO



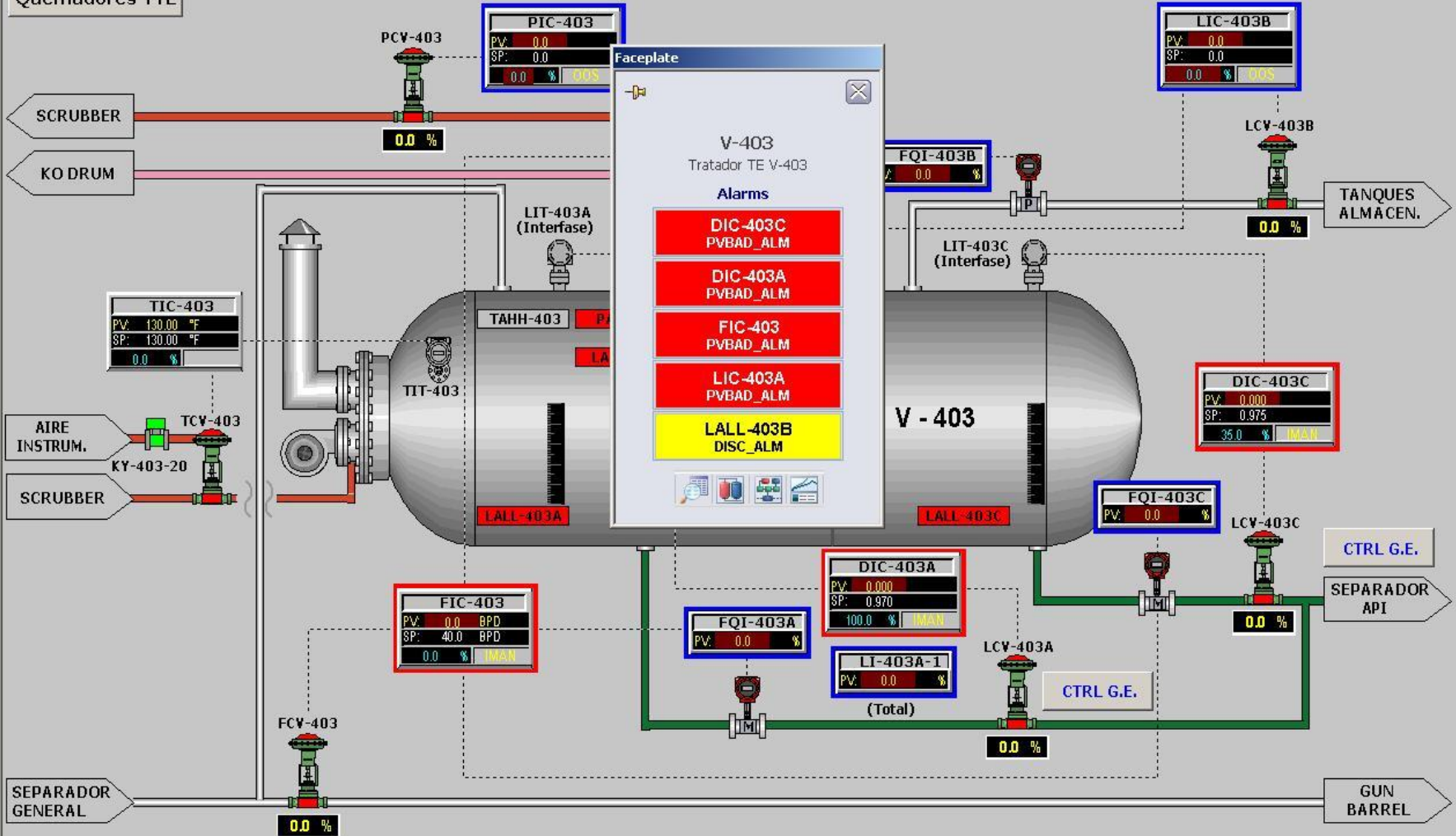
Parameter Reference	Value	Descriptor
PIC-012/PI01/PVCV	0.0	Bypass Cab. Alta a Succ.
FQI-012F/A1/PVCV	0.0	Flujo alta presión norte
FQI-012E/A1/PVCV	0.0	Flujo alta presión sur
PI-012FC/A1/PVCV	0.0	Presión Cabezal Alta





ESTACIÓN IV CASABE
DETALLE PROCESO TTE V-403

Retrolavado TTE
 Quemadores TTE



Faceplate

V-403
 Tratador TE V-403

Alarms

- DIC-403C PVBAD_ALM
- DIC-403A PVBAD_ALM
- FIC-403 PVBAD_ALM
- LIC-403A PVBAD_ALM
- LALL-403B DISC_ALM



DeltaV Operate (Run) Module V-403 Main CSB4_TTE_PROCESO Username ADMINISTRATOR 11:59:03 AM

ESTACIÓN IV CASABE DETALLE DE PROCESO TTE V-403

ecopetrol

Retrolavado TTE

Quemadores TTE

Faceplate

V-403
Tratador TE V-403

Alarms

- ! TIC-403 PVBAD_ALM
- ! FIC-403 PVBAD_ALM
- ! DIC-403C PVBAD_ALM
- ! DIC-403A PVBAD_ALM
- ! LIC-403A PVBAD_ALM

LIC-403B

LIC-403B

LIC-403C

LIC-403C

LIC-403A

LIC-403A

Tendencia V - 403

V-403

V-401

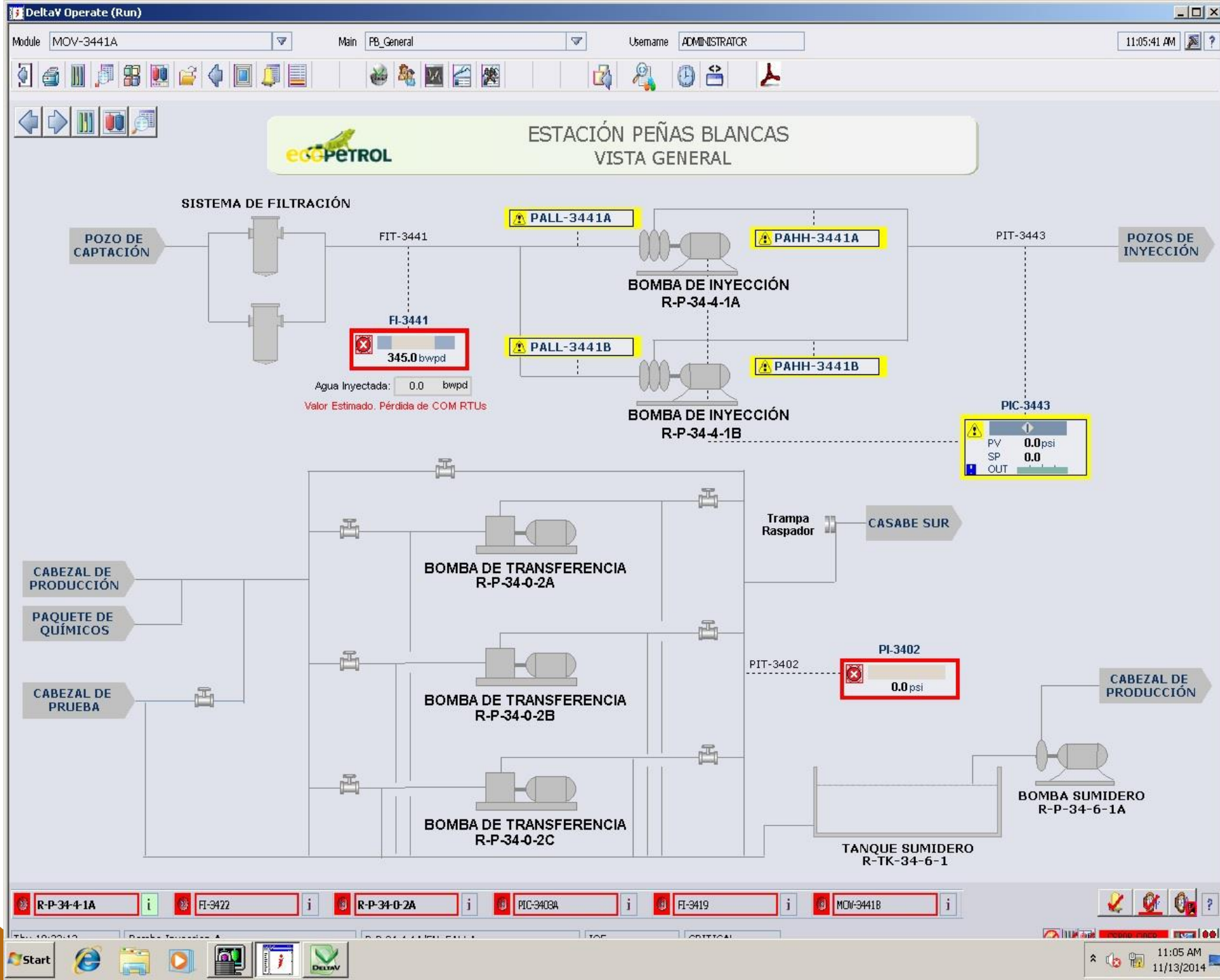
V-402A

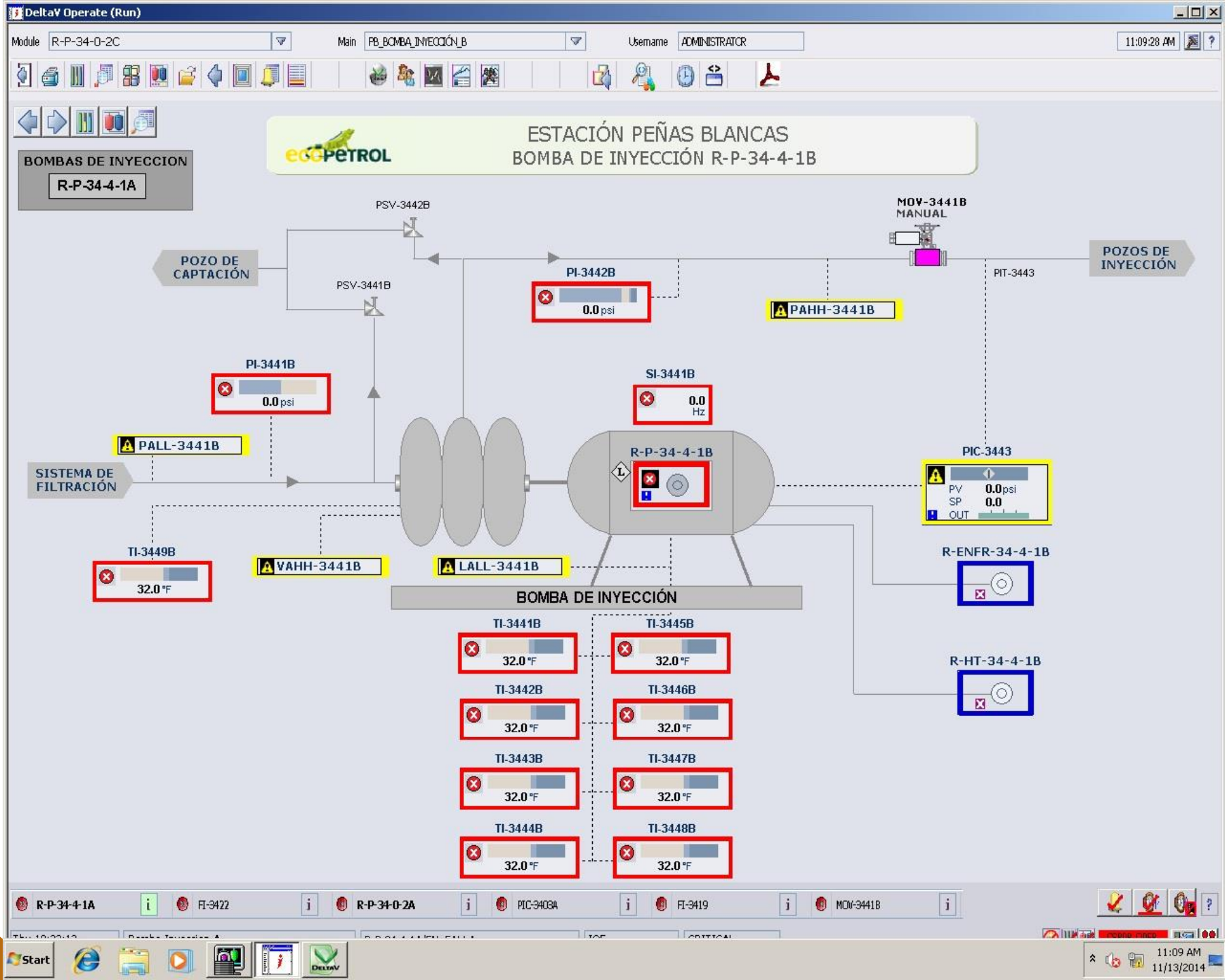
V-402F

TK-401B

Mon 11:52:29 Ctrl temp TTE V-403 TIC-403/PVBAD_ALM IOF CRITICAL

CSB4_OPER1



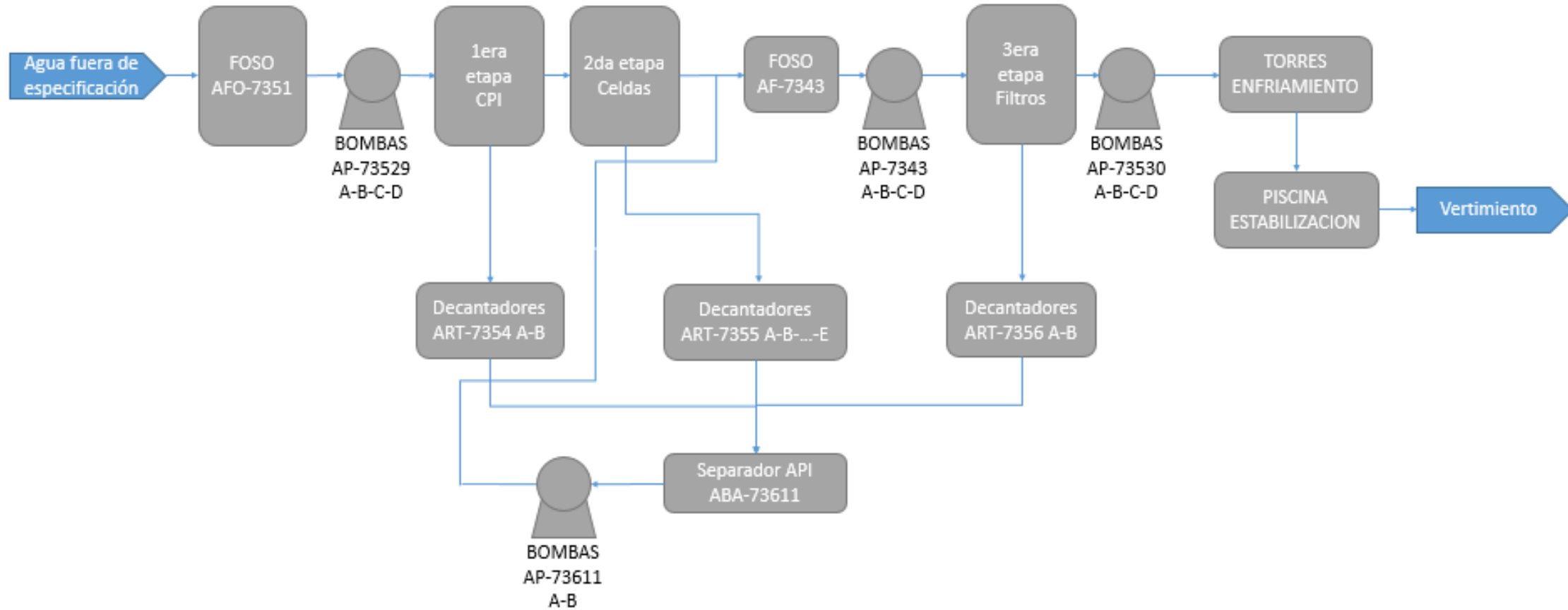


Pruebas FAT

1. Peñas blancas
2. STAP 3 Y 4 (LÓGICA)
3. STAP 3 Y 4 (HARDWARE)

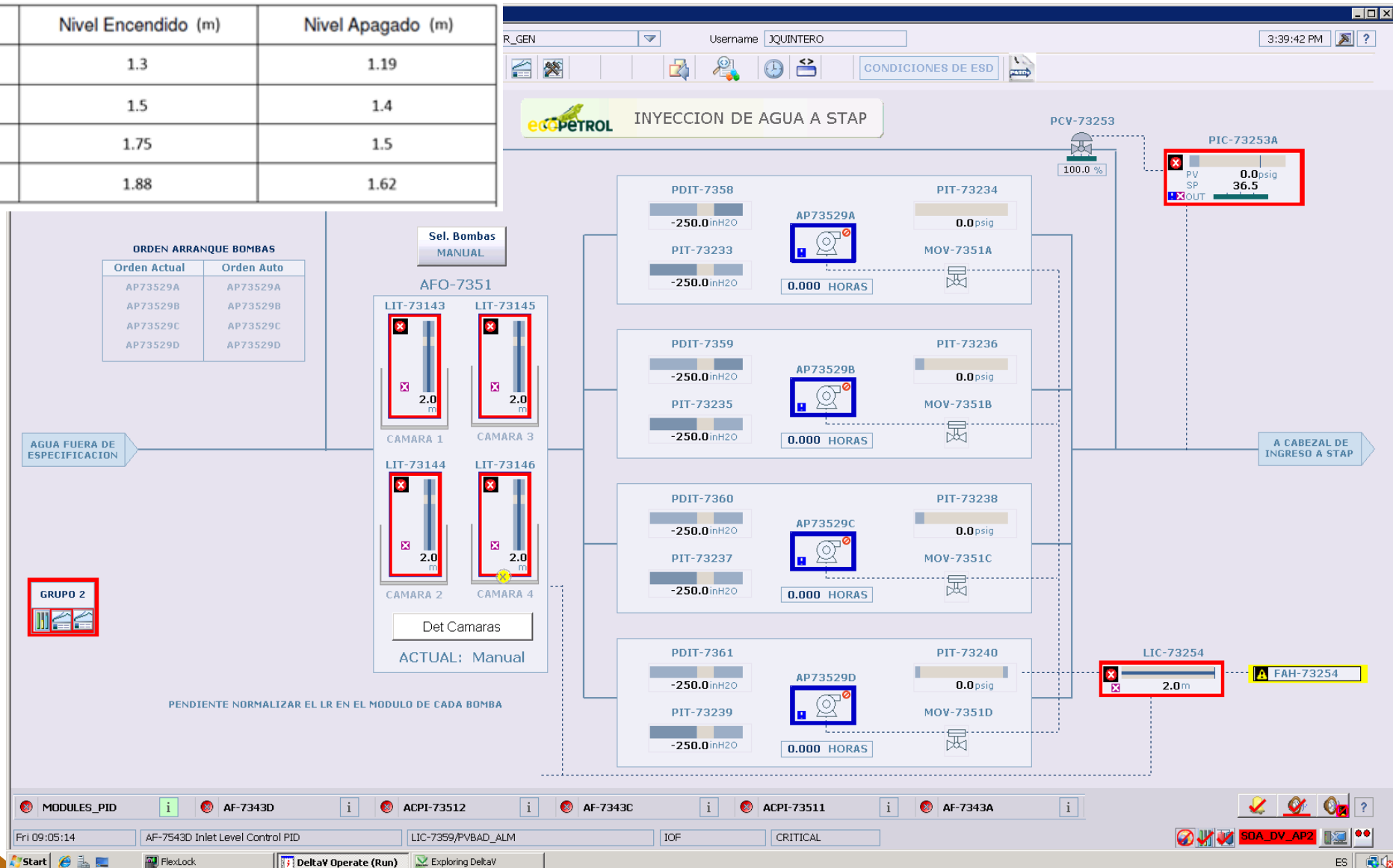
1. Prueba: Revisión de inventario de hardware y software
2. Prueba: Inspección general de gabinetes
3. Prueba: Inspección detallada de gabinetes
4. Prueba: Encendido y Funcionalidad de Servidores/Estaciones de Trabajo
5. Prueba: Inicialización de Controladores y verificación de IO
6. Prueba: Revisión de redundancia de Hardware
7. Prueba: Verificación de comunicaciones del sistema DeltaV con otros equipos/sistemas incluidos en la solución
8. Prueba: Verificación de lógica funcional
9. Prueba: Revisión de los despliegues gráficos
10. Prueba: Verificación de la recolección histórica de datos

Configuración de estrategias de control

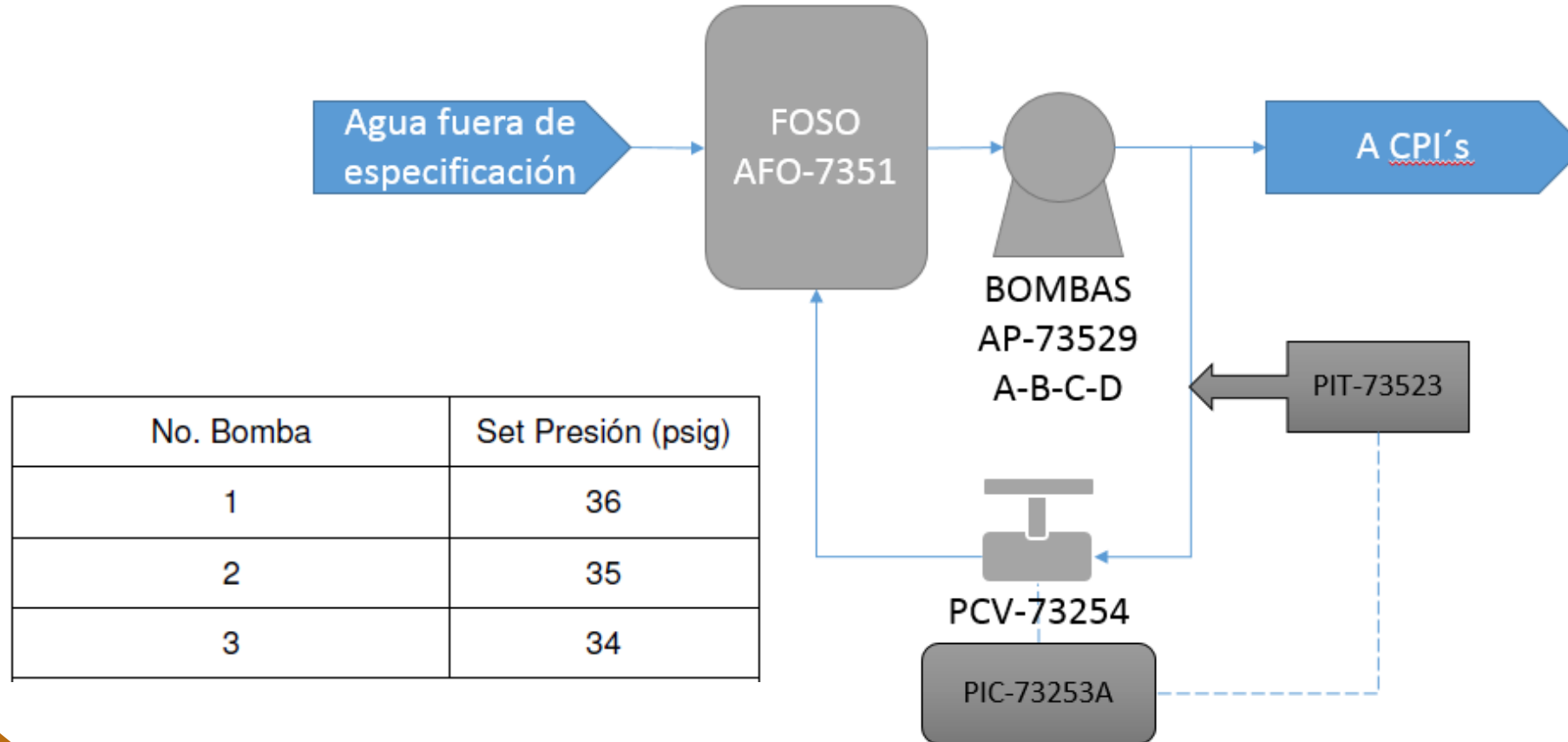


SISTEMA DE INGRESO MÓDULO 480K

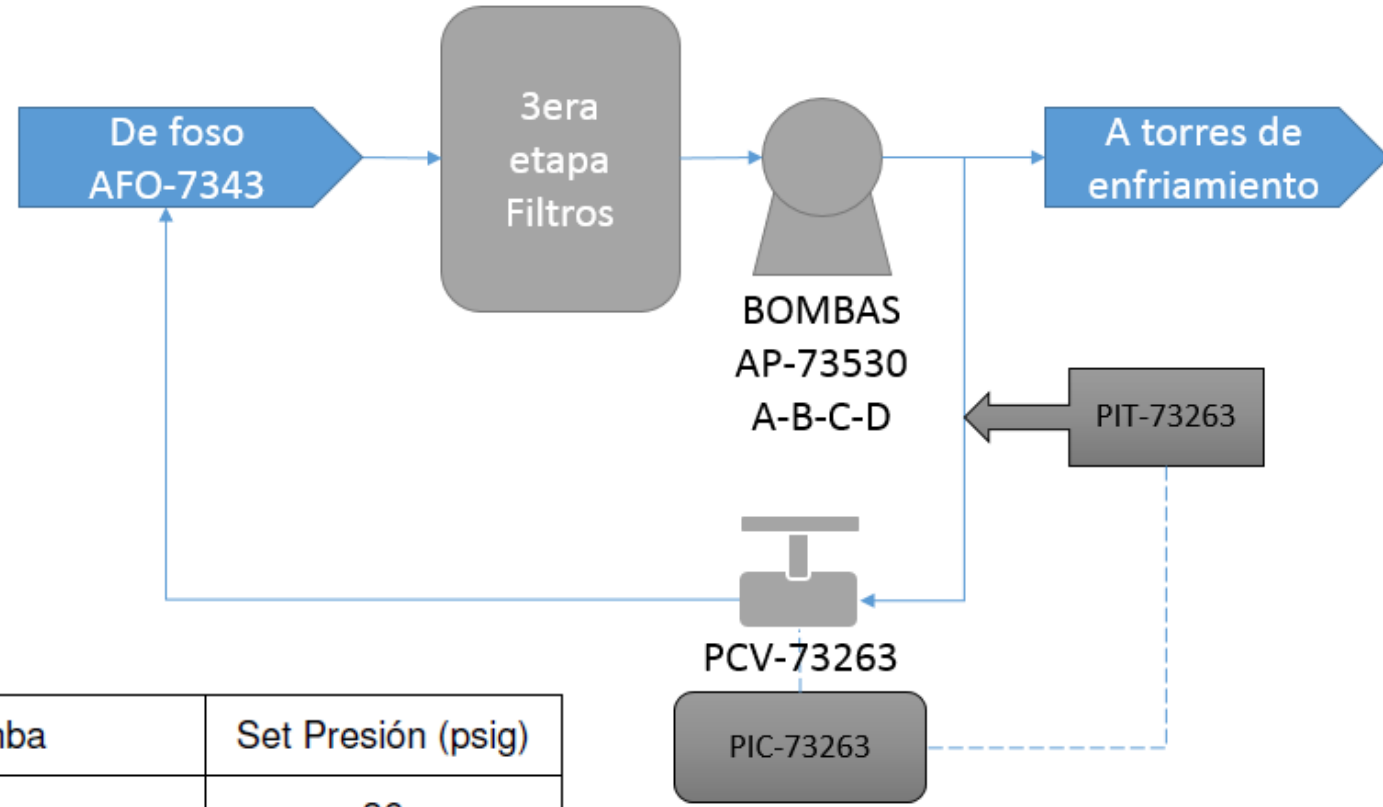
No. Bomba	Nivel Encendido (m)	Nivel Apagado (m)
1	1.3	1.19
2	1.5	1.4
3	1.75	1.5
4	1.88	1.62



CONTROL DE RECIRCULACION POR PRESION PIC-73253A

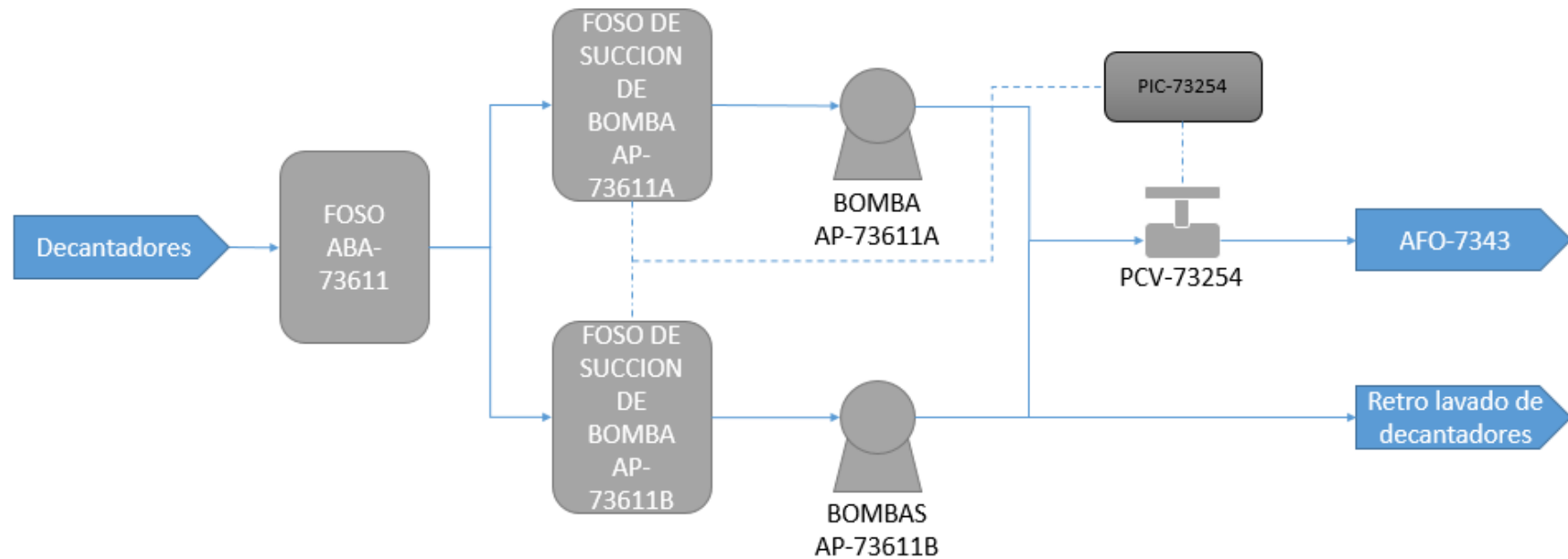


CONTROL DE RECIRCULACIÓN POR PRESIÓN PIC-73263



No. Bomba	Set Presión (psig)
1	36
2	35
3	34

BOMBEO DE AGUA DESDE SEPARADOR API ABA-73611 HACIA BREAK TANK AFO-7343 Y AGUA PARA RETROLAVADO DE DECANTADORES



Conclusiones

1. La práctica empresarial representa una parte fundamental del desarrollo profesional de un estudiante, brindándole la oportunidad de observar de cerca el funcionamiento día a día de una empresa y permitiéndole aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios universitarios.
2. Los profesionales de que forman parte de la empresa Instrumentos y Controles S.A. deben ser ingenieros pro activos con capacidad de diseñar e implementar sistemas funcionales para entregar un producto totalmente operativo y robusto al cliente.
3. Antes de realizar cualquier configuración es bueno realizar la consulta con los ingenieros más experimentados ya que en muchos casos ya se han realizado configuraciones similares completamente funcionales y es posible basarse en ellas.

Conclusiones

4. Es esencial que cualquier lógica o algoritmo realizado sea correctamente comentado para que cualquiera pueda interpretarlo ya que en muchos casos el ingeniero que desarrollo dicha lógica no es el mismo que está en el arranque de la planta o el que va a hacer un mantenimiento o servicio.
5. Las herramientas computacionales son de gran importancia para el diseño de proyectos ya que permiten simular y revisar lógicas de control y HMI desarrolladas antes de ser implementadas para poder realizar correcciones antes de ser revisadas con el cliente.