



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Ingeniería Electromecánica

Proyecto de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Electromecánico

Tema: “Actualización tecnológica del módulo Electrohidráulico N° 2 Degem System, e implementación de una red de comunicación industrial PROFINET para el Laboratorio de Hidrónica y Neutrónica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-Sede Latacunga, Campus Gral. Guillermo Rodríguez Lara. ”

Expositores

Basantes Tisalema, José Luis y Martínez Apuntes, Ludwin Jhojard

Director de proyecto:

Ing. Sánchez Ocaña, Wilson Edmundo

Latacunga Marzo, 2024

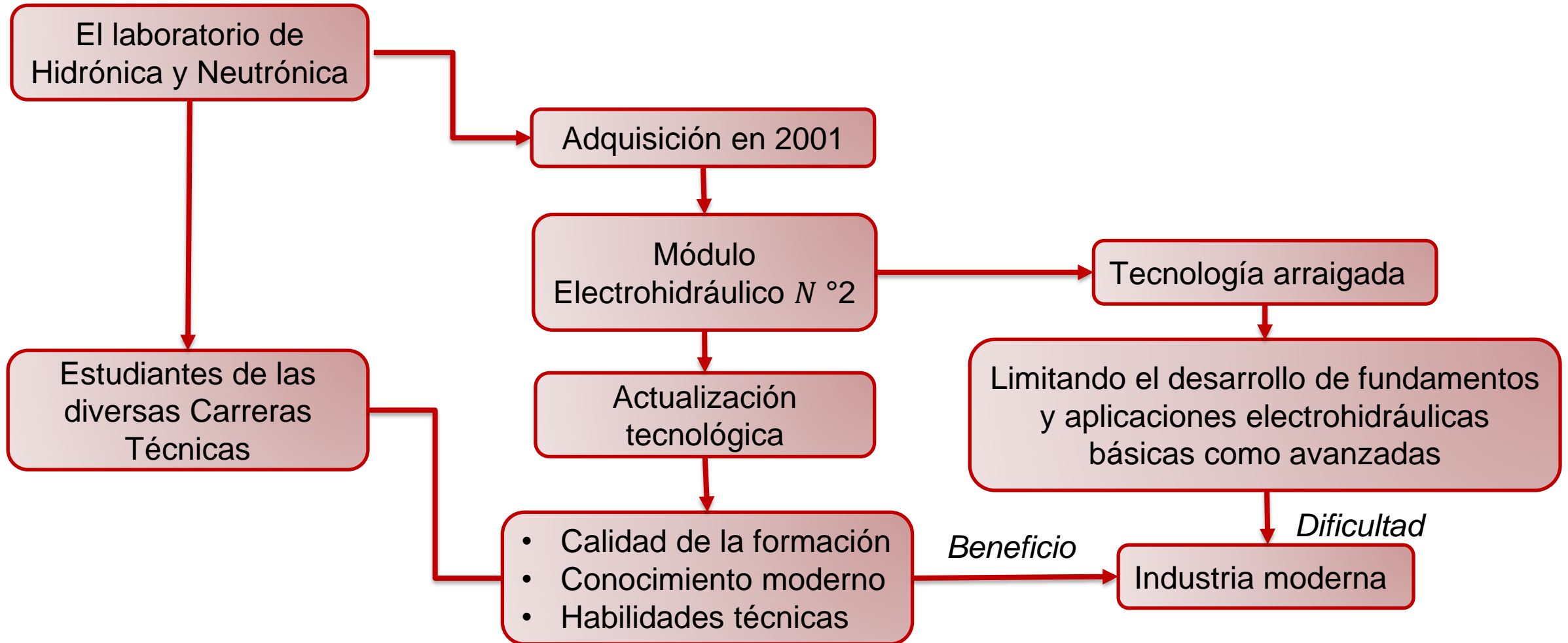


CONTENIDO

- 1** *Planteamiento del problema*
- 2** *Justificación, Importancia y Alcance*
- 3** *Objetivos*
- 4** *Desarrollo del Proyecto*
- 5** *Conclusiones y Recomendaciones*



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



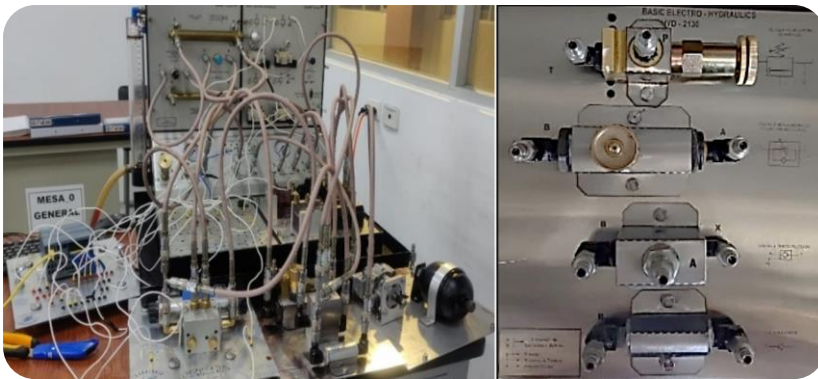
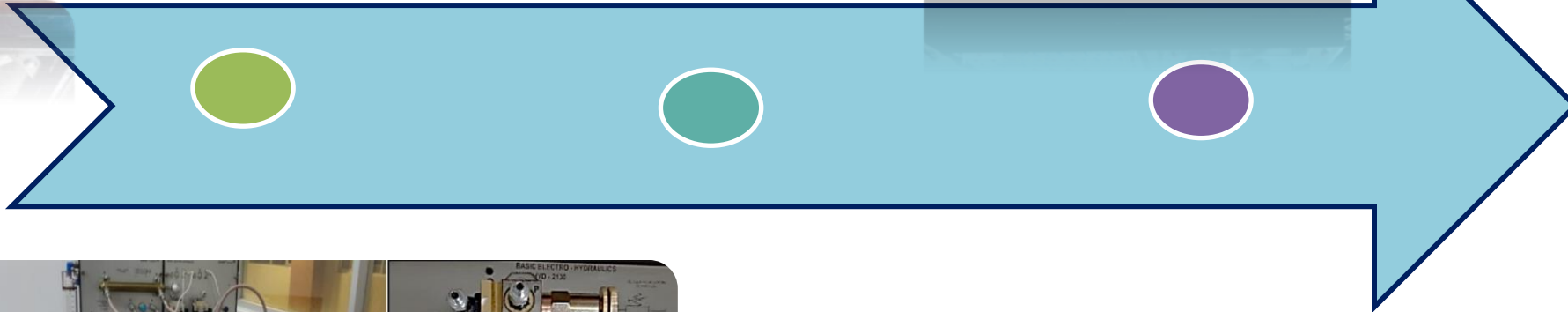
JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y ALCANCE



Actualización del
modulo hidráulico



Elevar la calidad de la
formación académica
y experimental



Mantenimiento integral e
implementación de una red
de comunicación industrial



OBJETIVOS

Objetivo General

Actualizar de manera tecnológica el módulo Electrohidráulico N°2 Degem Systems, e implementar una red de comunicación industrial PROFINET para el Laboratorio de Hidrónica y Neutrónica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-Sede Latacunga, Campus Gral. Guillermo Rodríguez Lara.

Objetivos Específicos

- Realizar el mantenimiento y reposición de dispositivos de accionamiento hidráulico, control de flujo y presión.
- Implementar válvulas direccionales hidráulicas, manuales y eléctricas.
- Diseñar y construir un módulo de automatización con comunicación Ethernet industrial.



DESARROLLO DEL PROYECTO



Verificación de equipos y accesorios del módulo electrohidráulico



Implementación de dispositivos de control de flujo, y presión.



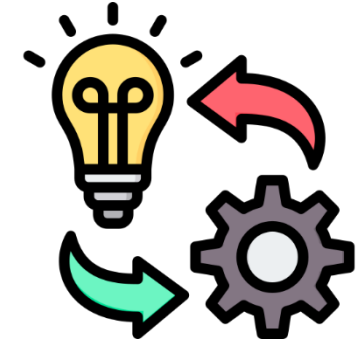
Diseño y Construcción de módulo para comunicación industrial.



Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos.



Pruebas de funcionamiento y monitoreo.



DESARROLLO DEL PROYECTO






Verificación de equipos y accesorios del módulo electrohidráulico



Componente	Estado	Observación
4/2 Way Solenoid Valve Sprint Return		Cuerpo de la válvula parcialmente fisurada, se presenta derrames de fluidos.
4/3 Way Solenoid Valve Sprint Return		Fisuras internas en la salida del retorno al tanque, provoca derrames del fluido.
4/3 Way Directional		Fisuras internas la cual muestra derrame del fluido.
Pilot Check Valve		Principios de fatiga.
Non – Return Valve		Fisuras internas, provoca derrames del fluido.



DESARROLLO DEL PROYECTO





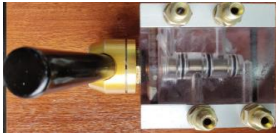





Componente	Estado	Observación
Compensated Flow Control Two Way		Fisuras internas, provoca derrames del fluido.
Pressure Control Valve		Rotura por fatiga e inexistencia de la regulación de fluido.
Caja de Distribución de la Bomba		Carcasa rota y desorganización de componentes.
Manómetros		Nivel de glicerina bajo y en mal estado.
Fuente de alimentación Hidráulica (Bomba)		Líquido hidráulico contaminado y filtro en mal estado.

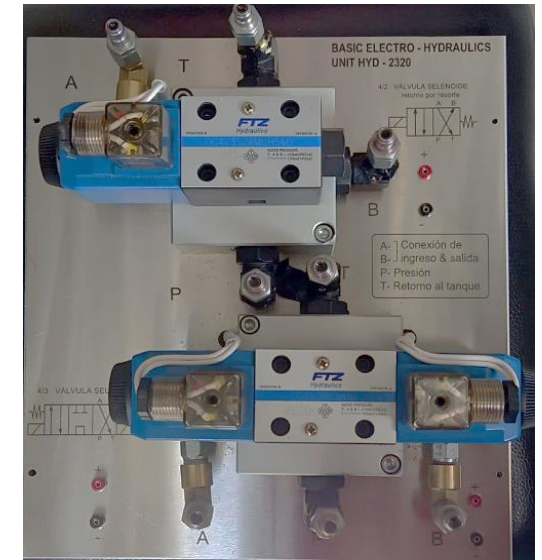


DESARROLLO DEL PROYECTO

Implementación de dispositivos de control de flujo, y presión

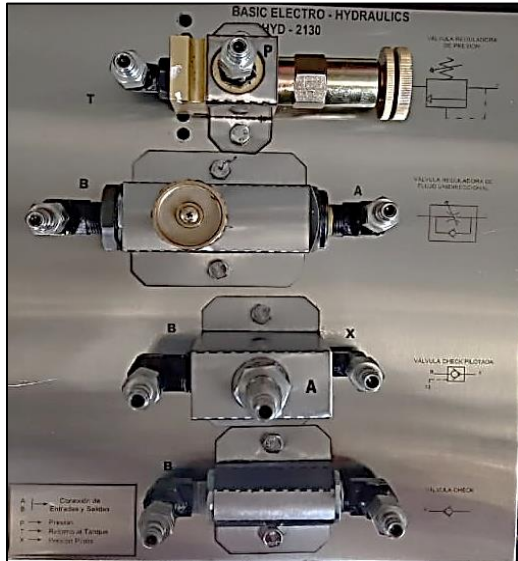
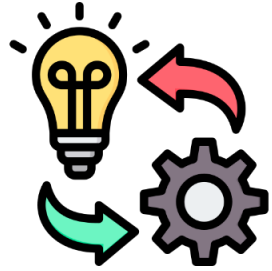


Componente	Estado anterior	Estado Actual
4/2 Way Selenoid Valve Sprint Return		
4/3 Way Selenoid Valve Sprint Return		
4/3 Way Directional		
Pilot Check Valve		
Non – Return Valve		



DESARROLLO DEL PROYECTO

Implementación de dispositivos de control de flujo, y presión

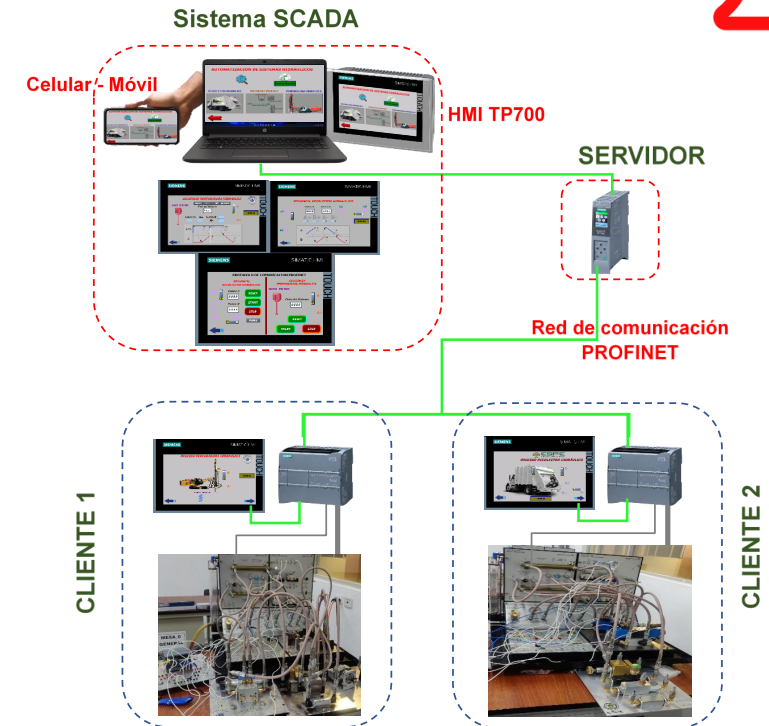
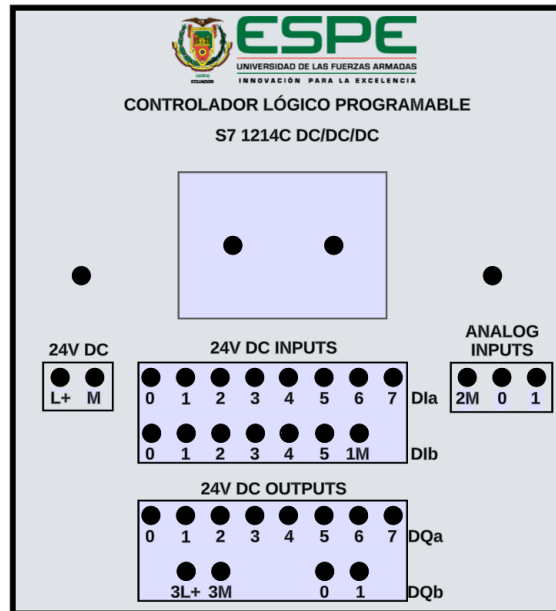


Componente	Estado	Observación
Compensated Flow Control Two Way		
Pressure Control Valve		
Caja de Distribución de la Bomba		
Manómetros		
Fuente de alimentación Hidráulica (Bomba)		



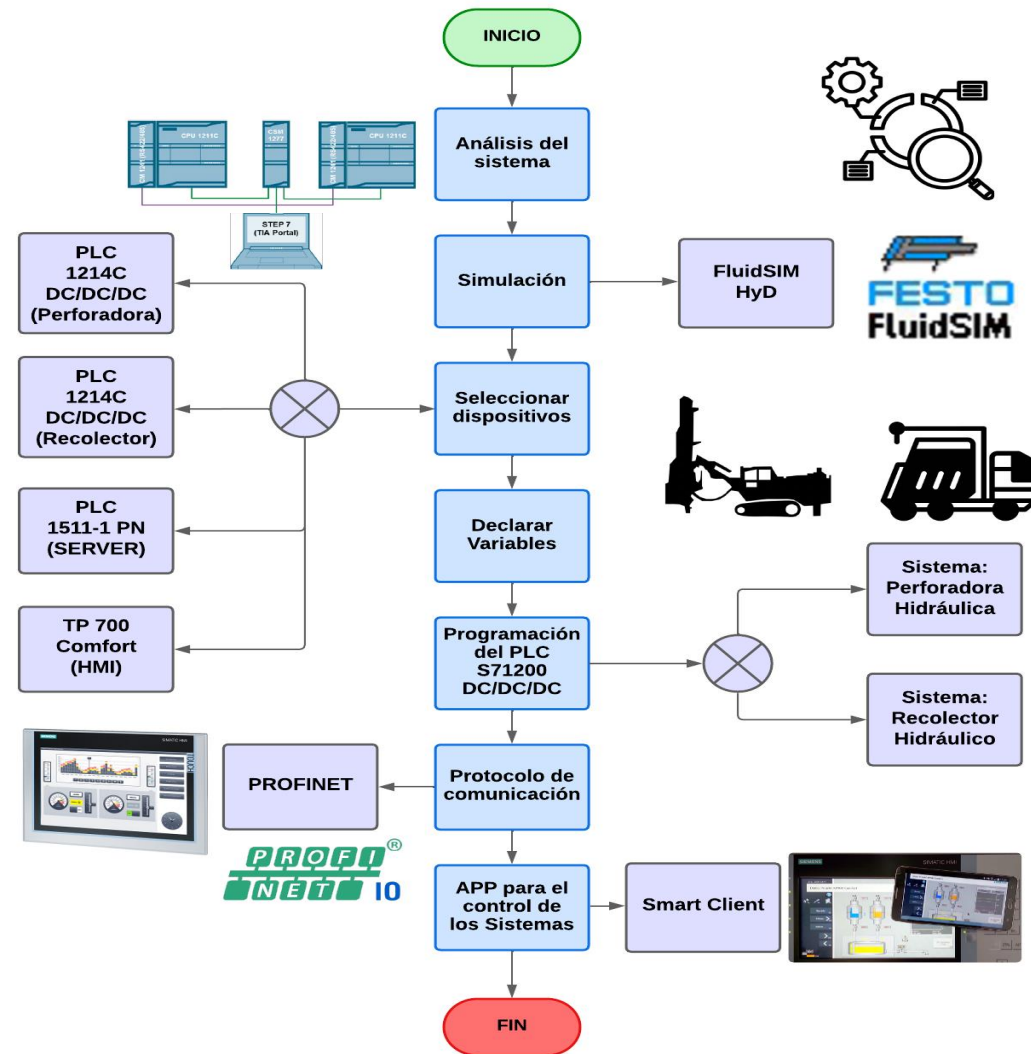
DESARROLLO DEL PROYECTO

Diseño y Construcción de módulo para comunicación industrial



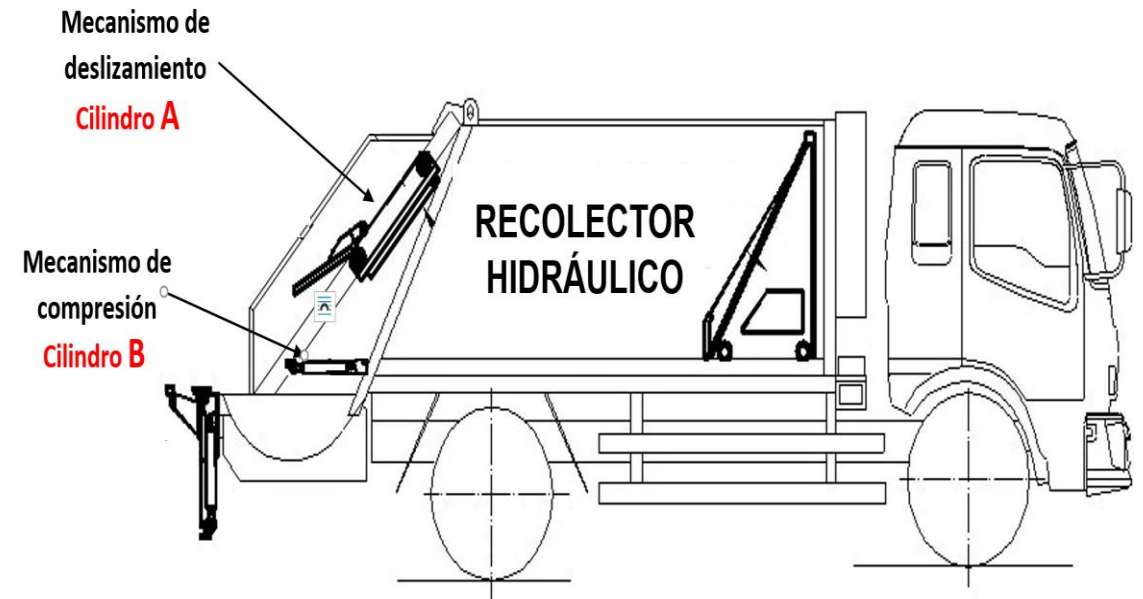
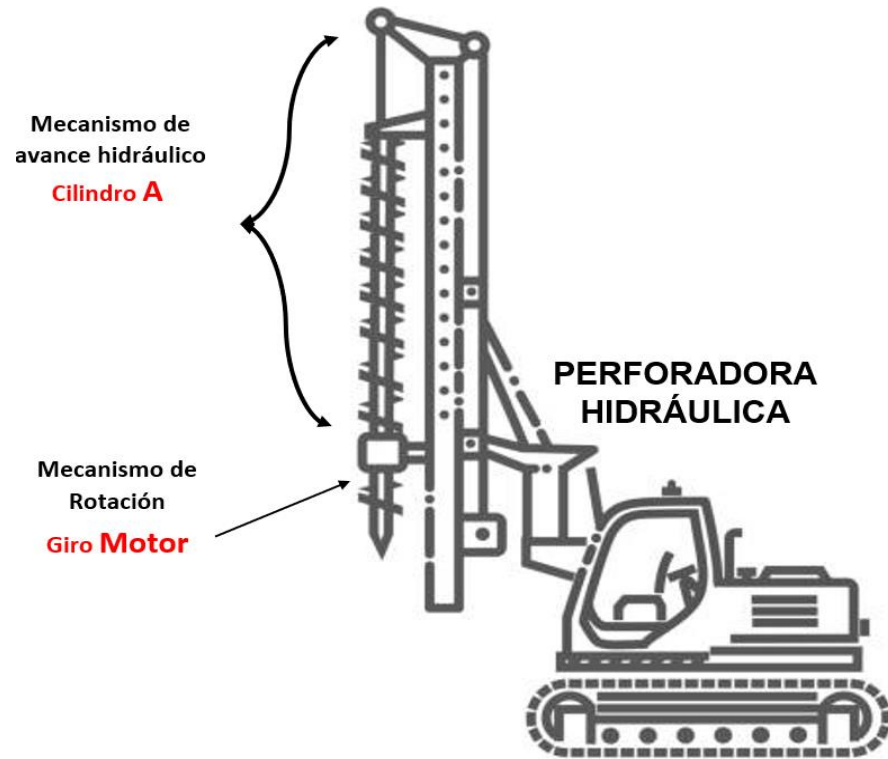
DESARROLLO DEL PROYECTO

Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos



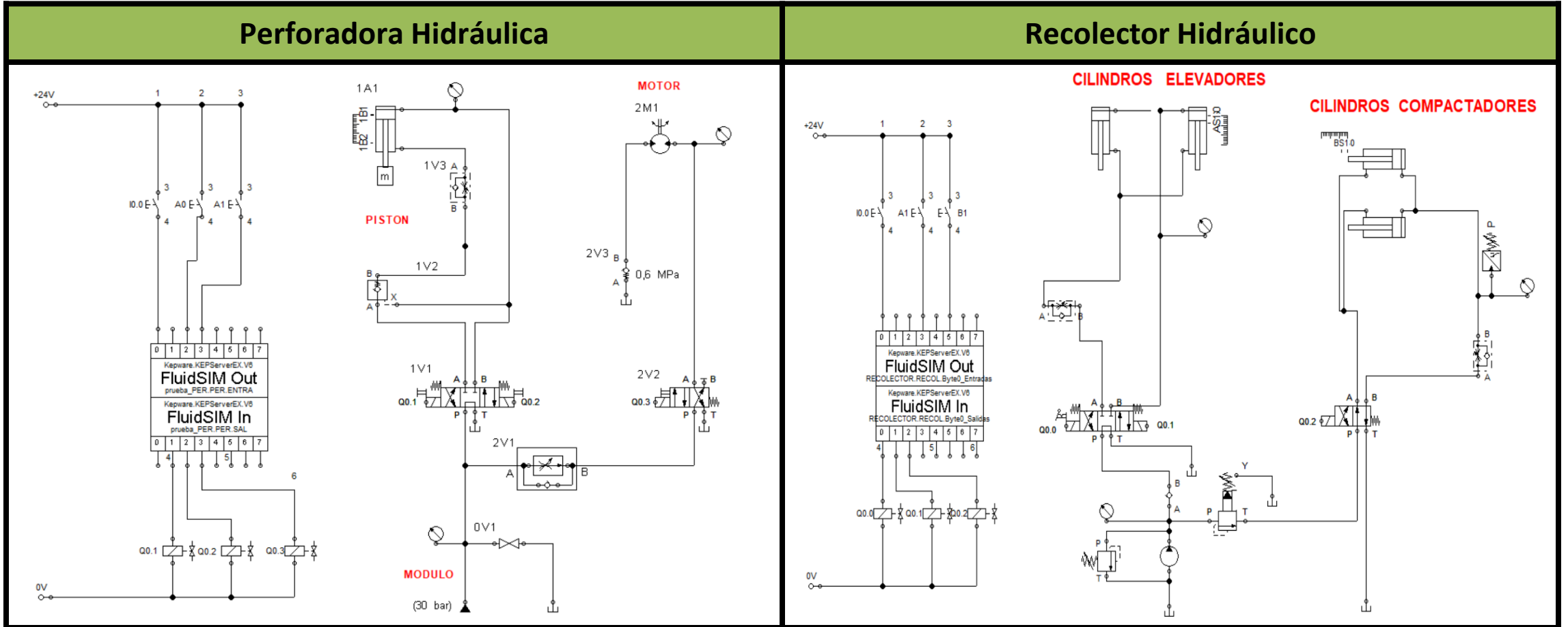
DESARROLLO DEL PROYECTO

Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos – *Análisis de los Sistemas*



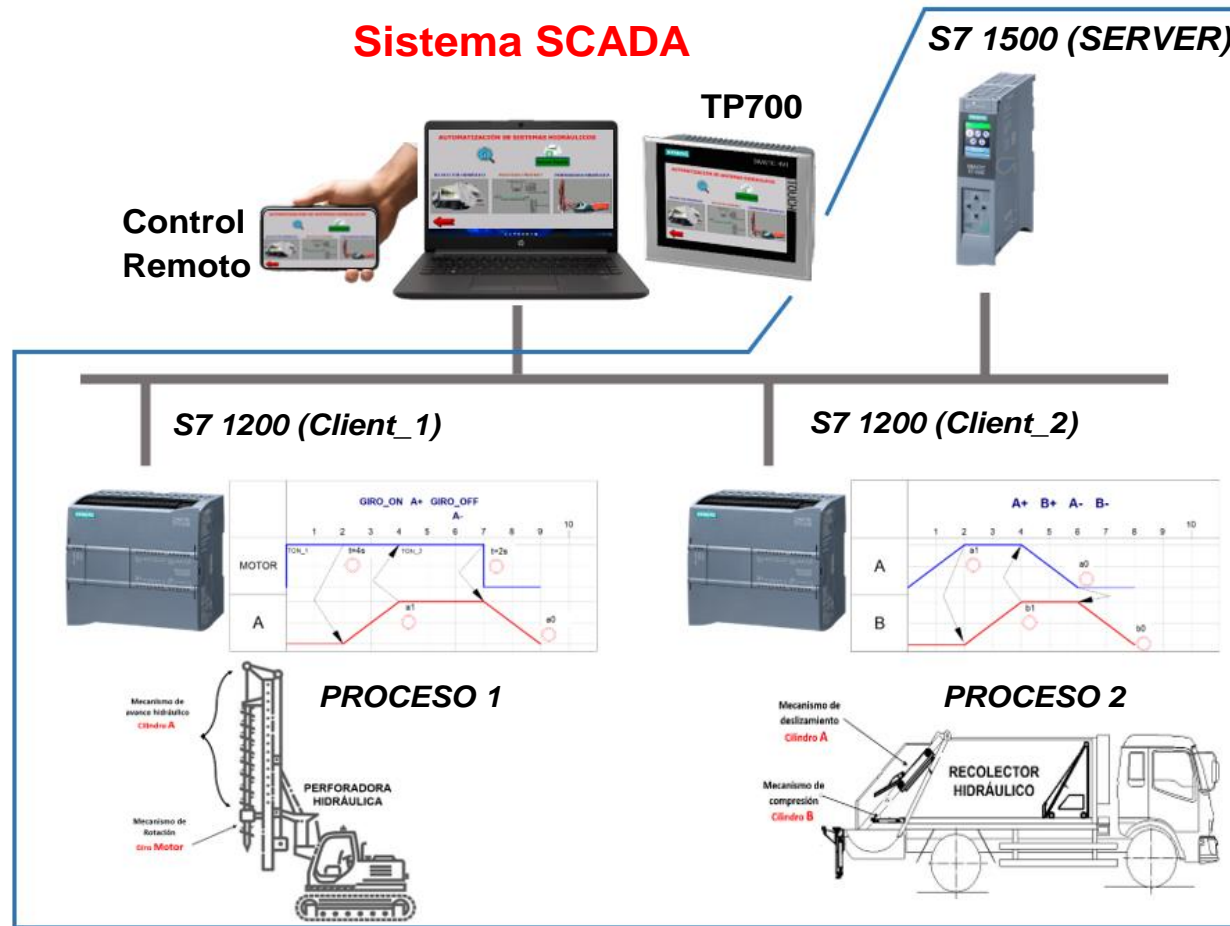
DESARROLLO DEL PROYECTO

Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos – Simulación – FluidSIM HyD



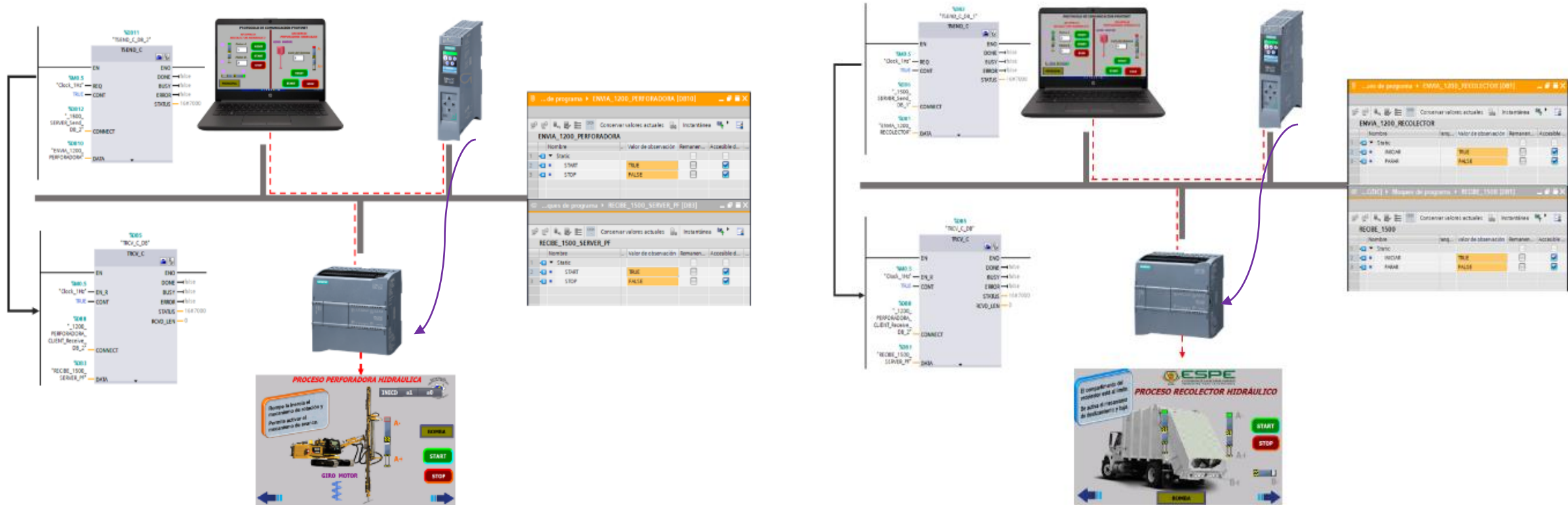
DESARROLLO DEL PROYECTO

Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos – Selección de Dispositivos



DESARROLLO DEL PROYECTO

Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos – *protocolo de comunicación PROFINET*



DESARROLLO DEL PROYECTO

Programación de los módulos hidráulicos enfocados a diferentes procesos – APP Smart Client



Celular - Móvil



HMI TP700



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL PROYECTO

Pruebas de funcionamiento y monitoreo – Eléctricas

N°	Prueba	Descripción	Resultado
1	Motor – Bomba	Verificación del funcionamiento del motor de la bomba.	Voltaje: 230V Corriente: 10A Continuidad: OK
2	Electroválvulas	Pruebas individuales de activación y desactivación, apertura y cierre de las electroválvulas.	Resistencia Bobina 1: 32 Ω Resistencia Bobina 2: 32 Ω Resistencia Bobina 3: 30 Ω Funcionamiento: OK
3	Tableros – módulos didácticos	Verificación de la distribución de energía y pruebas de módulos.	Distribución: Correcta, Módulo 1: OK, Módulo 2: OK
4	Sistema eléctrico del Módulo Universal Degem System	Inspección visual y pruebas de componentes eléctricos.	Fusibles: Intactos, Relés: Funcionando, Aislamiento: Correcto Conexiones: OK



DESARROLLO DEL PROYECTO

Pruebas de funcionamiento y monitoreo – Mecánicas

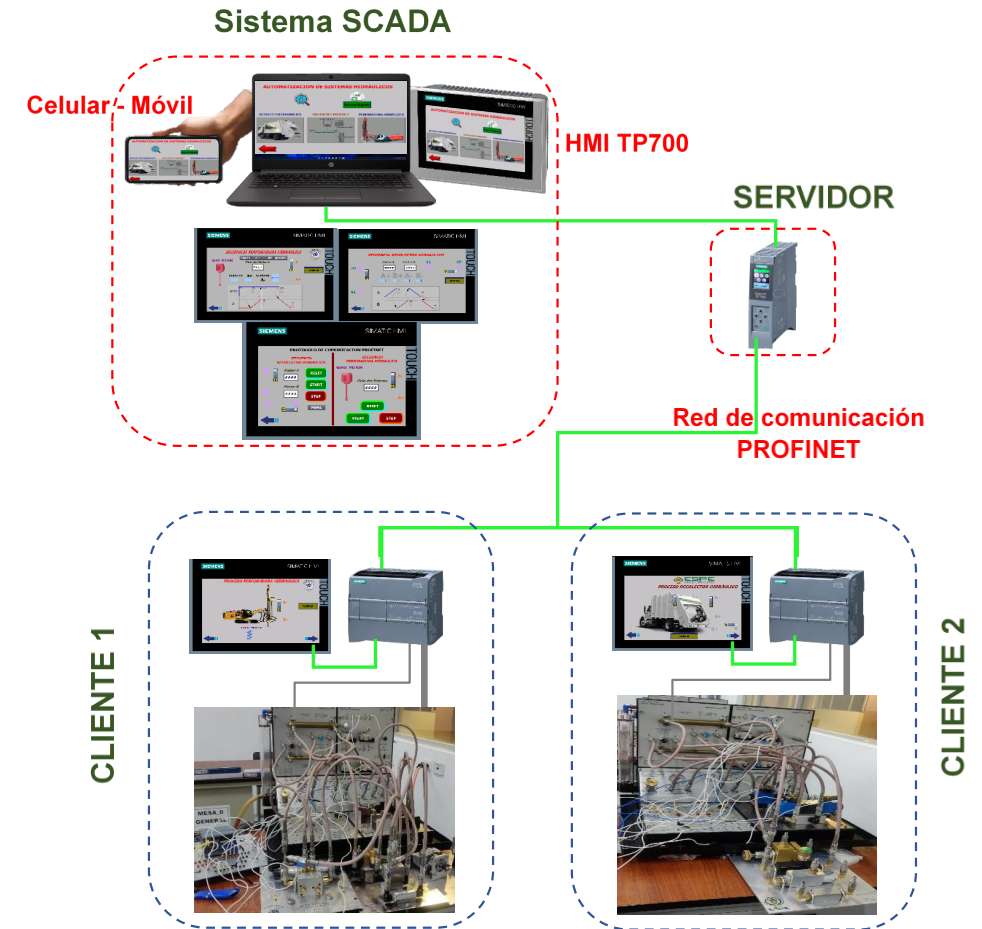
N°	Prueba	Descripción	Resultados
1	Bomba	Medición de flujo y presión de la bomba.	Flujo: 10 L/min, Presión: 1500 psi, Sin fugas
2	válvulas direccionales	Pruebas de apertura/cierre y dirección del flujo.	Válvula 1: Apertura/Cierre OK, Dirección: Correcta
3	válvulas de caudal	Ajuste y medición del caudal según especificaciones.	Válvula 2: Ajuste Conforme, Caudal: 5 L/min
4	válvulas de presión	Ajuste de acuerdo con las especificaciones.	Válvula 3: Ajuste Conforme, Presión: 20 – 80 bar
5	válvulas antirretornos	Verificación de la funcionalidad antirretorno.	Válvula 4: Funcionando correctamente, Sin retroceso
6	Sistema hidráulico del Módulo.	Inspección visual y pruebas de presión para identificar fugas.	Sin fugas detectadas
7	Tableros – módulos didácticos	Verificación de la operación mecánica de los módulos.	Válvula Manual: OK, Actuador: Funcionando



DESARROLLO DEL PROYECTO

Pruebas de funcionamiento y monitoreo – Comunicación

N°	Prueba	Descripción	Resultados
1	Programación de la Red PROFINET	Verificación de la correcta programación de los dispositivos.	Direcciones IP asignadas correctamente Enviar datos: OK Recibir datos: OK
2	Un servidor y dos clientes	Pruebas de comunicación entre clientes y servidor.	Comunicación estable, Transferencia de datos exitosa en tiempo real
3	HMI TP700	Evaluación de la interfaz de usuario y la interactividad.	Interfaz: Intuitiva, Interactividad: Correcta
4	Sistema PC_Scada	Confirmación de la comunicación efectiva con el sistema SCADA.	Supervisión y control: Exitosos
5	Dispositivo móvil – Celular	Verificación de la conexión remota desde un dispositivo móvil.	Acceso remoto: OK, Control: Funcionando



CONCLUSIONES

La aplicación de RCM en el módulo hidráulico N2 del laboratorio de Hidrónica y Neutrónica permitió identificar y reemplazar eficientemente las fallas físicas en el tablero de control, electroválvulas y válvulas. Este enfoque oportuno demostró beneficios clave, incluyendo mayor confiabilidad operativa, optimización de recursos, mejora de la seguridad y extensión de la vida útil de los activos.

Mediante la implementación de las válvulas direccionales hidráulicas, manuales y eléctricas se logró optimizar tiempos de reacción respecto a las válvulas anteriormente, esto debido a un rendimiento óptimo de los nuevos componentes integrados, lo que permite un mejor rendimiento operacional de cada una de estas, siendo de gran ayuda para el aprendizaje de los estudiantes



CONCLUSIONES

En conclusión, la exitosa construcción del módulo de automatización con comunicación Ethernet industrial PROFINET representa un avance significativo en la integración tecnológica industrial, demostrando eficiencia en la comunicación y estableciendo bases para mejorar la productividad, eficiencia y conectividad. Este logro abre oportunidades para futuras innovaciones, promoviendo un entorno industrial más inteligente y conectado.

Tras la aplicación de un control remoto se logró manipular los procesos hidráulicos desde distancias considerables, mejorando la eficiencia operativa, facilitando la resolución rápida de problemas en el monitoreo y control de la transmisión de datos.



RECOMENDACIONES

Se recomienda a los operadores abrir la tapa de la caja de potencia de la bomba hidráulica al momento de utilizar, con el fin de que el circuito de potencia se refrigere y evitar que el transformador se sobrecaliente haciendo que la protección termoelectrica se active.

Para realizar un sistema SCADA se recomienda revisar el funcionamiento adecuado de la red PROFINET, mediante pruebas de comunicación. De tal manera que la transmisión de datos de los procesos se lo realice sin ninguna anomalía o evitar obtener datos erróneos del comportamiento.

Para el uso del módulo Electrohidráulico N °2 Degem Systems en el Laboratorio, se recomienda realizar auditorias, con la finalidad de evitar daños en elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos debido a la falta de conocimiento, ayudando alargar la vida útil de los mismos.



¡Gracias!



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA