



OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS PARA LAS PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS SISTEMAS DE **CONTROL Y PROTECCIONES DE UNA CENTRAL DE GENERACIÓN**

Proyecto Hidroeléctrico Ituango



Juan Carlos Ortiz

Profesional Gestión Proyectos e Ingeniería

Dirección Montajes

Juan Camilo Alarcón

Profesional Gestión Proyectos e Ingeniería

Unidad Montajes Ituango

Johan Manuel Ramírez

Profesional Gestión Proyectos e Ingeniería

Unidad Montajes Ituango

OBJETIVO

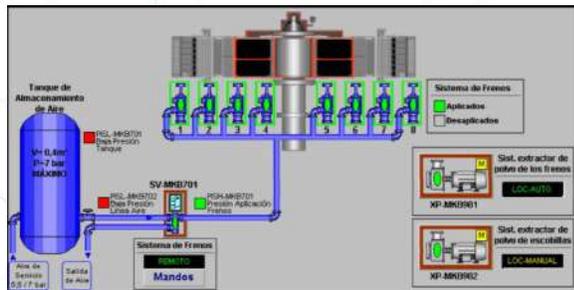
Implementar una nueva estrategia, en un espacio neutral (sede Itagüí - Dirección Montajes), que permita optimizar el proceso de pruebas y puesta en servicio en los sistemas de control y protección de una central hidroeléctrica.

PARTICIPANTES

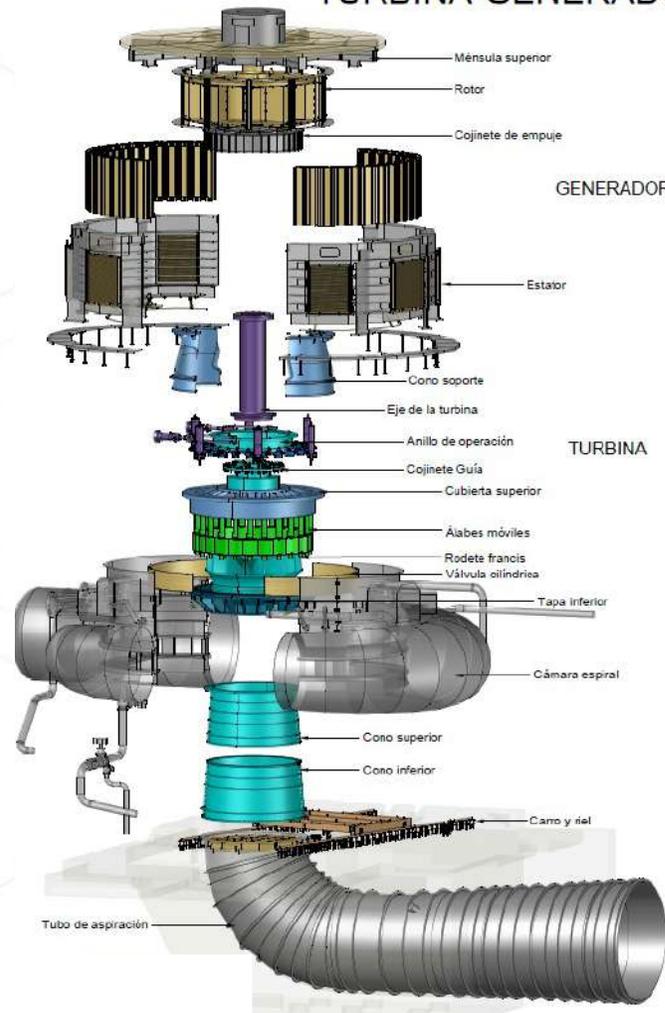


SISTEMA CONTROL TURBINA-GENERADOR

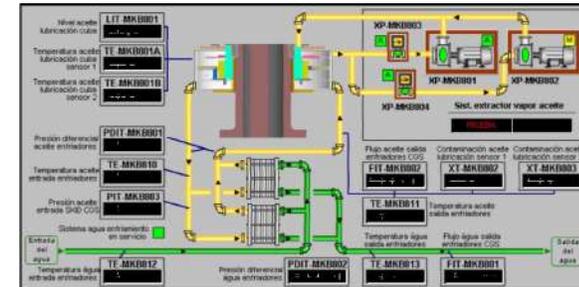
Frenos y Gatos



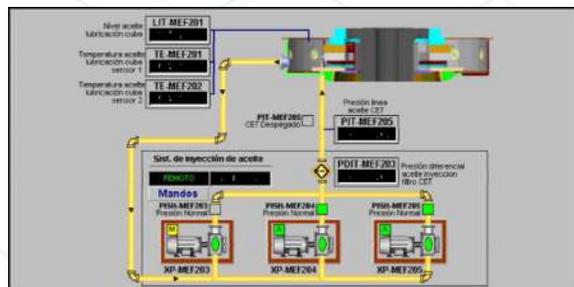
CONJUNTO DE TURBINA-GENERADOR



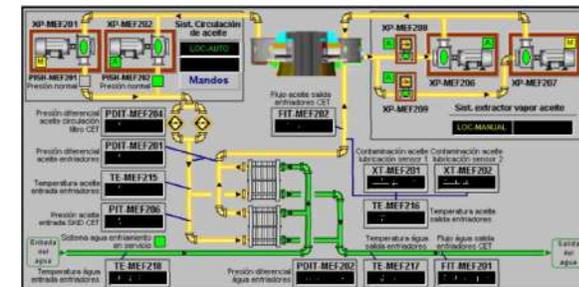
Lubricación Cojinete Superior



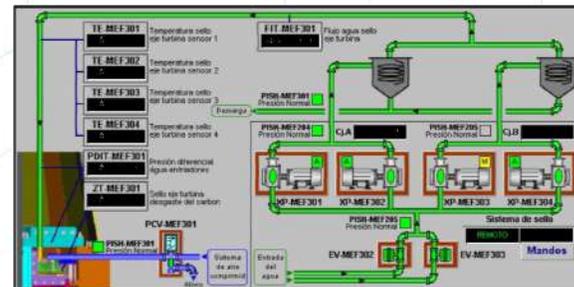
Lubricación Forzada Cojinete de empuje



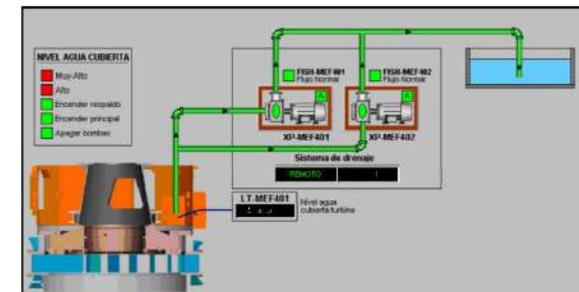
Lubricación Cojinete Combinado



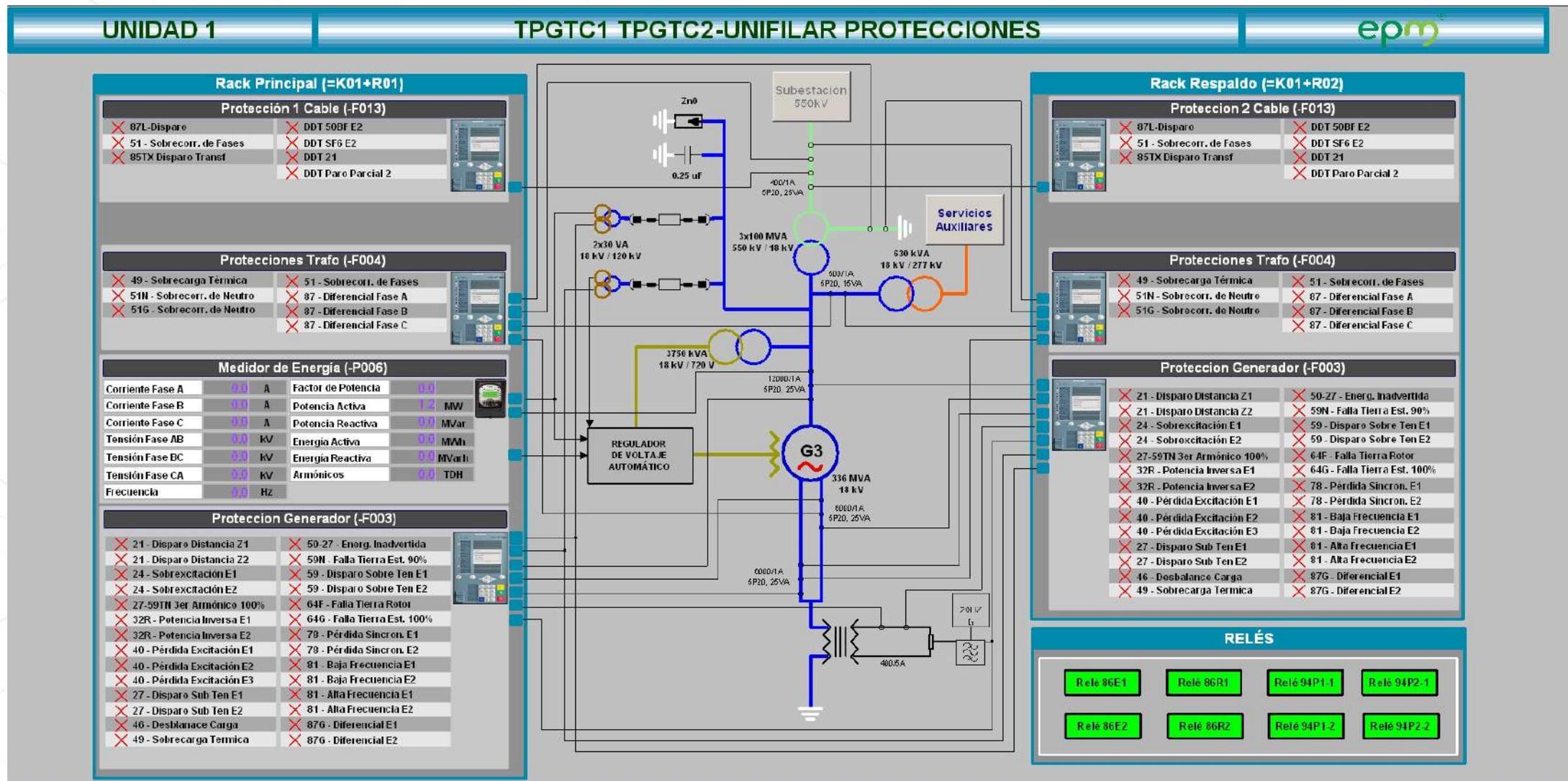
Sello Eje de Turbina



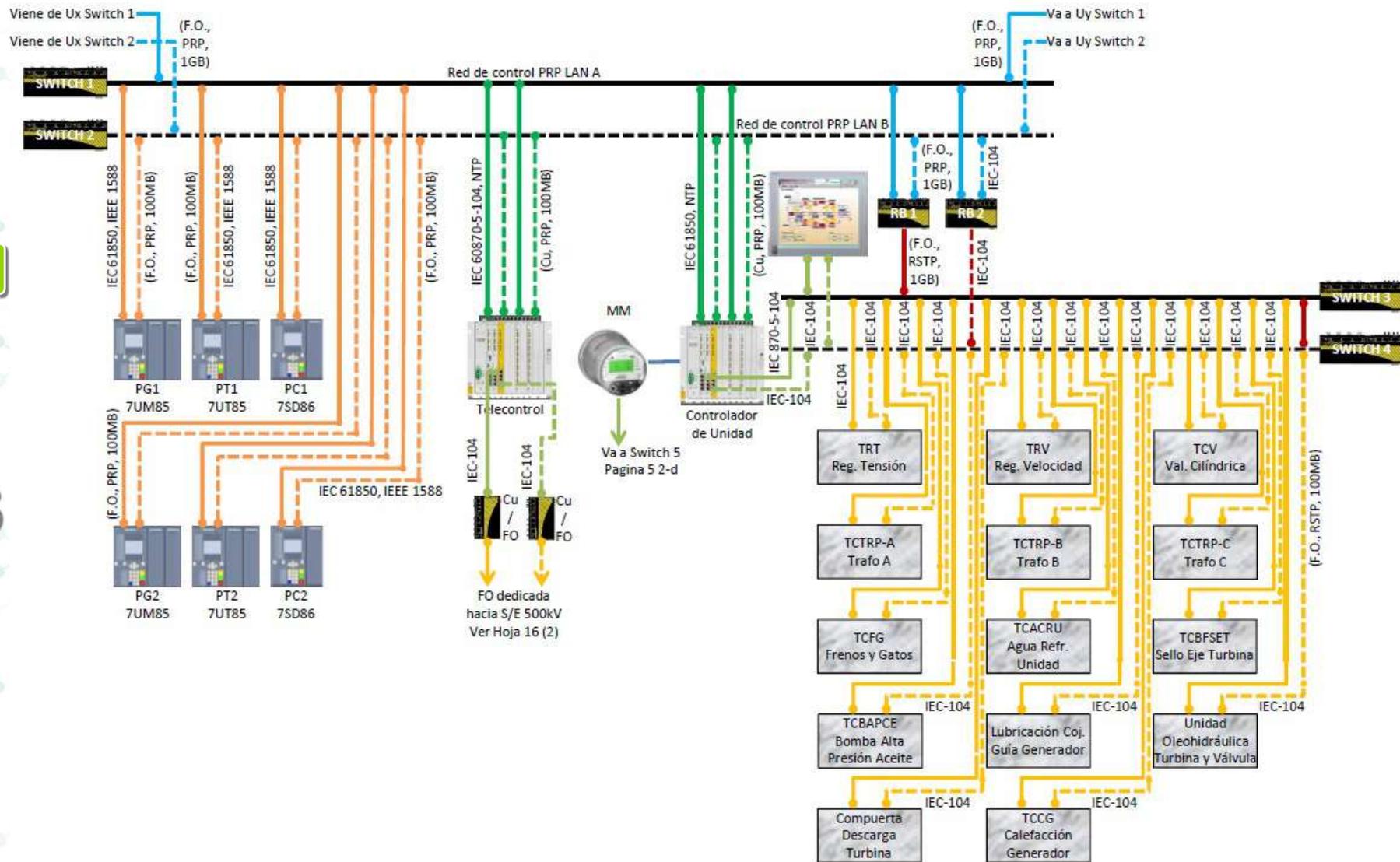
Drenaje Cubierta Turbina



SISTEMA PROTECCIONES Y CONTROL RT/RV



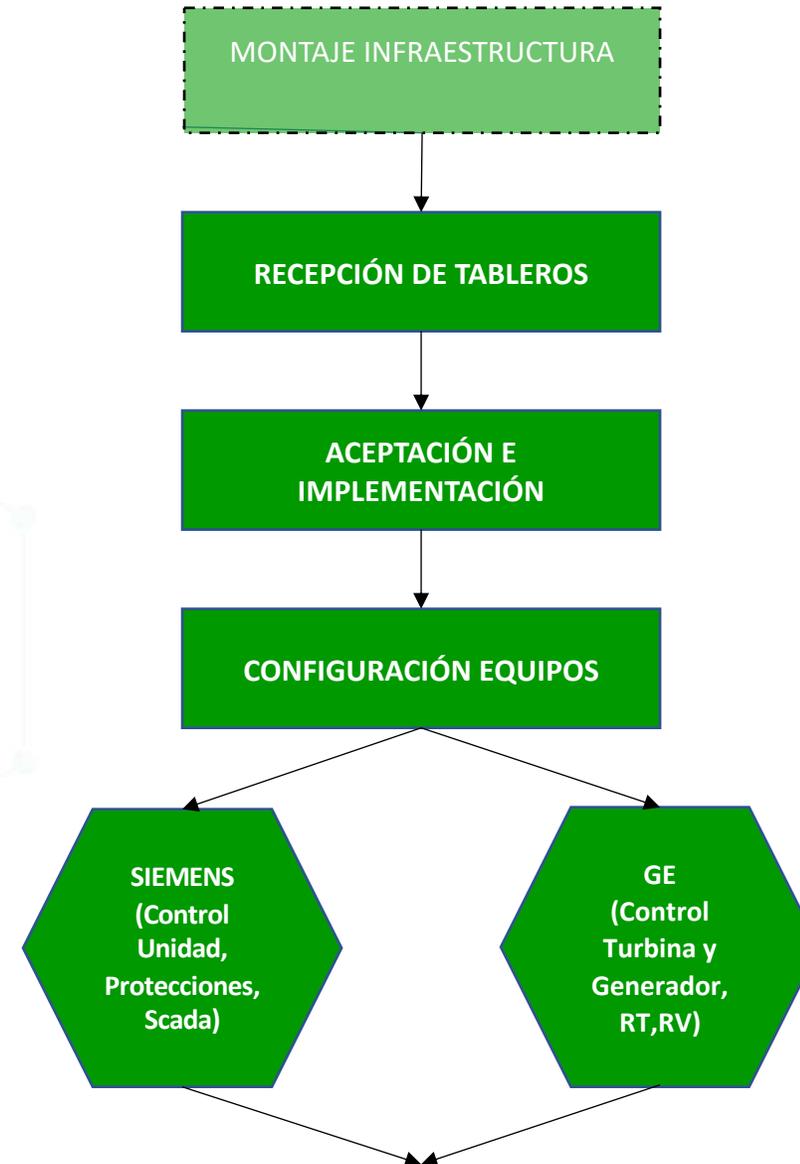
COMUNICACIÓN SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES

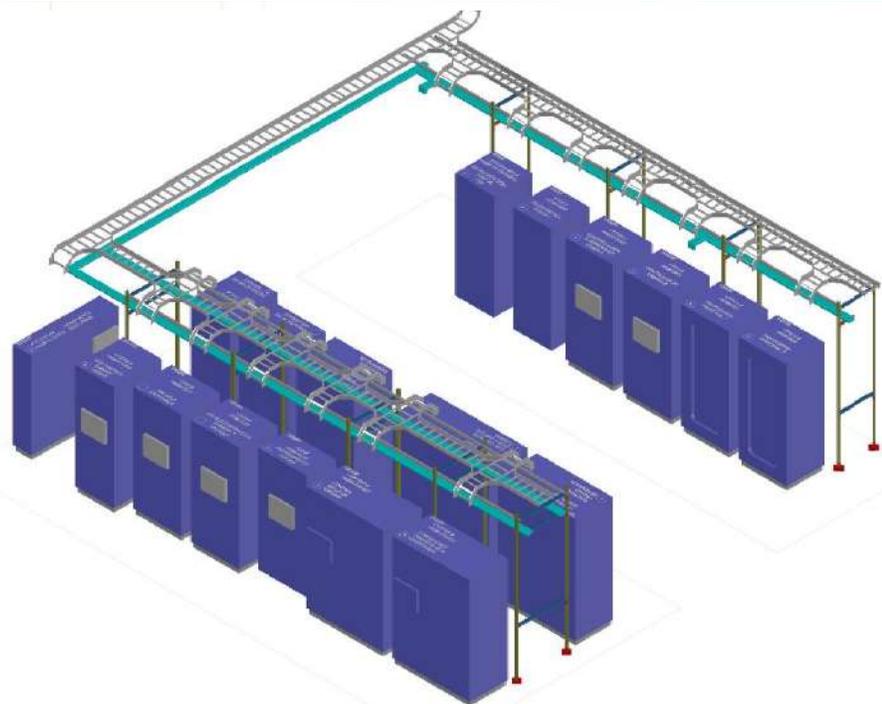


ESTRUCTURA DE TRABAJO

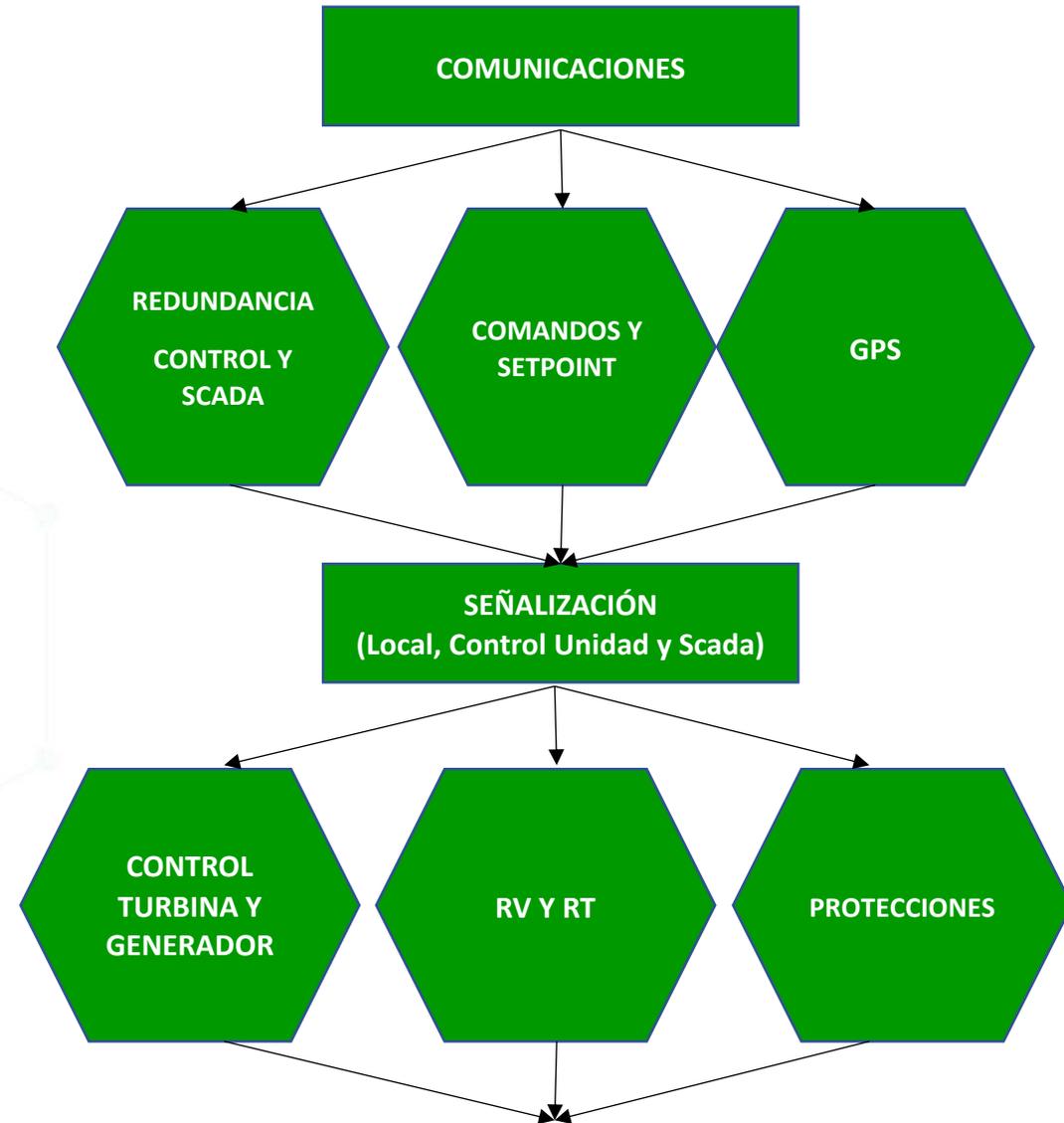


METODOLOGÍA PRUEBAS SEDE DM





METODOLOGÍA PRUEBAS SEDE DM

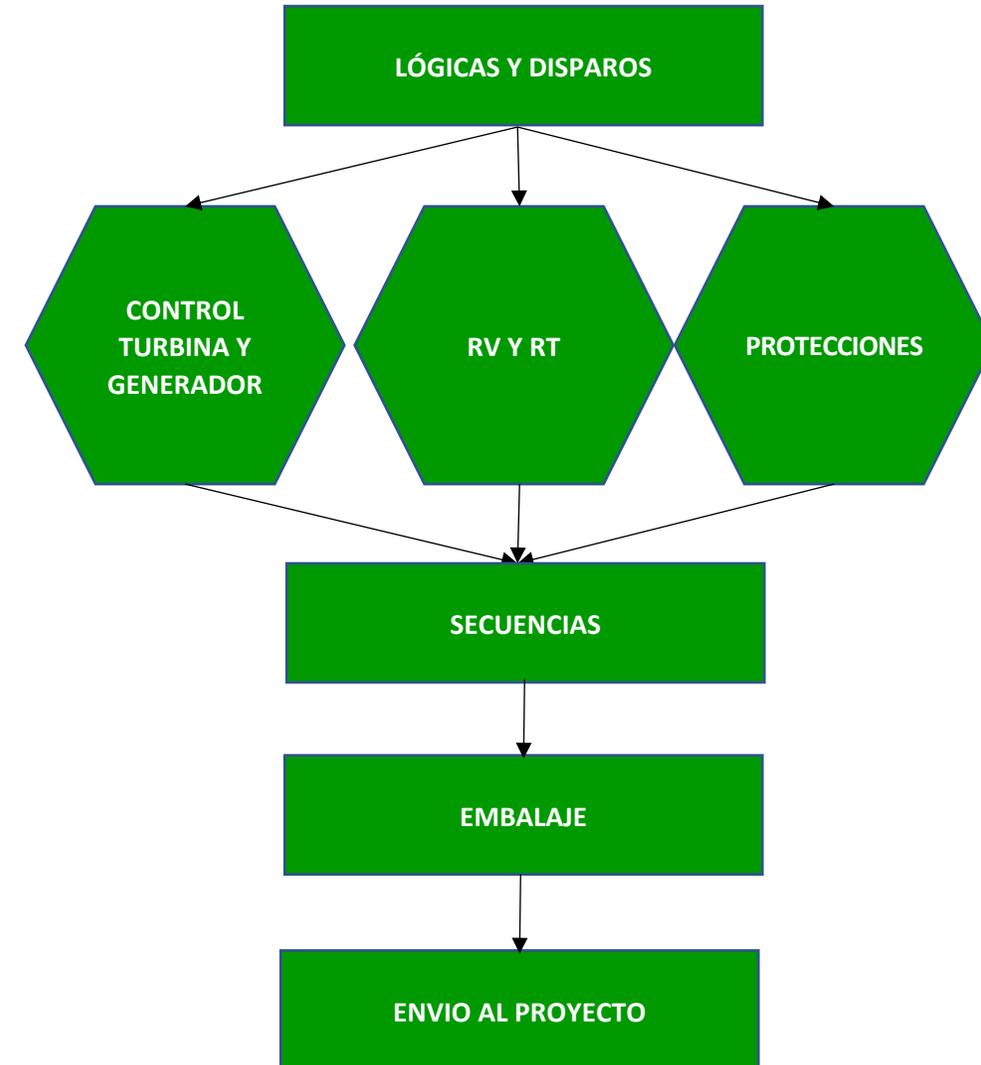


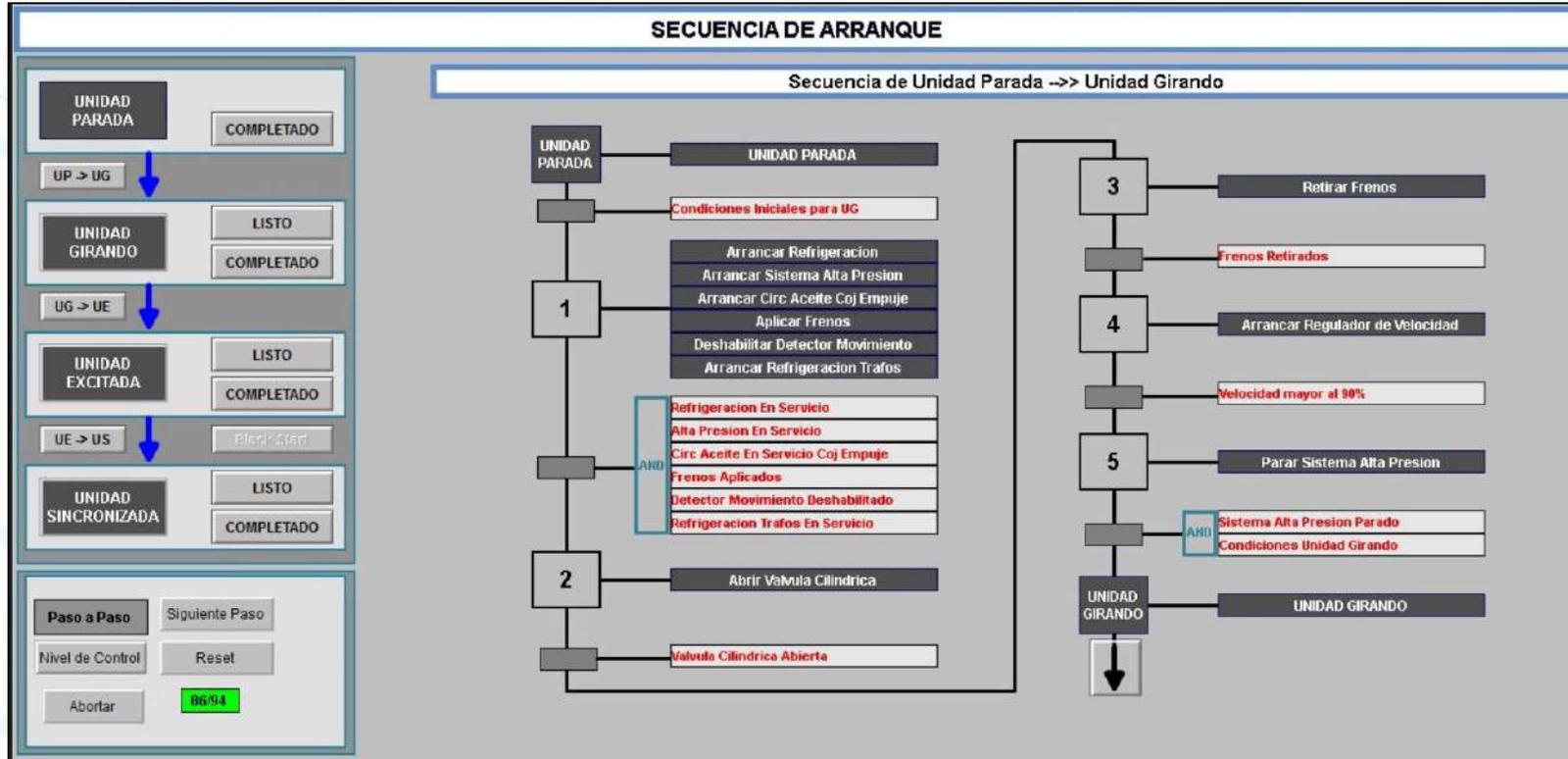


Ejecutado por:		Aceptado y recibido por:	
EPM - Dirección Montajes		EPM - Dirección Proyectos	EPM - Dirección Proyectos
Condiciones ambientales:		Temperatura Amb. (°C):	Humedad Relativa (%HR):
ALIMENTACION CIRCUITOS 125Vcc			
Elemento	Descripción	Detalle	Hoja
-X5: 1/2	Bornes	Medir 125Vcc - Polaridad (+/-)	/14
-X5: 3/4	Bornes	Medir 125Vcc - Polaridad (+/-)	/14
-Q13...-Q20	mcb	Abiertos. Alimentaciones Vcc	/14
-Q17	mcb	Abierto. Alimentación Vcc	/14
T125VOK	Precondición	Transferencia 125Vcc Ok	-
-Q13	mcb	Cerrar mcb Alimentación #1	/14
-K15	Relé.ON	Confirma Alimentación #1.Ok	/14



METODOLOGÍA PRUEBAS SEDE DM



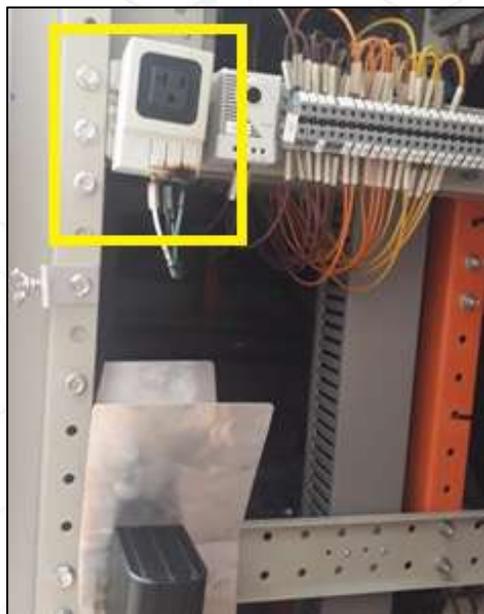




HALLAZGOS

➤ Inspección física de tableros

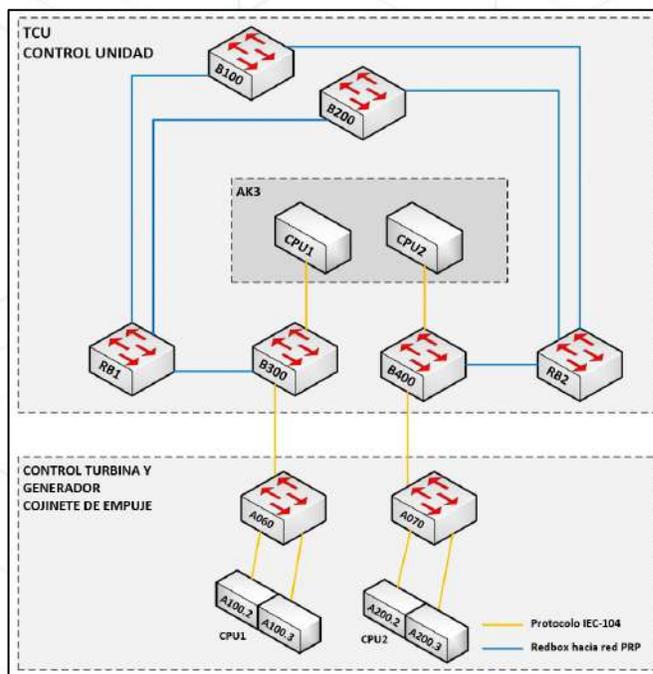
- Afectaciones de equipos y accesorios por el almacenamiento prolongado
- Cableado y conexionado defectuosos en interior tableros.
- Mal funcionamiento de equipos.
- Reubicación de equipos de protección.



HALLAZGOS

➤ Pruebas comunicaciones, sincronización de tiempo y señalización

- Fallas en la redundancia de comunicación.
- Dificultades en la sincronización de tiempo.
- Problemas direccionamiento señales IEC104 y correcciones en descripciones.



RED A
■ Switch de red A060 - Falla

RED B
■ Switch de red A070 - Falla

CPU PRIMARIA - A100
■ CPU Primaria - Falla
■ Alarma existente tabla fallas

CPU SECUNDÁRIA - A200
■ CPU Primaria - Falla
■ Alarma existente tabla fallas

REMOTA - A300
■ CPU Rack I/O - Falla
■ Alarma existente tabla fallas
■ Pérdida sincronismo IRIG-B

12/08/2021

12/08/2021 3:10:17 p. m.:938 794913 — Txd T104: I-Format
 N(S):249 / N(R):0 68 2B F2 01 00 00 1E 03 03 00 65 00 E8 01

12/08/2021 3:10:27 p. m.:884 804861 TCP_a Rxd T104: S-Format
 N(R):250 68 04 01 00 F4 01

Frame interpreter

Suspend monitoring Infos in buffer -> 0 0%

Protocol Static Infos Info Names

Aktiv AutoSize Clear Split names

C-ASDU-Adr	IOA	Name	TI	COT	Value	State	PC-time	IEC-time
101	1000	???	30	3	COMMING	IV+	PC:	OK:
101	1001	???	30	3	GONG	PC:	OK:	OK:
101	1002	???	30	3	GONG	ok	PC:	OK:
101	5000	???	31	3	ON	IV+	PC:	OK:
101	5001	???	31	3	ON	PC:	OK:	OK:
101	5002	???	36	3	100.0000	00(h)	PC:	OK:

HALLAZGOS

➤ Necesidades en otros sistemas

- Gestión remota de equipos de Protecciones, RV, RT, Vibraciones y monitoreo Transformador (Qualitrol) – cambio de direccionamiento IP.
- Validación de tiempos para los pulsos sincronizador – reguladores (Telecontrol).
- Cambios en los Suiches de comunicación del control de refrigeración.
- Cambios en los Suiches de comunicación del control de los transformadores .

DIFICULTADES

- Desplazamiento del personal de GE desde Brasil (Covid 19)
- Aforo de personal en la sede (Covid 19)
- Adecuación de la sede (Logística) – consecución de materiales / distribución de alimentación 125 Vdc.
- Llegada del personal de GE para correcciones y modificaciones de tableros
- Indisponibilidad de especialistas para adelantar pruebas en Itagüí (Sistemas CCM's, Control descarga, Vibraciones)

CONCLUSIONES

- Con los trabajos realizados se espera optimizar los tiempos de pruebas y puesta en servicio que pueden influir positivamente en tiempo y costo.
- La ejecución de pruebas FAT con cada fabricante por separado no permite identificar problemas de integración.
- Se logra desarrollar una versión cercana a la definitiva de la programación de todos los sistemas, para disminuir los tiempos de imprevistos en campo.
- Se logra identificar problemas de integración de comunicaciones entre los diferentes proveedores.
- Se identifica y corrige errores de cableado y fallas de equipos por almacenamiento prolongado.
- Se busca disminuir el número de pendientes y/o problemas ocultos que pueden ocasionar futuros paros de maquina

CONCLUSIONES

- Al tener un ambiente de trabajo menos hostil y con menos presión se pueden obtener mejores resultados.
- Adelantar la elaboración y validación de protocolos para la puesta en servicio
- Con esta estrategia permite al personal de operación de la central conocer y familiarizarse con la operación de los equipos.
- Con los resultados obtenidos se ve la bondad de realizar esta metodología para los SSAA eléctricos (Bodega Satexco).
- Esta estrategia es aplicable para todo tipo de central hidroeléctrica (ejemplo Porce II)
- Este tipo de ejercicios se debe realizar siempre que un proyecto involucre diferentes fabricantes.

¡Gracias!
por ser parte de la
comunidad Innovar +



Grupo.epm