



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**ESCUELA DE POSTGRADOS**

**MAESTRÍA EN TELEMÁTICA,  
MENCIÓN: CALIDAD EN EL SERVICIO**

*(Aprobado por: RPC-SO-19-No.300-2016-CES)*

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER**

<b>Título:</b>
Implementación de un Sistema SCADA para Monitoreo Inalámbrico de las Condiciones de Operación de un Transformador.
<b>Autor/a:</b>
Ing. Carlos Alberto Parra Hidalgo.
<b>Tutor/a:</b>
PhD. Fidel Parra.

**Quito-Ecuador**

**2018**

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Ing. Fidel David Parra Balza Ph.D Certifico que el Ing. Carlos Alberto Parra Hidalgo con C.C. No 171759747-8 realizó la presente tesis con título “Implementación de un Sistema SCADA para Monitoreo Inalámbrico de las Condiciones de Operación de un Transformador”, y que es autor intelectual de la misma, que es original, auténtica y personal.

---

Ing. Fidel David Parra Balza Ph.D

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**MAESTRÍA EN TELEMÁTICA  
MENCION CALIDAD EN EL SERVICIO**

**CERTIFICADO DE AUTORÍA**

El documento de tesis con título “Implementación de un Sistema SCADA para Monitoreo Inalámbrico de las Condiciones de Operación de un Transformador”. Ha sido desarrollado por el Ing. Carlos Alberto Parra Hidalgo con C.C. No 171759747-8 persona que posee los derechos de autoría y responsabilidad, restringiéndose la copia o utilización de cada uno de los productos de esta tesis sin previa autorización.

---

Ing. Carlos Alberto Parra Hidalgo

C.I. 1717597478

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a Dios por el don de la vida.

A mi esposa, a mis hijos y a mis Padres. A mi esposa por sus palabras de aliento, "No te rindas que la vida es para guerreros, continúa el viaje y persigue tus sueños, vence las dificultades y lucha por tu meta ya estamos cerca del triunfo"

Dedicado a toda persona que lleva dentro de sí, el deseo de superación personal, ya que un buen profesional es sinónimo de un excelente ser humano útil para la humanidad.

A mis profesores sin excepción desde mi niñez un eterno agradecimiento ya que con sus sabias enseñanzas he puesto todo mi contingente para que este trabajo sea un medio de consulta para futuros jóvenes emprendedores del conocimiento.

Carlos Alberto Parra Hidalgo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por ser mi fuerza y mi guía en mi camino, cristalizando mis sueños profesionales.

A la Universidad Israel, en especial a los Maestros de la Maestría en Telemática, porque saben compartir y facilitar sus conocimientos.

A mi Tutor de del Trabajo de Titulación PhD. Fidel Parra, quien orientó, este tema para que llegue a una feliz culminación.

A mis queridos padres Carlos y Anita María por los consejos y apoyo brindados.

A mí amada esposa Angelita por su apoyo incondicional durante todo este tiempo.

A mis hijos Eliza, Carlos y Ángel por su comprensión y cariño incondicional que me dan todos los días ya que ellos son mi aliento de triunfo.

A mis hermanos Eliza, Grace, y Aída por esa ternura de hermandad que me dan día a día; para ir creciendo como persona y como ser humano.

A mis amigos, compañeros y personas que me apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

Carlos Alberto Parra Hidalgo

## **PENSAMIENTO**

“ La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica. Aristóteles ”

## RESUMEN

Transelectric es una de las unidades de negocio de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) en los últimos años se ha visto afectada por las constantes y prolongadas fallas de las interrupciones del Sistema Nacional de Transmisión (SNT) del servicio de energía eléctrica, la demora en la restitución de la misma es por parte de la subestación El Inga de CELEC EP Transelectric, constituye una gran preocupación que afecta la calidad del SNT. El propósito del presente trabajo consistió en la realización del análisis del efecto de las fallas del servicio eléctrico en el desarrollo socioeconómico de la subestación El Inga ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha. La metodología utilizada se basó en el tiempo de restauración del SNT y el diseño cuantitativo, apropiado para la recopilación de datos descriptivos que permitieron analizar las consecuencias que generan el tiempo de respuesta a las fallas del sistema eléctrico brindado por la subestación El Inga. Como resultados obtenidos, basados en el procesamiento de datos recopilados y el análisis realizado, se determinó que existe un alto índice del tiempo de respuesta del servicio eléctrico en la subestación El Inga de CELEC EP Transelectric, lo que afecta directamente a la actividad del SNT. Frente a los resultados obtenidos, la propuesta de solución se fundamenta en la implementación del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA para poder operar desde patio o a largas distancias, que es un proyecto tendiente a contribuir a la aplicación de un servicio de control inalámbrico confiable y continua dado que permitirá la identificación temprana de las fallas ocasionadas y por consiguiente la atención de restitución del servicio en menor tiempo posible, traerá beneficios en la mejora de los procesos de tecnología proporcionando una adecuada gestión de calidad y eficiencia.

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD .....	I
CERTIFICADO DE AUTORÍA .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
PENSAMIENTO.....	V
RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS .....	XI
Introducción .....	1
Delimitación.....	2
Problema Científico .....	3
Formulación del Problema .....	4
Objetivos de la Investigación .....	5
Objetivo General .....	5
Objetivo Específicos .....	5
Justificación.....	5
Un sistema SCADA debe de ofrecer las siguientes prestaciones:.....	6
Un sistema SCADA debe cumplir varios objetivos: .....	6
CAPÍTULO I.....	7
Marco Teórico.....	7
Antecedentes de la investigación .....	7
Sistema de Comunicación .....	9
Comunicación Inalámbrica .....	9
Tecnologías de Comunicación Inalámbrica .....	10
Marcas más comunes de PDA.....	11
CAPÍTULO II .....	13
Marco Metodológico y Diagnóstico de Necesidades .....	13



Nivel de Investigación.....	13
Diseño de la Investigación .....	13
Definición del problema.....	14
Problema Principal .....	14
Preguntas de Investigación.....	14
Justificación.....	14
Población y Muestra.....	16
Población.....	16
Muestra.....	16
Métodos y Técnicas.....	16
Definición de Variables.....	16
Interpretación de resultados .....	18
Resultados esperados .....	18
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>19</b>
<b>Análisis, Propuesta, Desarrollo e Implantación</b> .....	<b>19</b>
Análisis.....	19
Etapa Mecánica .....	19
Etapa Electrónica .....	20
Etapa de Hardware .....	20
Etapa de Software .....	20
Diseño de la etapa mecánica .....	21
Diseño mecánico .....	21
Diseño mecánico de funcionalidades .....	22
Diseño mecánico del sistio de enlace.....	22
Diseño mecánico de la pantalla.....	23
Diseño mecánico de la estructura de comandos del IHM .....	23
Diseño mecánico de la estructura para el módulo del sistemas .....	24
Diseño mecánico de la estructura para la conexión del sistema.....	25
Diseño mecánico de los cables de control.....	25

Diseño de la etapa electrónica.....	26
Diseño de la etapa de hardware.....	26
Etapa de alimentación.....	26
Etapa de control.....	26
Etapa de conexión.....	27
Diagrama circuito de la matriz Schneider Electric.....	27
Diseño de software.....	28
Montaje del proyecto.....	30
Implementación del sistema SCADA.....	30
BAY MODULE.....	30
Arquitectura del sistema PACiS.....	31
Interfaz con el operador.....	31
Derechos de acceso del operador.....	32
Parametrización bahía ATU 230 KV.....	33
Implementación del sistema.....	36
Evaluación técnica.....	38
Pruebas de funcionamiento.....	39
Análisis de resultados de la evaluación técnica.....	45
Análisis de resultados de la pruebas sin carga en patio.....	46
Análisis de resultados de los equipos de patio de la bahía autotransformador de 300 MVA.....	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Diagrama de Bloques Simplificado de un Sistema de Comunicación .....	9
Figura 1. 2 Diagrama web Comparativo Entre las Distintas Tecnologías.....	11
Figura 1. 3 Componentes de un Sistema de Control. ....	12
Figura 3. 1 Diagrama de Bloques del Sistema a Implementarse. ....	19
Figura 3. 2 Diseño de la Etapa Mecánica .....	21
Figura 3. 3 Diseño Mecánico del Sistema. ....	21
Figura 3. 4 Diseño Mecánico de Funcionalidades.....	22
Figura 3. 5 Diseño Mecánico del Punto de Enlace.....	22
Figura 3. 6 Diseño Mecánico de la Pantalla .....	23
Figura 3. 7 Diseño Mecánico de la Estructura de Comandos del IHM.....	23
Figura 3. 8 Diseño Mecánico de la Estructura para el Módulo del Sistema .....	24
Figura 3. 9 Diseño Mecánico de la Estructura para la Conexión del Sistema.....	25
Figura 3. 10 Diseño Mecánico de los Cables de Control .....	25
Figura 3. 11 Diseño de la Etapa de Configuración.....	26
Figura 3. 12 Diseño de la Etapa de Interconexión de Equipos al Sistema Redundante de Doble Anillo .....	27
Figura 3. 13 Diseño de Software 1 .....	28
Figura 3. 14 Diseño de Software 2 .....	29
Figura 3. 15 Arquitectura del Sistema Subestación Inga.....	30
Figura 3. 16 Arquitectura Sistema PACiS.....	31
Figura 3. 17 Interfaz con el Operador.....	32
Figura 3. 18 Pantalla Principal de Software Schneider Electric PACiS.....	33
Figura 3. 19 Pruebas Iniciales.....	34
Figura 3. 20 Resultados Iniciales.....	35
Figura 3. 21 Pruebas Finales.....	35
Figura 3. 22 Resultados Finales.....	36
Figura 3. 23 Implementación del Sistema .....	36
Figura 3. 24 Montaje del Proyecto .....	37
Figura 3. 25 Símbolos del Interruptor .....	38
Figura 3. 26 Símbolos del Seccionador .....	38
Figura 3. 27 Comando del Sistema.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Características Tecnologías Inalámbricas .....	10
Tabla 3. 1 Evaluación Técnica Interruptor .....	38
Tabla 3. 2 Evaluación Técnica Seccionadores .....	38
Tabla 3. 3 Ajustes del RAP de la Bahía Autotransformador de 300 MVA.....	39
Tabla 3. 4 Límites Operativos de Líneas de Transmisión del SNT.....	42
Tabla 3. 5 Tiempos Necesarios en el Intercambio de Datos en el SAS .....	43
Tabla 3. 6 Supervisión, Control, Protección y Medición del SNT.....	45

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

<b>ATT</b>	Autotransformador Trifásico
<b>AC</b>	Corriente Alterna
<b>BCU</b>	Bay Control Unit
<b>CELEC</b>	Corporación Eléctrica del Ecuador
<b>CONELEC</b>	Consejo Nacional de Electricidad
<b>CENACE</b>	Centro Nacional de Control de Energía
<b>COT</b>	Centro de Operación de Transmisión.
<b>DC</b>	Corriente Directa.
<b>DAS</b>	Data Acquisition systems.
<b>E/S</b>	Entradas / Salidas
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>IP</b>	Interfaz de Programación de Aplicaciones
<b>IHM</b>	Interfaz Hombre Máquina
<b>IEEE</b>	Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
<b>IED</b>	Dispositivos Electrónicos Inteligentes
<b>KV</b>	Kilovoltio
<b>MVA</b>	Megavoltiamperio
<b>PLC</b>	Controlador Lógico Programable
<b>PAC</b>	Controladores de Automatización Programables
<b>PACiS</b>	Digital Control System
<b>PDA</b>	Personal Digital Assistant
<b>SNT</b>	Sistema Nacional de Trasmisión
<b>SIN</b>	Sistema Nacional Interconectado
<b>SF6</b>	Hexafluoruro de Azufre.
<b>SCADA</b>	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
<b>UC</b>	Unidad de Control de Bahía
<b>VNC</b>	Virtual Network Computing
<b>WiLD</b>	Wireless Fidelity for Long Distance

## **Introducción**

Transelectric es una de las unidades de negocio de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) más grandes del sector eléctrico. Cuenta con cerca de 1.000 empleados y es la responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), que es toda la red de torres y cables que se extiende por todo Ecuador, con el fin de transportar la energía eléctrica, que producen o generan las centrales hidroeléctricas, térmicas y de otras energías renovables, con las que cuenta el país.

Transelectric tiene una historia ya escrita dentro del sector eléctrico. Nació con ese nombre como Sociedad Anónima el 13 de enero de 1999, cuando los vientos privatizadores de los gobiernos de turno, decidieron liquidar lo que un día fue el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), entidad que aglutinaba la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en Ecuador. El único accionista fundador de Transelectric S.A. era, precisamente INECEL.

La Superintendencia de Compañías aprobó la constitución de la compañía el 20 de enero de ese mismo año, y funcionó 11 años como Sociedad Anónima, hasta que en el año 2010, exactamente un 14 de enero, el gobierno de turno (Rafael Correa), por Decreto Ejecutivo número 220, crea la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) y bajo ésta algunas Unidades de Negocio, entre ellas: Transelectric, volviendo entonces a convertirse en una empresa pública.

Las competencias de Transelectric, con este cambio, no variaron, sigue siendo la empresa responsable de operar el SNT para garantizar el transporte eficiente de energía eléctrica, garantizando el libre acceso a las redes de transmisión. Pero además, debido al nivel de estudios del personal que labora en la institución y las potencialidades de la misma, Transelectric también es el operador de la red de fibra óptica que tiene el país, y por la cual se transportan millones de datos en microsegundos, en todo el país.

Transelectric opera, pero también construye subestaciones y puntos de transmisión que logran incrementar la confiabilidad del sector, y en este rubro ha invertido más de 300 millones de dólares el gobierno central. Centrales como Jaramijó y Montecristi son las muestras de que esas inversiones están dando fruto y el trabajo ya entrega resultados, en un sector que sufrió más de 20 años de desinversión.

Actualmente, el proyecto emblemático de Transelectric es el de 500 KV, (Kilovoltio) que consiste en la construcción de una nueva línea de transmisión de alta tensión, que logrará transmitir la electricidad que produzcan las nuevas hidroeléctricas que se están construyendo, principalmente la central Coca Codo Sinclair.

Transelectric transmite energía positiva para el sector eléctrico del Ecuador.

La empresa CELEC EP Transelectric, en la subestación El Inga, implementa un nuevo transformador de 300 MVA (Megavoltiamperio) para mejorar las necesidades del SNT y poder brindar los servicios a más provincias del Ecuador.

En la provincia de Pichincha sector oriente de la ciudad de Quito, barrio El Inga alto, se encuentra ubicado la subestación El Inga, fundada en enero del año 2016 por Presidente de turno (Rafael Corea), la conexión eléctrica del Ecuador que representa el corazón de la conexión Eléctrica del país.

Desde el año 2016 hasta la actualidad, en la subestación El Inga se construye la nueva bahía (posición) del transformador de 300 MVA y se pretende poner en servicio desde el mes de julio de 2017.

Esta bahía se ve con la necesidad de recopilar datos mediante una tecnología adecuada para cubrir las necesidades tanto de operador de la subestación El Inga como del SNT y brindar una respuesta inmediata en los eventos suscitados dentro de las conexiones del transformador y mejorar cualquier evento que pudiera suceder.

El sistema SCADA existente en la subestación El Inga cuenta con comandos desde tres niveles de operación que son: nivel 3 Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), nivel 2 Centro de Operación de Transmisión de datos (COT) y nivel 1 subestación El Inga; estos niveles sirven para enviar comandos desde estos centros de regulación ya que son los únicos que tienen los permisos para generar operaciones a nivel nacional y obviamente en la subestación El Inga.

### **Delimitación**

Implementar un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador se llevará a cabo en la subestación El Inga, (CELEC EP Transelectric), en el año 2017-2018.

## **Problema Científico**

En la actualidad el Sistema Nacional de Transmisión Ecuatoriano (SNT) cuenta con 115 transformadores de potencia distribuidos en todas sus subestaciones situadas a lo largo del país, los cuales 97 son autotransformadores trifásicos y 17 entre transformadores trifásicos y bancos de transformadores monofásicos.

El sistema eléctrico se encuentra formado por Transformadores de potencia: Llamados así por la gran cantidad de potencia y energía eléctrica que manejan; dan la capacidad al sistema eléctrico de aumentar el voltaje para transmisión y reducirlo para su distribución, razón por la cual son equipo sofisticado de gran costo; operan conjuntamente con equipos de protección y operación como pararrayos, seccionadores, interruptores, barras etc.

Los transformadores de potencia deben ser operados bajo altos niveles de eficiencia, disponibilidad y seguridad los cuales se logran a través de sistemas de protecciones y gestión de mantenimiento, capaces de proteger, mantener en operación en caso de contingencia y preservar la vida útil de los equipos del sistema eléctrico de potencia.

Para que estos sistemas de protección y control sean eficientes y eficaces, deben manejarse con información precisa y oportuna, conjuntamente con una permanente asistencia de personal especializado (técnicos y operadores), los mismos que analizan y controlan el sistema en un punto geográfico específico, llamado “Centro de Control”; al cual debe llegar toda la información del sistema, procesándola al instante (en tiempo real). De esta manera se toma las mejores decisiones para el control, análisis, protección, mantenimiento y optimización del sistema basados en información rápida y confiable.

El presente proyecto surge a partir de la necesidad de proteger al transformador de potencia, con tecnologías nuevas, debido al desarrollo de nuevos sistemas de monitoreo enmarcados en la gestión de señales utilizadas para mostrar el estado real, del transformador en tiempo real de nuestro equipo. La subestación El Inga, no cuenta con un sistema Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) para monitoreo inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador, cuando se Implemente el sistema SCADA en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, ubicada en la ciudad de Quito, provincia del Pichincha será útil para el SNT y mejorara el mando del equipo de autotransformador desde la sala de operaciones y desde cualquier lugar que se pueda tener acceso remoto con direccionamiento Interfaz de Programación de Aplicaciones (IP). En este sentido es necesario controlar la gestión de servicios tecnológicos con el objeto de que no



ocurran incidentes o fallas que pudieran afectar al SNT como los que se menciona a continuación:

- No identificar índices de medición.
- Manejo inadecuado de operación.
- No tener unificada la información.
- Tiempos de respuesta inmediata.
- Gastos elevados para desarrollo de sistemas.

CELEC EP Transelectric, pretende mejorar los procesos de tecnologías de la información, para de esta manera ofrecer servicios más eficientes a los operadores, permitiendo establecer tiempos de respuesta para la resolución de operación del nuevo transformador de 300 MVA para mejorar las necesidades del SNT de incidentes enfocado en la gestión de las mejoras de los procesos de servicios, el objetivo es llegar hacer un ente replicador para las demás subestaciones del SNT de CELEC EP Transelectric.

### **Formulación del Problema**

Por lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente interrogante del problema principal del presente proyecto, es desarrollar un análisis para implementar el monitoreo en tiempo real del sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador.

Así mismo se derivan las siguientes preguntas:

La determinación de señales y mediciones de parámetros para el monitoreo; las variables a utilizarse para reflejar el estado de las partes constructivas monitoreadas; precautelar la vida útil de estos y consecuentemente la del transformador de potencia.

El estudio de sistemas de monitoreo y variables fundamentales a ser implementadas en la subestación El Inga del SNT ecuatoriano.

El análisis de la utilización de los recursos existentes para el monitoreo de la Unidad de negocio CELEC EP-TRANSELECTRIC.

La selección de la metodología pertinente para el tratamiento y análisis de la información en los equipos bajo la norma correspondiente.

La propuesta de un esquema de monitoreo en línea de las variables.

El análisis de factibilidad de implementación del proyecto de monitoreo.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Implementar un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador

### **Objetivo Específicos**

- Describir situación actual del monitoreo de las condiciones de operación de un transformador.
- Diseñar un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador.
- Implementar un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador.
- Validar el funcionamiento del sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador.

### **Justificación**

Los sistemas Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) son aplicaciones, diseñados con la finalidad de controlar y supervisar procesos a distancia.

Se basa en la adquisición de datos de los procesos remotos en campo y lugares fuera de la oficina para una respuesta inmediata del sistema eléctrico.

Los sistemas SCADA son diseñados para funcionar sobre ordenadores en el control de producción proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables, etc.) y controlando el proceso de forma automática desde una computadora.

Actualmente, las redes de conexión inalámbrica se encuentran en desarrollo constante, y existe una diversidad de maneras de acceso a Internet. Lamentablemente no toda la población del Ecuador tiene acceso a este servicio. Con el fin realizar un mejoramiento en el desarrollo de las redes inalámbricas que se manejan bajo el estándar IEEE 802.11b y brindar una opción que abarate costos y tenga los mismos beneficios que las tecnologías similares, pero con mayor alcance. El proyecto estudia la tecnología no estandarizada *Wireless Fidelity for Long Distance* (WiLD) en el Ecuador, para sistemas SCADAs.

[1] Ludeña, Patricia, Estudio de aplicabilidad del estándar 802.11n para redes de larga distancia para entornos rurales en América Latina, Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, 2011.

**Dentro de las funciones básicas realizadas por un sistema SCADA están las siguientes:**

- a) Recabar, almacenar y mostrar información, en forma continua y confiable, correspondiente a la señalización de campo: estados de dispositivos, mediciones, alarmas, etc.
- b) Ejecutar acciones de control iniciadas por el operador, tales como: abrir o cerrar seccionadores, disyuntores etc.
- c) Alertar al operador, de cambios detectados en la planta, tanto aquellos que no se consideren normales (alarmas) como cambios que se produzcan en la operación diaria de la subestación (eventos).

**El presente proyecto se dividirá por etapas, y cada una está relacionada a un método de investigación.**

En la primera etapa de estudio se utilizará el método de análisis y síntesis, para realizar de la correcta recopilación de información necesaria.

En la segunda etapa de diseño se utilizará el método de modelación, para realizar de forma adecuada el proyecto y que además se adapte a los requerimientos solicitados.

En la tercera etapa de elaboración se utilizará el método de experimental, para realizar las diferentes pruebas de funcionamiento y verificar el correcto funcionamiento del proyecto.

**Un sistema SCADA debe de ofrecer las siguientes prestaciones:**

- Posibilidad de crear paneles de alarma, que exigen la presencia del operador para reconocer una parada o situación de alarma, con registro de incidencias.
- Ejecución de programas, que modifican la ley de control, o incluso el programa total sobre el autómatas, bajo ciertas condiciones.
- Desarrollo de aplicaciones basadas en el PC, con captura de datos, análisis de señales, presentaciones en pantalla, envío de resultados a disco e y sistemas de respaldos, etc.

**Un sistema SCADA debe cumplir varios objetivos:**

- Deben ser sistemas de arquitectura abierta, capaces de crecer o adaptarse según las necesidades cambiantes de la empresa.
- Deben comunicar con total facilidad y de forma transparente al usuario con el equipo de subestación.
- Deben ser programas sencillos de instalar, fáciles de utilizar, y con interfaces amigables con el usuario.

# CAPÍTULO I

## Marco Teórico

El objetivo de este capítulo es definir el contexto teórico dentro de los estudios realizados a la problemática planteada para el desarrollo de la presente investigación.

### **Antecedentes de la investigación**

Algunas de los trabajos a nivel de las fallas de los sistemas eléctricos buscan perfilar un sistema basado en supervisión y control para las subestaciones eléctricas, como lo expone Roberto Mite Romero VITE (2015) en su trabajo de investigación denominado, “ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y MONITOREO EN UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y PROPUESTA DE UN DISEÑO PARA UN SISTEMA SCADA” mismo que indica:

Las industrias que tienen subestaciones eléctricas deben invertir en soluciones de control y supervisión vía remota, e incluso a través de celular pues ya se están desarrollando aplicaciones, y un operador puede monitorear un proceso determinado desde cualquier parte del mundo.

El mantener una administración de energía eléctrica confiable para los consumidores implica la optimización de procesos, siendo el primer paso para ello la medición de resultados, por lo tanto, es necesario contar con un sistema de monitoreo ya que la función principal de estos es brindar información para la toma de decisiones, así coincide también Edwin A. Juna Juca quien expone en su trabajo de investigación JUNA (2015), “EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA DE UNA RESIDENCIA”, Un sistema de monitoreo está formado por una red de medidores conectados a un servidor central. Tienen como objetivo principal la adecuada administración de la energía y, para una óptima administración, la información que proporciona al usuario es esencial, es decir transformar la información cruda en útil.

Las empresas eléctricas buscan estabilidad y seguridad para su sistema eléctrico, ahorrando recursos como dinero y tiempo, esto se puede desarrollar mediante un sistema que permita generar información confiable de las fallas de los sistemas eléctricos a fin de solucionar el problema en menor tiempo posible, con la automatización se puede aplicar los medios que permitan la mejor operacionalización del sistema eléctrico, de tal manera concluye Juan Peñaherrera Aguilar en su proyecto PEÑAHERRERA, (2007) “AUTOMATIZACIÓN DE

SUBESTACIONES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA”, en el cual declara: Con el sistema de automatización se incorporan las capacidades en la medición, comunicación, control de calidad y continuidad, supervisión, monitoreo y registro que permitirán técnicamente garantizar la mejor operación interna e interacción con el sistema externo, y cumplir con los requerimientos exigidos por los organismos de control como el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) Y CENACE.

Estas conclusiones conllevan a determinar la importancia de la aplicación de sistemas que permitan supervisar y controlar los sistemas de distribución de energía eléctrica. El principal objetivo del sistema SCADA es mantener un servicio de energía eléctrica confiable para los consumidores, monitoreando controlando y optimizando el proceso de distribución en tiempo real, difícilmente sería posible la buena distribución de energía sin tener una fuente confiable de la información, Originalmente, los sistemas SCADA fueron diseñados con el objetivo de cubrir necesidades de sistemas que se encontraban centralizados, hoy en día con el aporte del desarrollo de la tecnología, esta herramienta permite mantener un control y supervisar una planta o estación por medio del cual se puede intervenir ante las unidades que se encuentran en el campo de acción.

Pablo Weber Cornejo en su trabajo de investigación “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA SCADA PARA SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN SUSTENTABLE EN LA LOCALIDAD DE HUATACOND” revela que:

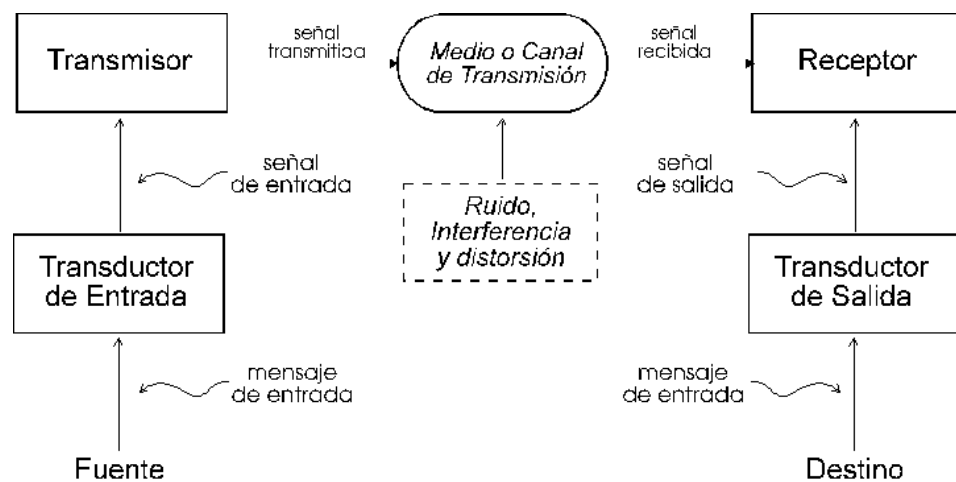
WEBER CORNEJO (2011) En la actualidad, los sistemas SCADA utilizan “dispositivos electrónicos inteligentes” (o IED por sus siglas en inglés). Estos equipos, en general, son sensores con capacidades similares a la de los Controlador Lógico Programable (PLC) y pueden conectarse directamente a la unidad central del SCADA. Pueden adquirir datos, comunicarse con otros dispositivos y ejecutar pequeñas rutinas de programación.

En nuestro país ya se ha aplicado la intervención del sistema SCADA tal como lo expone el Ingeniero Víctor Méndez Tapia en su trabajo investigativo MÉNDEZ TAPIA (2008) “Modelo de Referencia para la Aplicación de Protocolos abiertos de comunicación en tiempo real en la Automatización de la Distribución Eléctrica”, en el que indica sobre: Situación en el Ecuador.

La automatización de la distribución eléctrica tuvo su inicio a comienzo de los noventa, cuando las empresas eléctricas Quito, Centro Norte (Ambato) y Centro Sur (Cuenca) fueron beneficiarias de un proyecto piloto financiado por, en ese entonces la Comunidad Europea.

## Sistema de Comunicación

Un sistema de comunicación comprende de un transmisor, un medio de transmisión y un receptor. En donde un transmisor es un conjunto de uno o más dispositivos o circuitos electrónicos que convierte la información de la fuente original en una señal que se presta más a su transmisión a través de determinado medio de transmisión como se muestra en la figura 1.1. El medio de transmisión transporta las señales desde el transmisor hacia el receptor, y puede ser tan sencillo como un par de conductores de cobre que propaguen las señales en forma de flujo de corriente eléctrica, también se puede convertir la información ondas electromagnéticas de radio, fuentes luminosas que envíen la información por fibra óptica. Un receptor es un conjunto de dispositivos y circuitos electrónicos que acepta del medio de transmisión las señales transmitidas.



**Figura1. 1**Diagrama de Bloques Simplificado de un Sistema de Comunicación  
**Fuente: (Evelio Martínez Martínez, 2015)**

## Comunicación Inalámbrica

Las comunicaciones radioeléctricas se caracterizan por el empleo del aire y las ondas de radio como soporte de la comunicación. A diferencia de lo que ocurre con sus homólogas cableadas, no requieren de un medio físico, como un cable de cobre o una fibra óptica, para el establecimiento de la comunicación. En efecto, la idea que subyace a toda red radio es la conectividad total, tanto temporal (conexión disponible en cualquier momento) como espacial (conexión disponible en cualquier lugar).

En sí la redes inalámbricas consisten en la disponibilidad de recursos, y su objetivo es que todós los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que así lo

solicite, sin importar la localización del recurso y el usuario; entre las principales ventajas que tenemos de las redes inalámbricas son:

- Flexibilidad ya que dentro de la zona de cobertura los nodos se podrán comunicar libremente sin la necesidad de cables.
- Poca planificación ya que en las redes inalámbricas solo tenemos que preocuparnos que el equipo este dentro de la zona de cobertura.
- Si bien representa un mayor costo y un porcentaje mayor de errores de transmisión, su robustez en caso de eventos inesperados (terremotos, que un usuario tropiece con un cable, etc.) en estos casos, las redes inalámbricas sobreviven mejor a este tipo de percances.

### Tecnologías de Comunicación Inalámbrica

La comunicación inalámbrica o sin cables es aquella en la que la comunicación (emisor/receptor) no se encuentra unida por un medio de propagación físico, sino que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio. En este sentido, los dispositivos físicos sólo están presentes en los emisores y receptores de la señal, entre los cuales encontramos: antenas, computadoras portátiles, (*Personal Digital Assistant*) PDA, teléfonos móviles, etc.

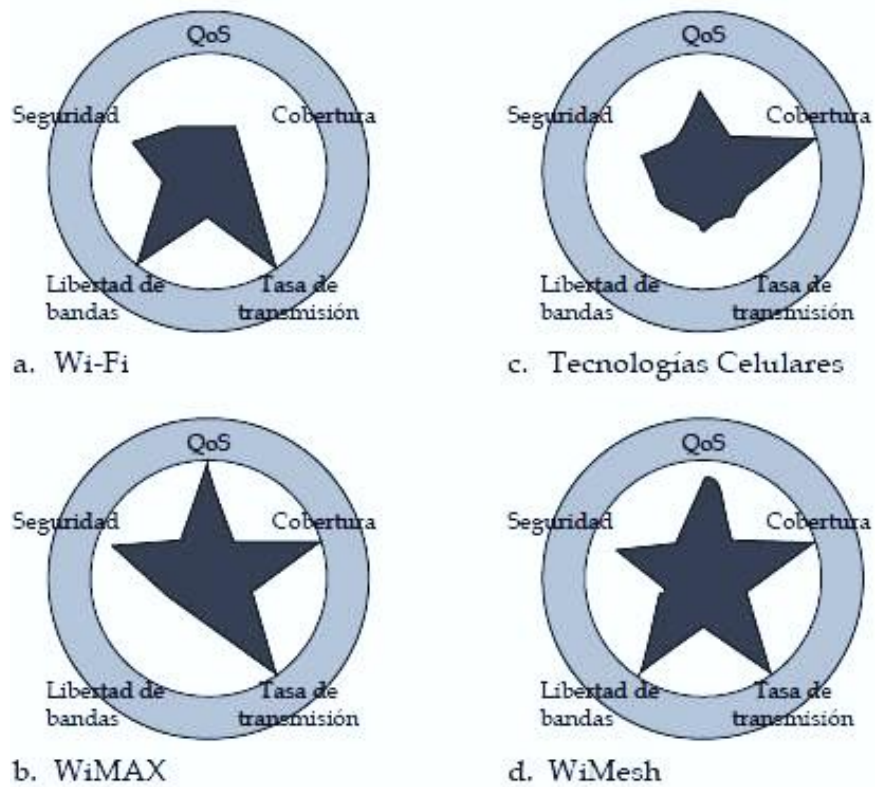
Un sistema de Comunicación inalámbrica es la solución más apropiada con respecto a enlazar sitios apartados y de difícil acceso, en la Tabla 1.1 se muestra algunas de estas tecnologías y sus características.

Tecnología	WiFi	WiMAX	GPRS	3G	WiMesh
Estándares	802.11	802.16	GPRS	IMT2000	802.11s
Radio de celda	0,01 - 0,1 km	1 - 15 km	30 km		
Banda de transmisión	2.4 GHz, 5 GHz	2.3 GHz, 3.5 GHz	800 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz	1900 MHz, 2100 MHz	2.4 GHz, 5 GHz
BW del canal	20 MHz	1.25 - 20 MHz	200 kHz	5 MHz	20 MHz
Tasa de transmisión	54 Mbps	100 Mbps	114 kbps	2 Mbps	54 Mbps
Throughput	36 Mbps	75 Mbps	22 kbps	1,8 Mbps	36 Mbps
Encriptación	WPA, WEP	x.509 con DES en modo CBC	GEA		AES
Modulación	PSK, QPSK, OFDM	OFDM	GMSK	QPSK - 16QAM	PSK
Tecnología de acceso	CSMA/CA	DAMA - TDMA	FDMA - FDD	CDMA	QDMA
Calidad de servicio	No	Sí	No	Sí	Sí
Licenciada	No	Sí	Sí	Sí	No

**Tabla 1. 1** Características Tecnologías Inalámbricas  
Fuente: (César Viloría Núñez, 2009)

La tecnología de redes en malla combina las cualidades principales que se han mencionado sobre el problema planteado, como son la cobertura, seguridad, calidad de servicio, entre otras. Además, no trabaja en una banda de frecuencia licenciada, lo que la hace idónea para la solución requerida.

La Figura 1.2 muestra un resumen gráfico del análisis realizado en la Tabla 1.1, que ratifica la tecnología de redes en malla como la mejor opción para la interconexión de unidades médicas en la provisión de servicios de telemedicina.



**Figura 1. 2** Diagrama web Comparativo Entre las Distintas Tecnologías  
**Fuente: (César Viloría Núñez, 2009)**

### Marcas más comunes de PDA

Un sistema de control está definido como un conjunto de componentes que pueden regular su propia conducta o la de otro sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, de modo que se reduzcan las posibilidades de fallos y se obtengan los resultados buscados como se muestra en la Figura 1.3

Los sistemas de control más modernos en ingeniería automatizan procesos en base a muchos parámetros y reciben el nombre de Controladores de Automatización Programables (PAC).



Los sistemas de control han desempeñado un papel vital en el avance de la ingeniería y la ciencia. Además de su gran importancia en los sistemas de control y monitoreo, en los sistemas robóticos y analógicos, vehículos espaciales, el control automático se ha convertido en una parte integral e importante de los procesos modernos industriales y de fábrica, el control automático es esencial en las operaciones industriales como el control de presión, caudal humedad, temperatura entre otras.



**Figura1. 3** Componentes de un Sistema de Control.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco Metodológico y Diagnóstico de Necesidades**

#### **Nivel de Investigación**

El estudio se enmarcó en la modalidad de proyecto factible según el manual de trabajos de grado de especialización, Maestría en Telemática de la Universidad Israel.

El proyecto consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una de las temáticas necesarias para la correcta resolución del problema realizando énfasis en los requerimientos tanto químicos, mecánicos como electrónicos y aquellos equipos adaptaciones recursos e insumos que serán necesarios para realizar el proyecto de la manera más adecuada de nuestro sistema. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o de un diseño que incluya ambas circunstancias.

#### **Diseño de la Investigación**

Se usó el método de investigación mixta porque se utilizó un enfoque multidisciplinar, por lo tanto, se usaron los métodos cuantitativos y cualitativos conjuntamente, identificando los más idóneos en función de la naturaleza, los objetivos, la temática y el presupuesto del estudio esto aplica a la observación de los sistemas de actividad humana llevados a cabo durante la resolución de un problema. Donde el investigador está activamente involucrado, con expectativas de beneficios tanto para el como para los operadores.

En tal sentido, se presentan, las fases del método de investigación que se trata de la conexiones de un sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, será útil para el SNT y mejorara el mando del equipo de autotransformador desde la sala de operaciones y desde cualquier lugar que se pueda tener acceso remoto con direccionamiento IP utilizando un sistema de control SCADA en un controlador inalámbrico de fácil uso.

## **Definición del problema**

### **Problema Principal**

Dentro de la nueva subestación Inga, no existe un sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA para poder operar desde el patio o a largas distancias.

### **Preguntas de Investigación**

¿Se pueden estudiar los diferentes elementos y dispositivos electrónicos que permitan realizar la implementación de un sistema SCADA con tecnología inalámbrica en la subestación Inga ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha?

¿Se puede diseñar un sistema SCADA con tecnología inalámbrica en la subestación Inga ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, tomando en consideración las especificaciones tanto técnicas, mecánicas y de operación que requiere el proyecto?

¿Se puede realizar la implementación de un sistema SCADA con tecnología inalámbrica en la subestación Inga ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, utilizando los componentes necesarios para el correcto funcionamiento y desempeño del sistema electrónico?

¿Se puede verificar el funcionamiento de mando remoto adecuado del sistema SCADA con tecnología inalámbrica en la subestación El Inga?

### **Justificación**

Al realizar el estudio de los diferentes elementos y dispositivos electrónicos que permitan realizar la implementación de un sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación El Inga, se contará con todas las herramientas adecuadas y los elementos o dispositivos electrónicos necesarios para iniciar la implementación optimizando los recursos existentes que se realiza con la nueva ampliación.

Cuando se diseñe el sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, se tomará en consideración las especificaciones técnicas en las cuales se enfatiza los beneficios en la eficiencia de sistema SCADA y la mayor vida útil que permite la tecnología inalámbrica en comparación con conexiones físicas, además de la capacidad y características de inter actuar que presentan los sistemas hace posible que la conexiones inalámbricas alcance diferentes zona requerida a diferencia de los sistemas fijos que están diseñados para abarcar toda el área de control del

sistema desde un punto fijo, otra consideración importante a tomar en cuenta en la tecnología inalámbricas es su bajo impacto ambiental a diferencia de los conexiones fijas y con cable estructural debido a que contienen una cantidades de conexiones con cobre, aluminio y plástico en su interior que puede causar incendio al romperse. Las conexiones SCADA no contienen conexiones con cable estructural o gases perjudiciales para la salud y debido a su tamaño compacto son más duraderos que los sistemas fijos, en cuanto a los sistemas de tipo fijos se ha tomado en cuenta las prestaciones de servicios para que aparte de ser un producto tecnológicamente atractivo cuente con un valor agregado de utilidad para su mejor control. Al realizar la implementación del sistema SCADA con tecnología de conexiones inalámbricas, se utilizarán los componentes electrónicos necesarios que se adapten a la estructura tanto mecánica como de sistemas SCADA, en donde se usarán elementos electrónicos con tecnología de montaje superficial, es decir de tipo *Digital Control System* (PACiS) es un sistema de control digital que pertenece a la última generación de innovadoras y competitivas soluciones de automatización de (Schneider Electric), por sus siglas en el idioma inglés, para optimizar el espacio reducido que se tiene en el área de la pantalla de control PACiS, que normalmente se aplica en compañías eléctricas, se puede adaptar a una única subestación. Gracias a su flexibilidad, ofrece un esquema unificado y óptimo, además de fuentes de generación y posible tiro de carga en aplicaciones o infraestructuras industriales así cumplir con las especificaciones de control que son fundamentales para el producto sea óptimo en su funcionamiento.

Al realizar las pruebas de verificación en el funcionamiento del sistema electrónico del sistema SCADA con tecnología de conexiones inalámbricas, se ha tomado en cuenta la verificación exhaustiva en los dos puntos principales de funcionamiento, en cuanto la mayoría de los sensores son cableados, lo cual limita su uso. Ello podría obviarse mediante redes inalámbricas de sensores con SCADA y sistemas de control industrial. Esta integración mejora la posibilidad de concebir sistemas flexibles y libres de mantenimiento adecuados para la mayoría de las operaciones industriales con soluciones de bajo consumo de energía y a un costo menor. En este documento se discuten los beneficios y retos potenciales que tienen lugar cuando las redes inalámbricas de sensores se integran en los sistemas de automatización de procesos.

## **Población y Muestra**

### **Población**

La población seleccionada para este estudio será cuando se implemente el sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, de CELEC EP Transelectric ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha se logrará obtener un tiempo de respuesta inmediato.

### **Muestra**

Para el desarrollo de esta investigación el muestreo será intencional, específicamente en la dirección de Tecnologías y Procesos, que comprenden las áreas de desarrollo, soporte procesos, planificación de la empresa CELEC EP Transelectric.

### **Métodos y Técnicas**

Las técnicas que se usaron en la presente investigación fueron la recolección de datos del sistema de CELEC EP Transelectric, la técnica de la observación mediante su instrumento de la guía de observación que permitió conocer la realidad para el desarrollo de la presente investigación:

- Estado actual del sistema SCADA de las condiciones de operación de la subestación Inga.
- Condiciones de operación de un transformador de 300 MVA de la subestación Inga.
- Ofrece un esquema unificado y óptimo
- Manejo de información.
- Tiempos de respuesta.

### **Definición de Variables**

Para el desarrollo del presente proyecto se dividió por variables, y cada una utilizó un método de investigación como sigue:

En la primera variable que hace referencia a la recopilación de toda la información necesaria para realizar el proyecto, utilizando el método de análisis y síntesis.

En la segunda variable del proyecto se realiza el diseño, en donde se utilizó el método de modelación, para realizar de forma adecuada el planteamiento y la esquematización del proyecto y que además se adapte a los requerimientos solicitados.

En la tercera variable que es la de elaboración o implementación, se utilizó el método experimental, para realizar las diferentes pruebas de construcción y verificación del correcto funcionamiento del proyecto.

Al iniciar el proceso investigativo se utilizó una entrevista con preguntas abiertas como técnica de investigación, la cual fue realizada a los operadores de la subestación Inga, dentro de las instalaciones del mismo ubicada en el sector de Inga al Este de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha. El formato utilizado en la entrevista es el siguiente:

### **Entrevistas**

A continuación la base de la entrevista que se realizará a los diferentes operadores con los que se pudo hablar. En la entrevista a estos operadores se siguió el esquema de esta entrevista pero no un orden estricto en cuanto a las preguntas que aquí figuran.

## **ENTREVISTA SUBESTACIÓN INGA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL MAESTRÍA EN TELEMÁTICA**

**Entrevistado:**

**Entrevistador:**

**Fecha:**

**Entrevistador:** ¿Por qué sería factible implementar la tecnología del sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga?

**Entrevistado:**

**Entrevistador:** ¿Cree usted que va a mejorar sus operación con la implementación de tecnología SCADA y tecnología inalámbricas?

**Entrevistado:**

**Entrevistador:** ¿Cree usted que la tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas podrá reemplazar a los sistemas fijos?

**Entrevistado:**

**Entrevistador:** ¿Le gustaría tener un sistema tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas para ser implementado en nuevas posiciones de la subestación El Inga?

**Entrevistado:**

La entrevista se la puede visualizar en el ANEXO A, y los resultados se los presenta a continuación.

## **Interpretación de resultados**

En este análisis de pruebas de resultados funcionales de la bahía Autotransformador de 300 MVA se realizó parámetros completos de las pruebas y se verificó su correcta operatividad, el sistema de cableado SCADA está en el patio de 230 KV de la bahía del autotransformador. Se debe tomar en cuenta que los avances tecnológicos de hoy en día hacen posible obtener productos que predominan sobre otros que no llevan tecnología o presentan ciertos mecanismos que parecerían obsoletos en comparación con las tendencias tecnológicas actuales, al implementar esta tecnología, tanto tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas dentro de los módems Ethernet inalámbricos del sistema se adaptan a cualquier tipo de topología de red; son autorreparables, confiables, y permiten expansiones a futuras. El diagnóstico del sistema remoto significó que los usuarios de operación podían medir el desempeño e identificar los problemas del NMS (sistema de gestión de red). Una solución integrada entre SCADA, NMS, radios inalámbricos y conmutadores Ethernet cableados cumplió ampliamente con las necesidades críticas de vigilancia en la subestación El Inga, tanto para el control y la operación del sistema PACiS. Con este sistema SCADA y las conexiones inalámbricas confiables y útiles percibió ahorro de resultados inmediatamente con los resultados dados por los usuarios de operación de la subestación El Inga de CELEC EP Transelectric.

## **Resultados esperados**

Una vez que el proyecto esté implementado servirá para elevar la calidad del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, obteniendo así mayor eficiencia en las maniobras con respuesta inmediata, mediante la inclusión de tecnología de punta y vanguardista, como son los sistemas SCADA con conexiones inalámbricas para la parte de operación y de control de la intensidad de flujo, y por consiguiente se logrará satisfacer las necesidades tanto de la subestación Inga administrada por la CELEC EP Transelectric como las demás unidades a nivel nacional. Además puede servir como base tecnológica para ser implementada en otras posiciones de diferentes subestaciones dentro de la extensa línea de producción con que la empresa cuenta, para impulsar a los sistemas SCADA con conexiones inalámbricas y personalizadas. Este proyecto puede servir también como tema de consulta para estudiantes y profesionales que estén interesados en realizar implementaciones con dicha tecnología.

## CAPÍTULO III

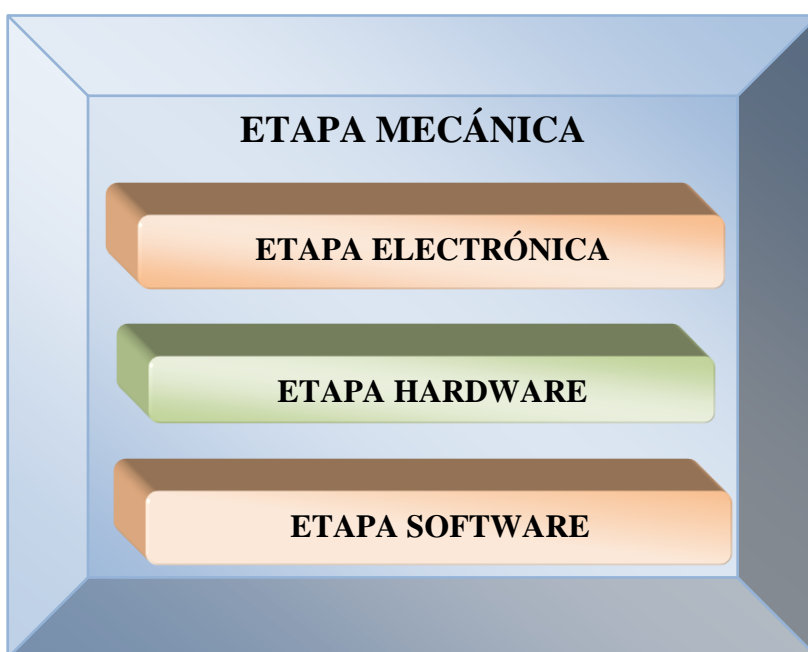
### Análisis, Propuesta, Desarrollo e Implantación

#### Análisis

Para el desarrollo se indicará la temática necesaria para la correcta resolución del problema identificando los requerimientos tanto mecánicos como electrónicos y aquellos recursos e insumos que serán necesarios para realizar el proyecto de la manera más eficiente.

#### Propuesta de solución del problema

En la Figura 3.1 se muestra a continuación el diagrama general de bloques planteado para la solución del problema.



**Figura 3. 1** Diagrama de Bloques del Sistema a Implementarse.

#### Etapa Mecánica

La etapa mecánica servirá para ubicar todos los componentes de software necesarios para el correcto funcionamiento del sistema como se muestra en la Figura 3.2.



Se analizó la estructura para que la nueva posición del autotransformador de 300 MVA con tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas son necesarias para un funcionamiento, continuo y confiable, en la operación automática de este proyecto como se ve la Figura 3.4. Se realizó el análisis de los requerimientos establecidos para la elaboración del sistema SCADA y las conexiones inalámbricas, los mismos que se detalla a continuación:

- Tipo de la estructura: Autotransformador de 300 MVA.
- Tablero de sistemas Schneider Electric.
- Teléfonos inteligentes o Tablet con sistemas Androide.
- Programación necesaria para el funcionamiento.
- Panel de control del (Interfaz Hombre Máquina) IHM.
- IP del servidor.
- Punto de enlace.
- Software del PACiS.
- Software del Sistema Schneider Electric.
- Diseño mecánico funcional y utilitario.

### **Etapa Electrónica**

La etapa electrónica se dividirá en etapa de *hardware* y *software*.

### **Etapa de Hardware**

La etapa de Hardware se refiere a todos los elementos electrónicos necesarios para formar conexiones con la cual se logrará realizar el control del *Bay Control Unit* (BCU) se comunica con IED y SCADA, Adquiere entradas / salidas (E / S) o mediciones y proporciona procesamiento de automatización abierto en entornos electromagnéticos exigentes marca Schneider Electric del Autotransformador de 300 MVA.

### **Etapa de Software**

La etapa de Software facilitará realizar las instrucciones para programar el sistema Schneider Electric con el software, esto hará posible la ejecución de las tareas necesarias para que el sistema funcione correctamente.

## Diseño de la etapa mecánica

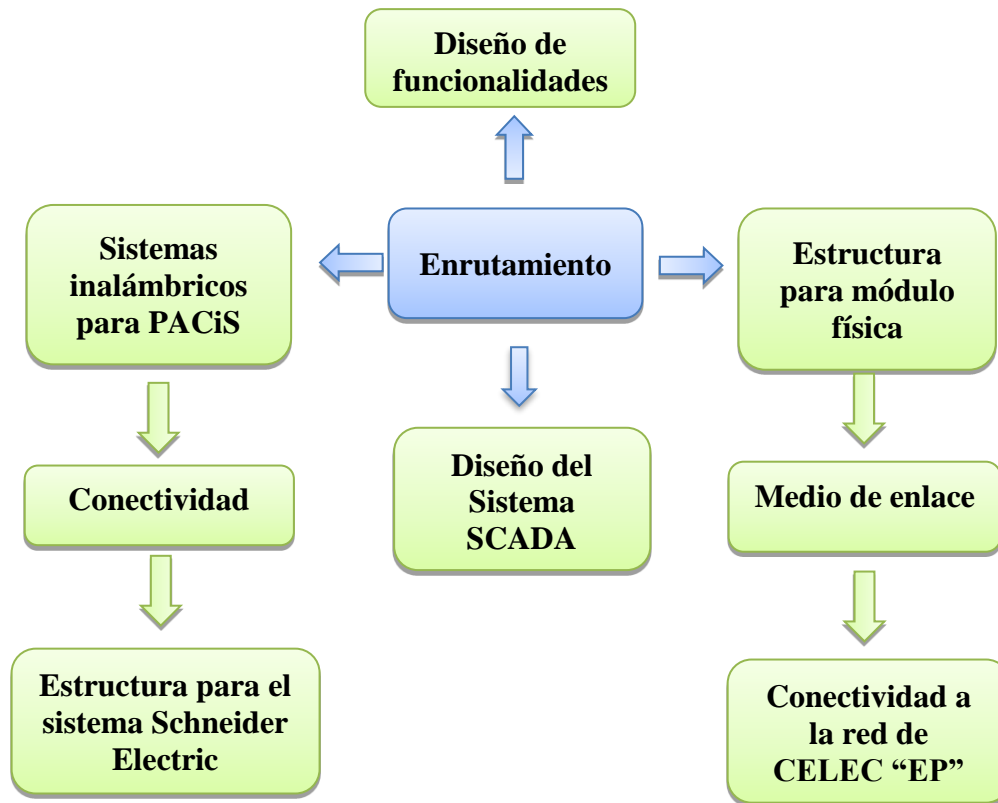


Figura 3. 2 Diseño de la Etapa Mecánica

## Diseño mecánico

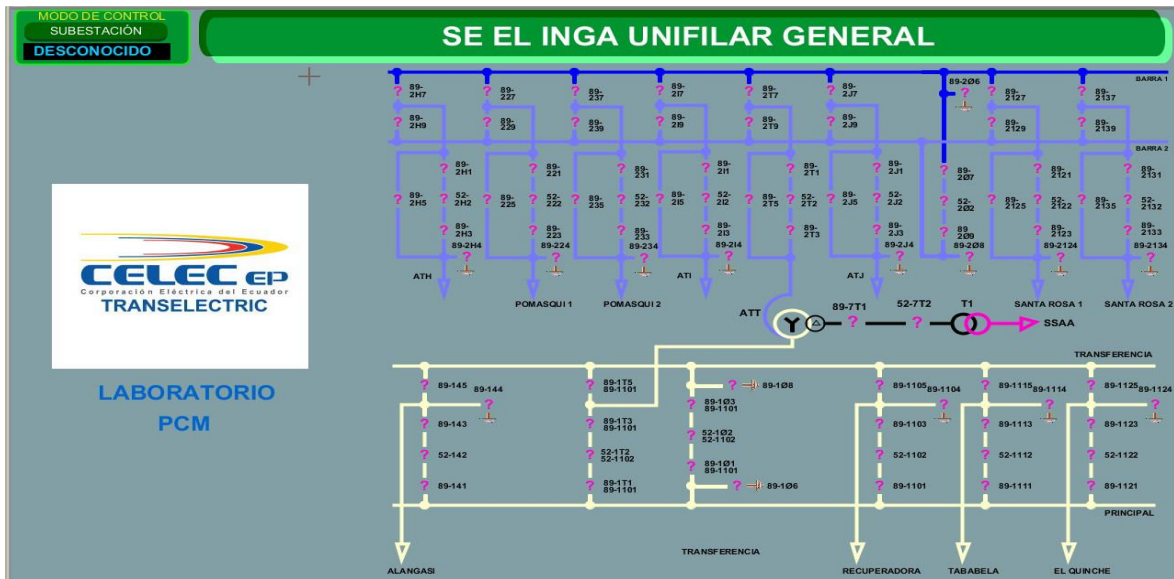
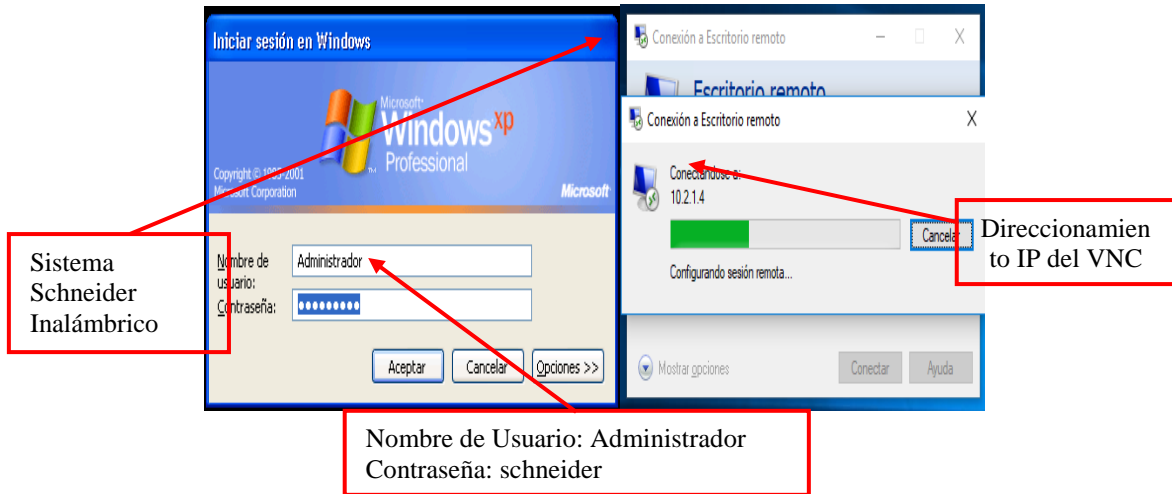


Figura 3. 3 Diseño Mecánico del Sistema.

El diseño seleccionado para la posición del autotransformador de 300 MVA con tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas corresponden al producto o imagen con sistemas inalámbricos, los mismos que cuentan con una estructura para la operación a distancia con el sistema PACiS inalámbrica que va acorde y en combinación del diseño del proyecto.

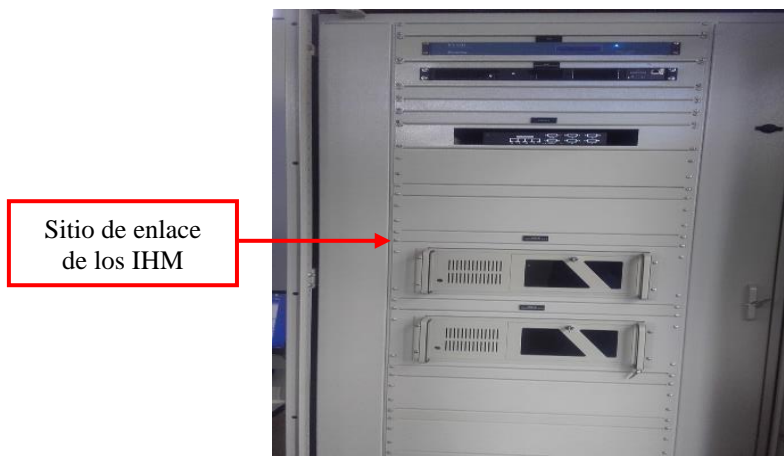
### Diseño mecánico de funcionalidades



**Figura 3. 4** Diseño Mecánico de Funcionalidades

Se ha realizado el diseño de la parte mecánica tomando en cuenta las funcionalidades requeridas para el proyecto, en este caso se ha incluido dos direcciones IP tanto para el IHM respaldo como para el IHM inalámbrico de servicio, mismo que servirán para controlar el sistema a diferentes distancias por parte del operador o de la supervisión como se muestra en la Figura 3.4

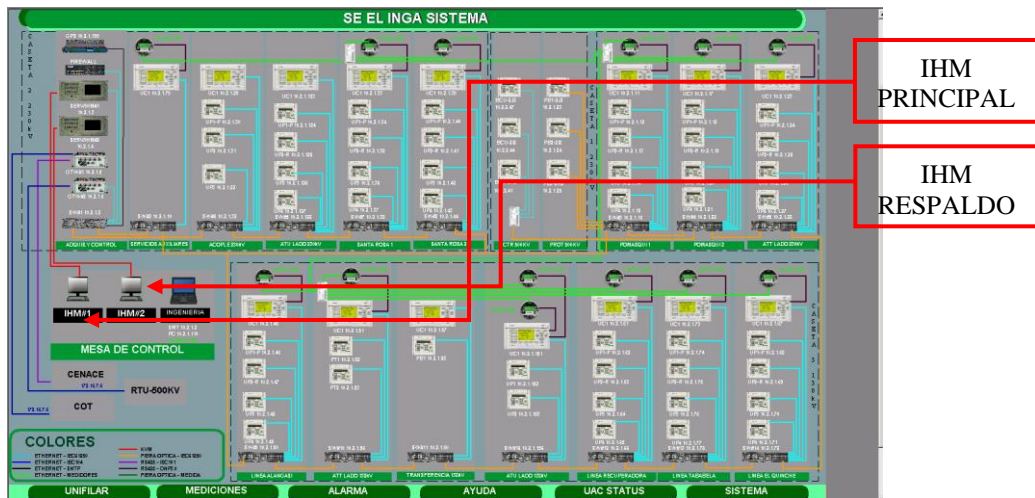
### Diseño mecánico del sistio de enlace



**Figura 3. 5** Diseño Mecánico del Punto de Enlace

El gabinete para el enlace del sistema inalámbrico se lo ha diseñado como se muestra en la Figura 3.5 de manera que cuide la estética del proyecto, además por su interior se encuentran las configuraciones que posibilitan las conexiones de los dispositivos y elementos electrónicos, en la parte superior se encuentran el sistema principal para la conexión con el PACiS electrónico del sistema y en la parte inferior se encuentran el sistema de respaldo de conexión con el sistema Schneider Electric de conexiones inalámbricas de la nueva posición del autotransformador de 300 MVA.

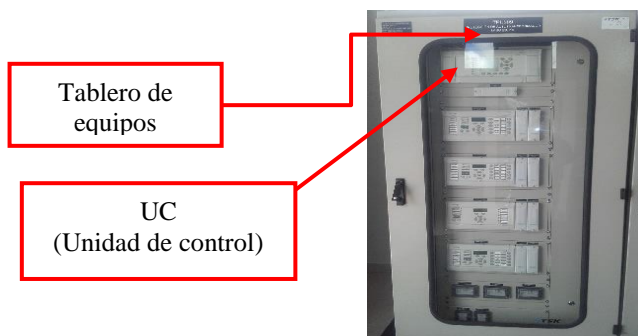
### Diseño mecánico de la pantalla



**Figura 3. 6** Diseño Mecánico de la Pantalla

La pantalla de comando se ha diseñado como se muestra en la Figura 3.6 en forma de las condiciones técnicas establecidas de la subestación El Inga, para mantener la armonía con la imagen existente del proyecto, dentro de la pantalla de comandos se instalará la matriz de configuraciones lógicas del sistema SCADA.

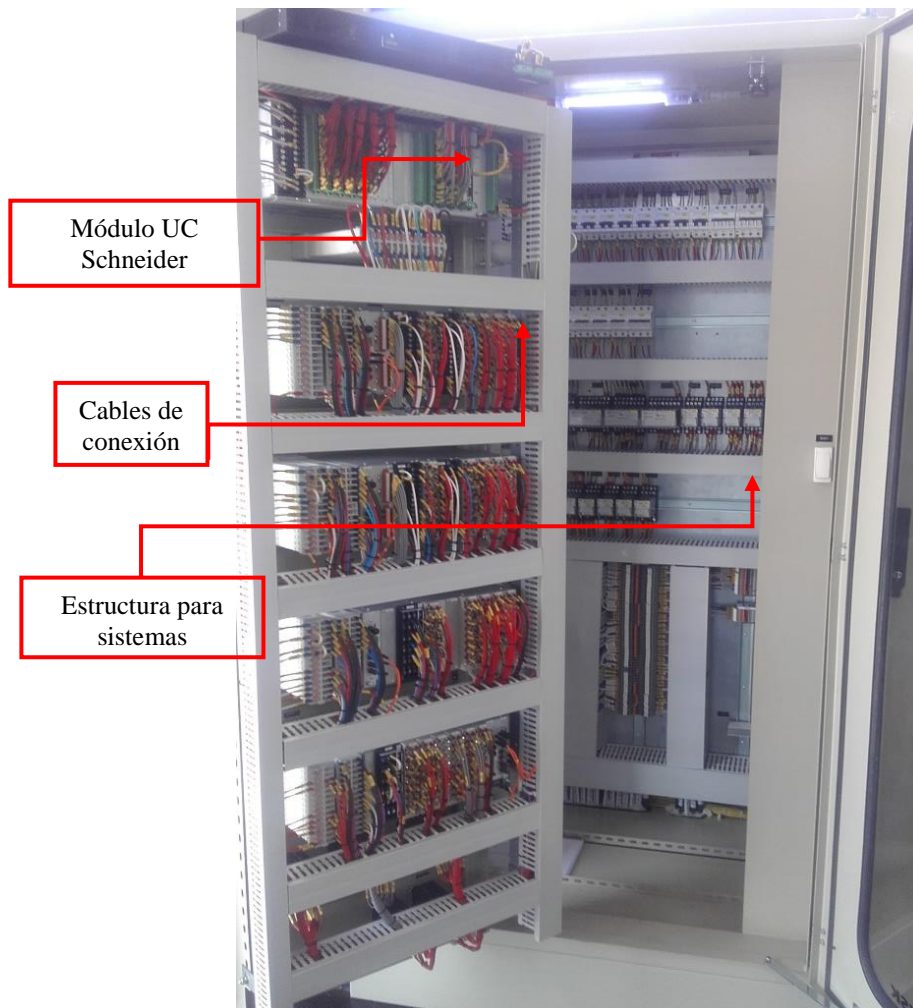
### Diseño mecánico de la estructura de comandos del IHM



**Figura 3. 7** Diseño Mecánico de la Estructura de Comandos del IHM

El diseño mecánico de la estructura se muestra en la Figura 3.7 que contiene a la matriz del sistema Schneider Electric es de forma aleatoria, adaptándose a la forma de la matriz del IHM, en la parte posterior de la estructura cuenta con una cavidad para almacenar los cables de conexión que unen la matriz con el sistema inalámbrico.

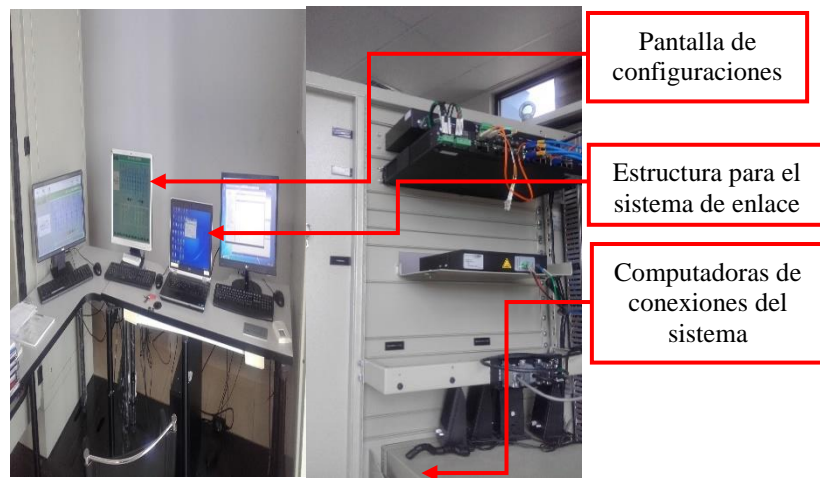
### Diseño mecánico de la estructura para el módulo del sistemas



**Figura 3. 8** Diseño Mecánico de la Estructura para el Módulo del Sistema

El diseño mecánico de la estructura para el sistema inalámbrico SCADA es de forma rápida y segura como se muestra en la Figura 3.8, similar al sistema IHM schneider, la estructura está diseñada con los gabinetes estándares de las subestación El Inga, para permitir el correcto procedimiento y establecer la visualización en la pantalla. Dentro del sistema se cuenta con el espacio suficiente para las configuraciones posteriores y los cables de conexión al sistema de marca Schneider Electric del IHM principal y respaldo.

### Diseño mecánico de la estructura para la conexión del sistema



**Figura 3. 9** Diseño Mecánico de la Estructura para la Conexión del Sistema

La estructura en la que está ubicada el sistema ha sido diseñado en base al sistema Schneider Eléctrica de forma estándar de conexionado como se muestra en la Figura 3.9, se la ha instalado las configuraciones para conectarse através de redes inalámbricas de cualquier dispositivo para facilitar la verificación del sistema en caso de requerirlo, el sistema está configurado para comandos a largas distancias dentro de la red, debido a que el sistema se hizo para una mejor respuesta y ha sido configurado con el sistema Schneider Electric para la conexión.

### Diseño mecánico de los cables de control



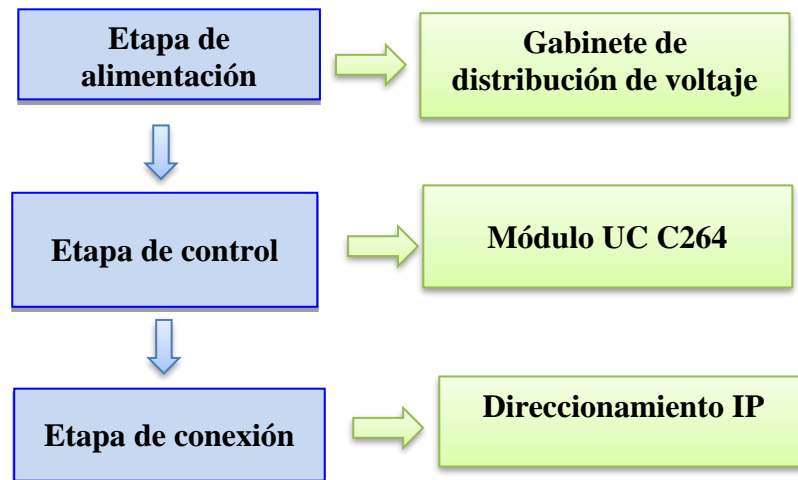
**Figura 3. 10** Diseño Mecánico de los Cables de Control

Se ha tomado en cuenta la estética para la alimentación de energía del proyecto, se ha colocado en la parte posterior de la lámpara una abertura por la cual ingresará el cable de alimentación al sistema como se muestra en la Figura 3.10.



## Diseño de la etapa electrónica

## Diseño de la etapa de hardware



**Figura 3. 11** Diseño de la Etapa de Configuración

### Etapa de alimentación

La etapa de alimentación se diseñará con el fin de proporcionar la energía necesaria a los equipos que conforman la parte del sistema SCADA y de comandos para obtener el correcto funcionamiento del sistema como se muestra en la Figura 3.11.

### Etapa de control

En esta subestación se está usando un sistema proporcionado por Schneider Electric conocido como PACiS.

Las unidades controladoras de bahía son conocidas como BCU (Controlador compacto y modular), que son dispositivos que controlan el proceso de funcionamiento y ejecución de la información de los equipos de la bahía (interruptores, seccionadores, relés de protección, IED's) por medio de la adquisición de datos digitales y analógicos.

Los módulos de bahía están conformados por:

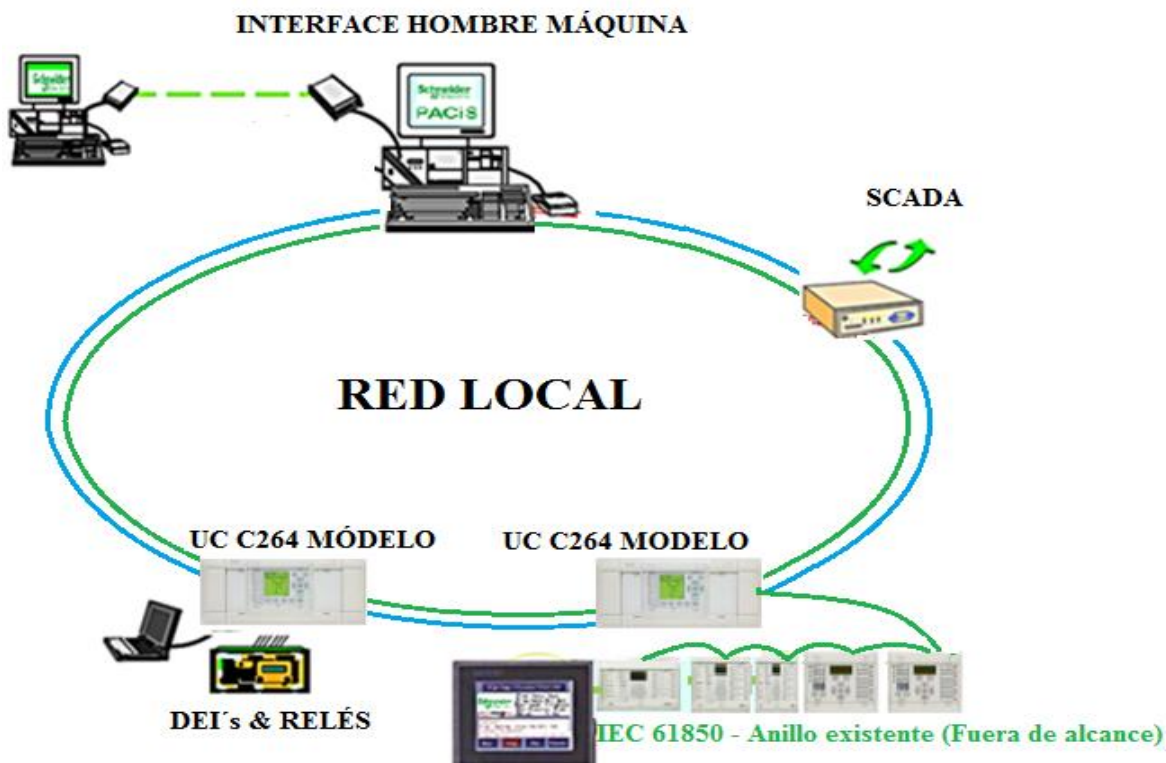
- Fuente de poder.
- Procesador y memoria.
- Módulo para entradas y salidas análogas y digitales.
- Módulo de enlace de comunicaciones.

## Etapa de conexión

Los módulos de bahía están conectados dentro de un doble anillo redundante lo que proporciona una confiabilidad adicional como se muestra en la Figura 3.12, ya que se tiene dos caminos para el traslado de la información, y en caso de ruptura de uno de ellos un anillo queda como respaldo para el flujo de la información.

El concepto más adecuado para la parte de control del proyecto se lo puede definir en qué se puede obtener desde cualquier punto de red el control de la subestación; a la vez que se tendría un control sobre los comandos de interfaz.

## Diagrama circuito de la matriz Schneider Electric



**Figura 3. 12** Diseño de la Etapa de Interconexión de Equipos al Sistema Redundante de Doble Anillo

Consta de dos (2) consolas de control y operación; PRINCIPAL Y RESERVA, en tiempo real. Las cuales mediante despliegues correspondientes a los diferentes niveles de voltaje permiten visualizar en despliegue UNIFILARES las condiciones de estado y de operación de cada bahía.

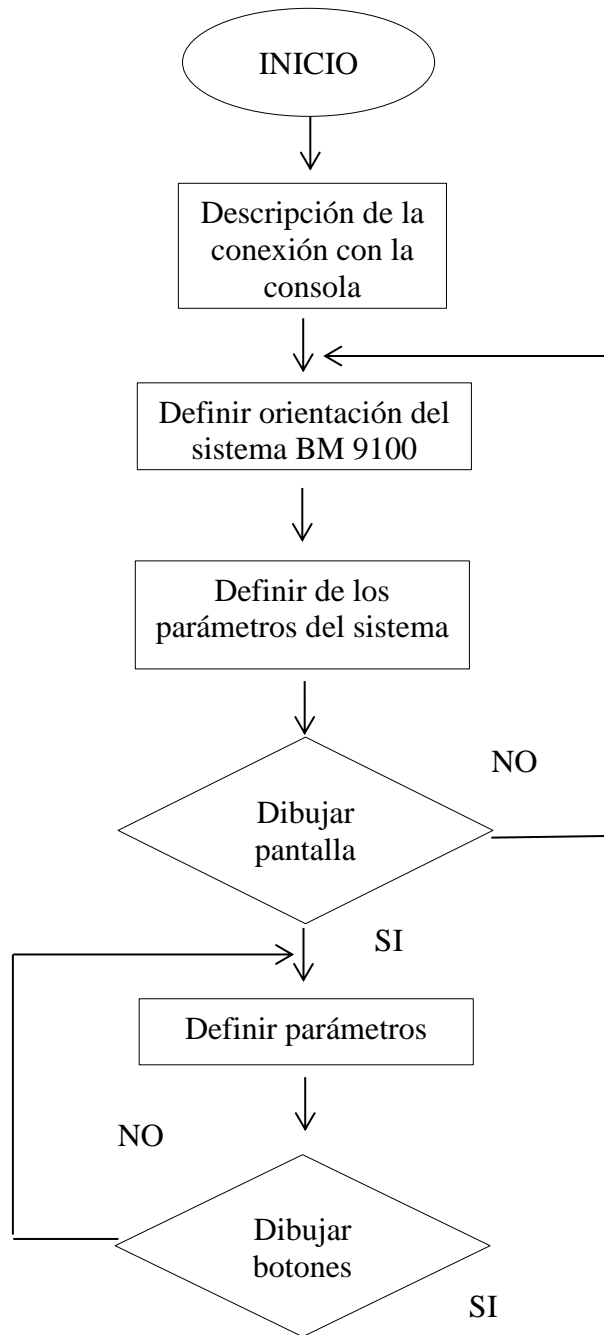
IHM Schneider Electric se conoce se conoce como principal y respaldo como puede ser User 1, 2 o 3.

Además, permite en el despliegue de SISTEMA elegir entre PSCN y SCADA.

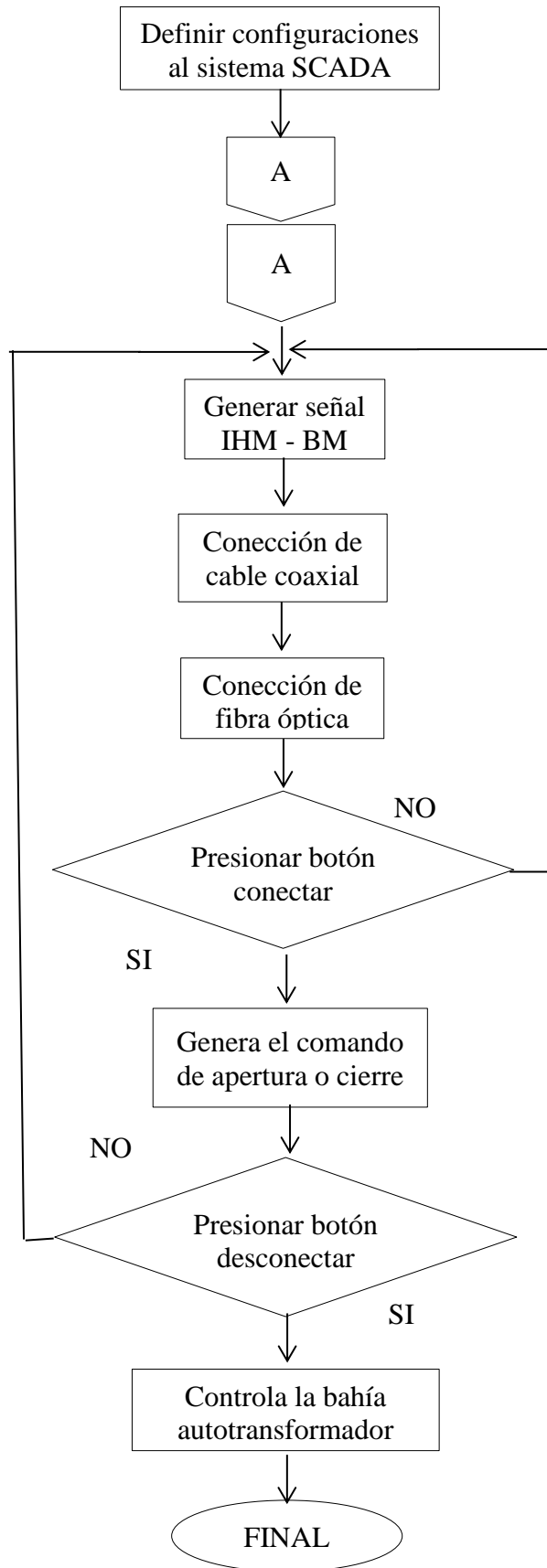


### Diseño de software

A continuación, se presenta el diagrama de flujo para la programación del sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación El Inga, administrada por la CELEC EP Transelectric como se muestran en las Figura 3.13 y 3.14.



**Figura 3. 13** Diseño de Software 1



**Figura 3. 14** Diseño de Software 2

## Montaje del proyecto

### Implementación del sistema SCADA

El SCADA, es decir supervisión, control y adquisición de datos, usa una computadora para presentar datos específicos que han sido transmitidos desde los equipos de patio de la bahía al operador, para que este actúe en caso de requerir algún diagnóstico, y resolver problemas de control por medio de una acción de control.

Permite la adquisición de datos, monitoreo de eventos, presentación y análisis de eventos, alarmas; esta información se desenvuelve por medio del IHM (interfaz hombre máquina).

### BAY MODULE

Los *Bay Control Unit* (BUC) ejecutan la adquisición de datos digitales y analógicos y controlan elementos de la subestación, asumen el manejo de la comunicación con los relés de protección y la ejecución de los automatismos y enclavamientos.

La sincronización del sistema PACiS se efectúa con el reloj GPS.

El receptor *Global Positioning System* (GPS) manda la señal de sincronización recibida a las computadoras de adquisición, la cual sincroniza los equipos de la red óptica a partir de esta referencia de tiempo absoluto.



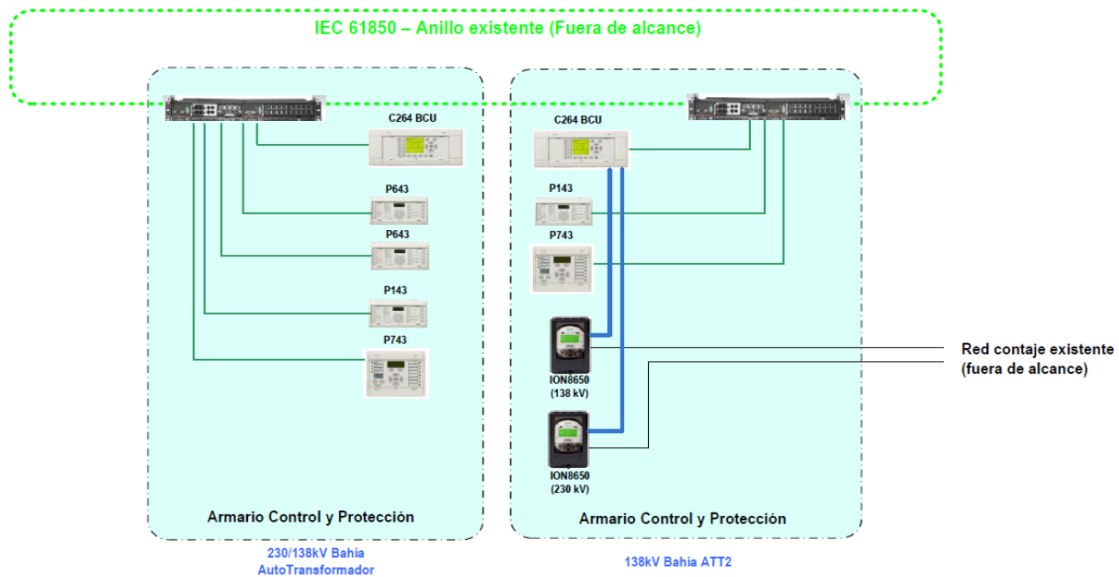
Figura 3. 15 Arquitectura del Sistema Subestación Inga

## Arquitectura del sistema PACiS

La configuración de control PACiS se muestra en la Figura 3.15 para la bahía ATT 230KV requiere de algunos equipos como:

- Una computadora que trabaja como IHM que se encuentra en la sala de control.
- Una computadora central redundante (dos computadoras industriales de adquisición idénticas).
- Dos computadoras que cumplen el papel de compuerta de adquisición (gateways).
- Una red óptica redundante de área local (EFL.P- red óptica del sistema PACiS)
- Una computadora o medio inalámbrico que funcione como el SCADA para el protocolo IEC-870-5-101.

En el sistema de control PACiS, no incluyen los módulos de bahía y los IED's de protección, pues estos cuentan con su propia configuración y su respectivo software como se muestra en la Figura 3.16.



**Figura 3. 16** Arquitectura Sistema PACiS

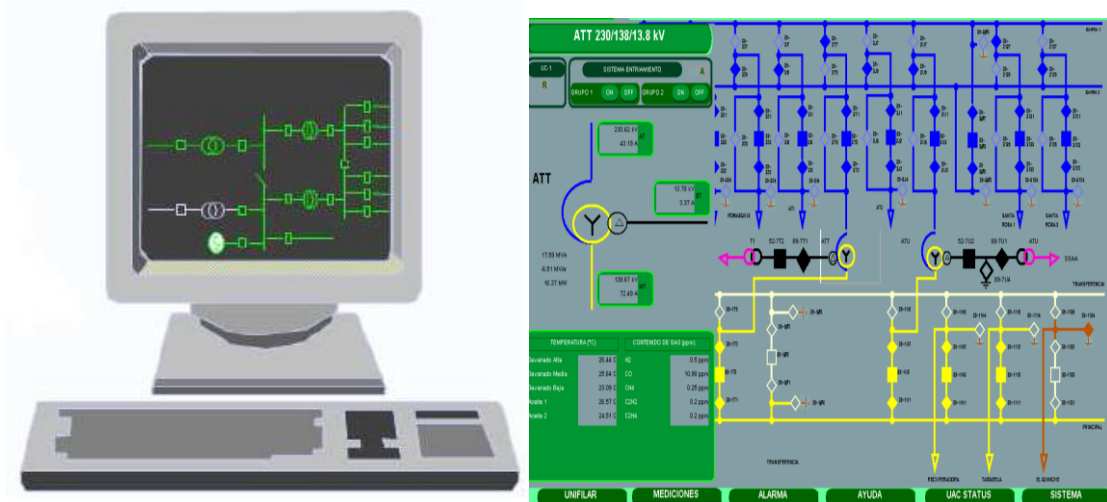
## Interfaz con el operador

### Vista del sistema

Se realiza la verificación de la vista global del sistema al igual, despliegue del estado de la bahía, vistas con los elementos y su cambio de estado transmitido por unidades de adquisición.

## Vista eléctricas

Se realiza la verificación del diseño de vistas, despliegue del estado de la bahía del Autotransformador Trifásico (ATT), formato del despliegue de valores análogos como se muestra en la Figura 3.17.

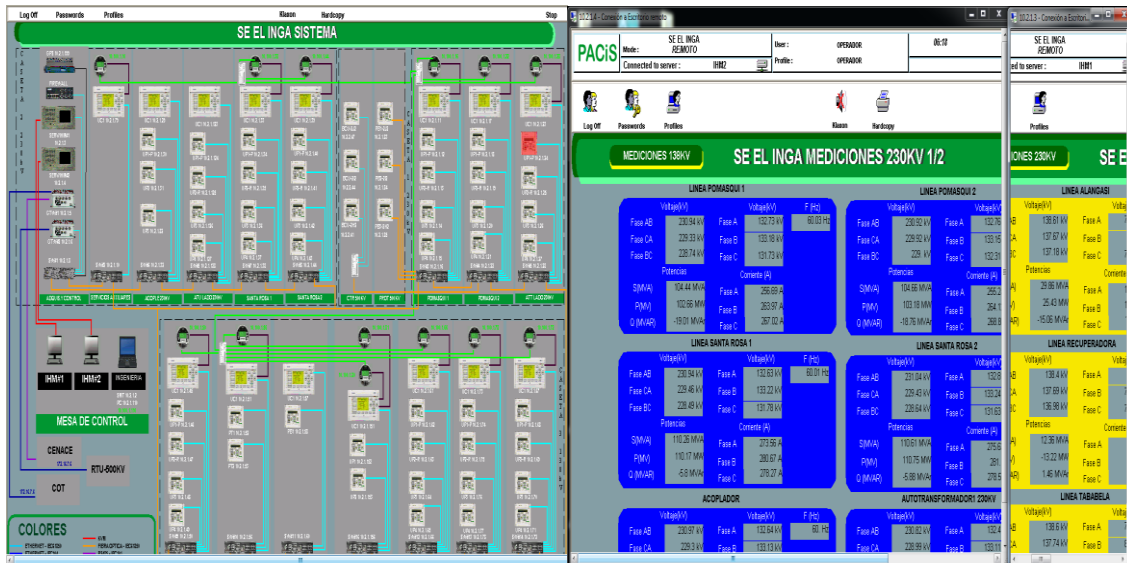


**Figura 3. 17** Interfaz con el Operador

## Derechos de acceso del operador

El operador tiene acceso al sistema PACiS, el sistema una vez que trabaja se muestra en la pantalla como PACiS (software de monitoreo y control de la subestación) como se muestra en la Figura 3.18 para las siguientes funciones:

- Iniciar y parar el software de PACiS software.
- Acceso de administración de PACiS.
- Acceso a la configuración de PACiS.
- Visualizar.
- Control de los dispositivos de distribución.
- Administración de libro de registros.
- Administración de curvas.
- Acceso a páginas de alarmas y control de la bocina.
- Reconocimiento de alarmas.
- Cancelación de alarmas.
- Análisis de registros de fallas.



**Figura 3. 18** Pantalla Principal de Software Schneider Electric PACiS

La programación del sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación El Inga administrada por la CELEC EP Transelectric se la tiene disponible en el ANEXO D.

### Parametrización bahía ATU 230 KV

Para esta bahía el registrador dispone de una tarjeta CDAU, esta es una tarjeta donde solo tiene entradas de corriente, por lo que solo se debe realizar los ajustes de corriente.

Como ya se determinó el valor de ajuste de corriente para las bahías ATU 230 kV, la relación de transformación permite determinar fácilmente los valores de ajustes para la corriente reflejada en el lado de 230 kV del transformador y que correspondería a la bahía ATU 230 kV. Se tiene lo siguiente:

$I$  = es la corriente eléctrica en amperios A

$$I_{nominal} = 941[A]$$

$$I_{Ajuste\ 230kV} = 1130[A]$$

$$I_{Ajuste\_neutro} = (0.2) * (941)[A]$$

$$I_{Ajuste\_neutro} = 190[A]$$

Los valores correspondientes a las variaciones de corriente  $dm/dt$  para cada uno de los autotransformadores, conectados en paralelo se determinó a través de la simulación de la desconexión de cualquiera de ellos y observando el efecto transitorio que se presenta en la corriente que circula por el transformador que permanece en servicio. El resultado obtenido es el siguiente:

$dm$  = densidad de masa

$dt$  = densidad de tiempo

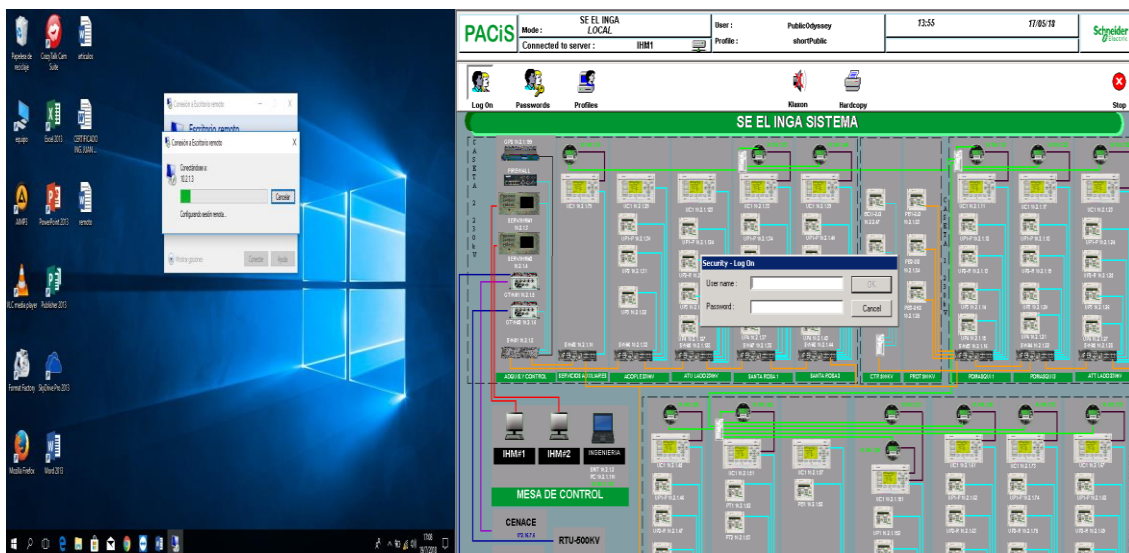
$I$  = es la corriente eléctrica en amperios A

$$dm/dt_1 = 160[A]$$

### Diseño de un sistema SCADA con conexión a base de datos, visualización y control en dispositivos móvil

Se desarrollará un sistema SCADA para controlar las operaciones de la bahía autotransformador de 300 MVA. El control será mediante PACiS, y el sistema *Virtual Network Computing* (VNC) para conectar o desconectar los dispositivos de patio y regularizar los valores de voltaje con los sistemas inalámbricos.

En este momento la base de datos se llama SCADA y contiene una tabla usuario, como se muestra en la Figura 3.18.



**Figura 3. 19** Pruebas Iniciales

Se han realizado pruebas iniciales de los comandos para el funcionamiento de apertura o cierre de la bahía autotransformador de 300 MVA que controlarán los equipos de patio, en



esta etapa debida se ha configurado la dirección IP del IHM inalámbrico con su password de servidor Schneider como se muestra en la Figura 3.19.

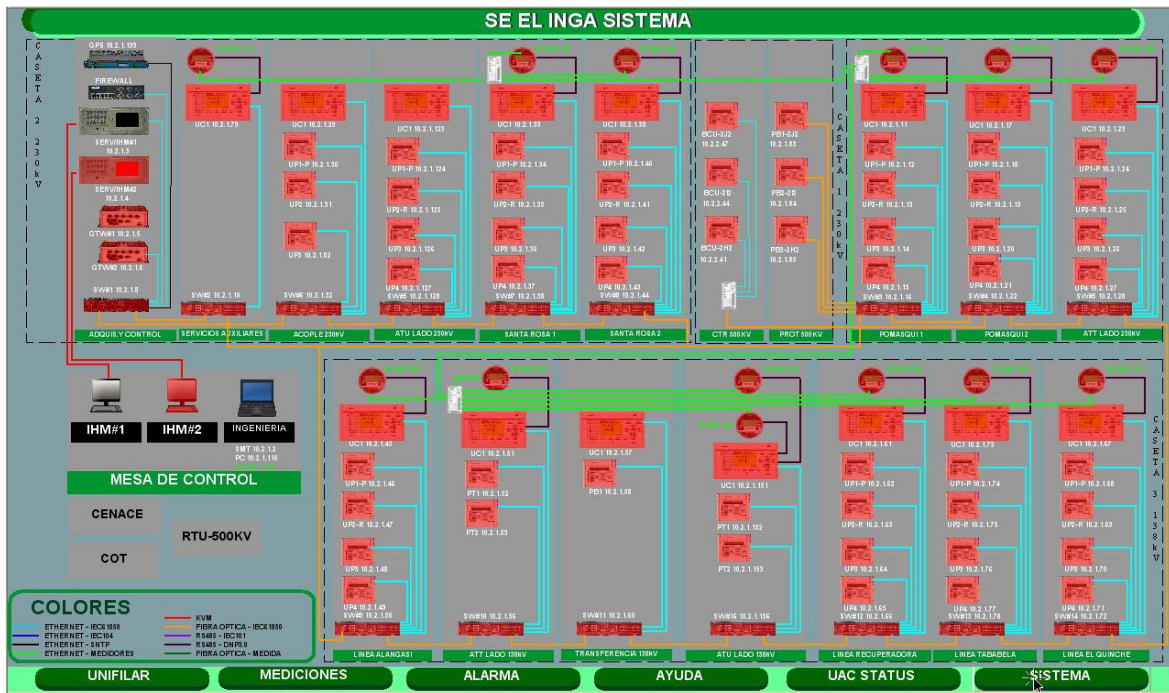


Figura 3. 20 Resultados Iniciales

Una vez instaladas las aplicaciones como se muestra en la Figura 3.20, se ha logrado que el entorno de programación reconozca los comandos para el sistema Inalámbrico desde el móvil con el sistema de tecnología Schneider Electric mediante el sistema VNC, aprovechando las características necesarias para la elaboración de la programación y el control como se muestra en la Figura 3.21.

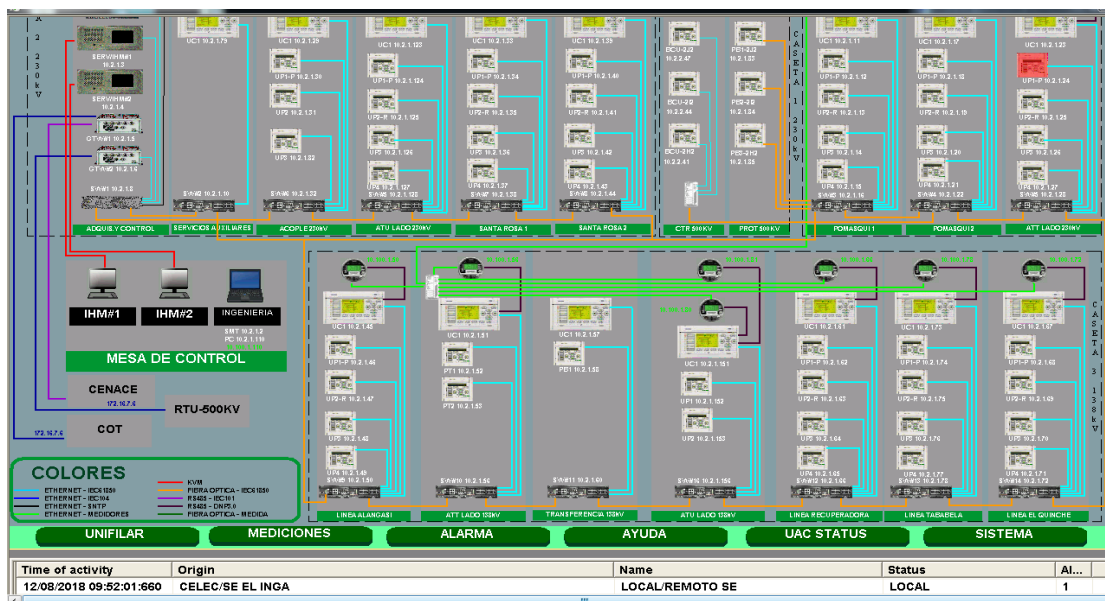
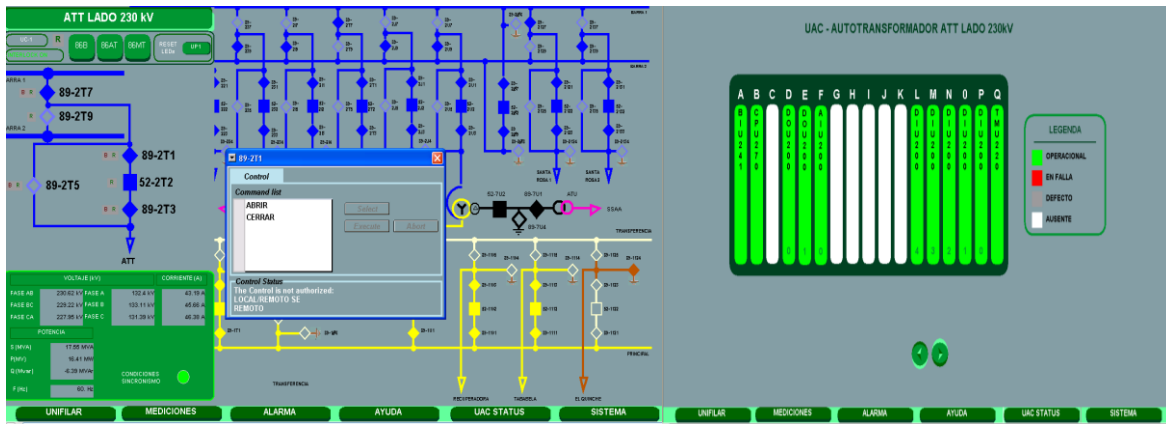


Figura 3. 21 Pruebas Finales



Se ha logrado diseñar y elaborar los comandos necesarios para el control de la bahía autotransformador de 300 MVA como se muestra en la Figura 3.22.



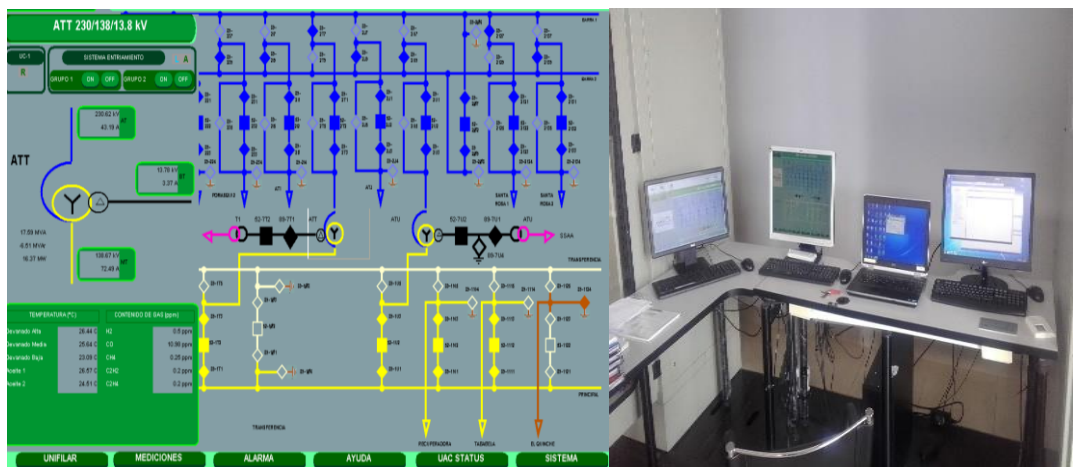
**Figura 3. 22** Resultados Finales

### Implementación del sistema

El sistema cuenta con los siguientes elementos como se muestra en la Figura 3.23:

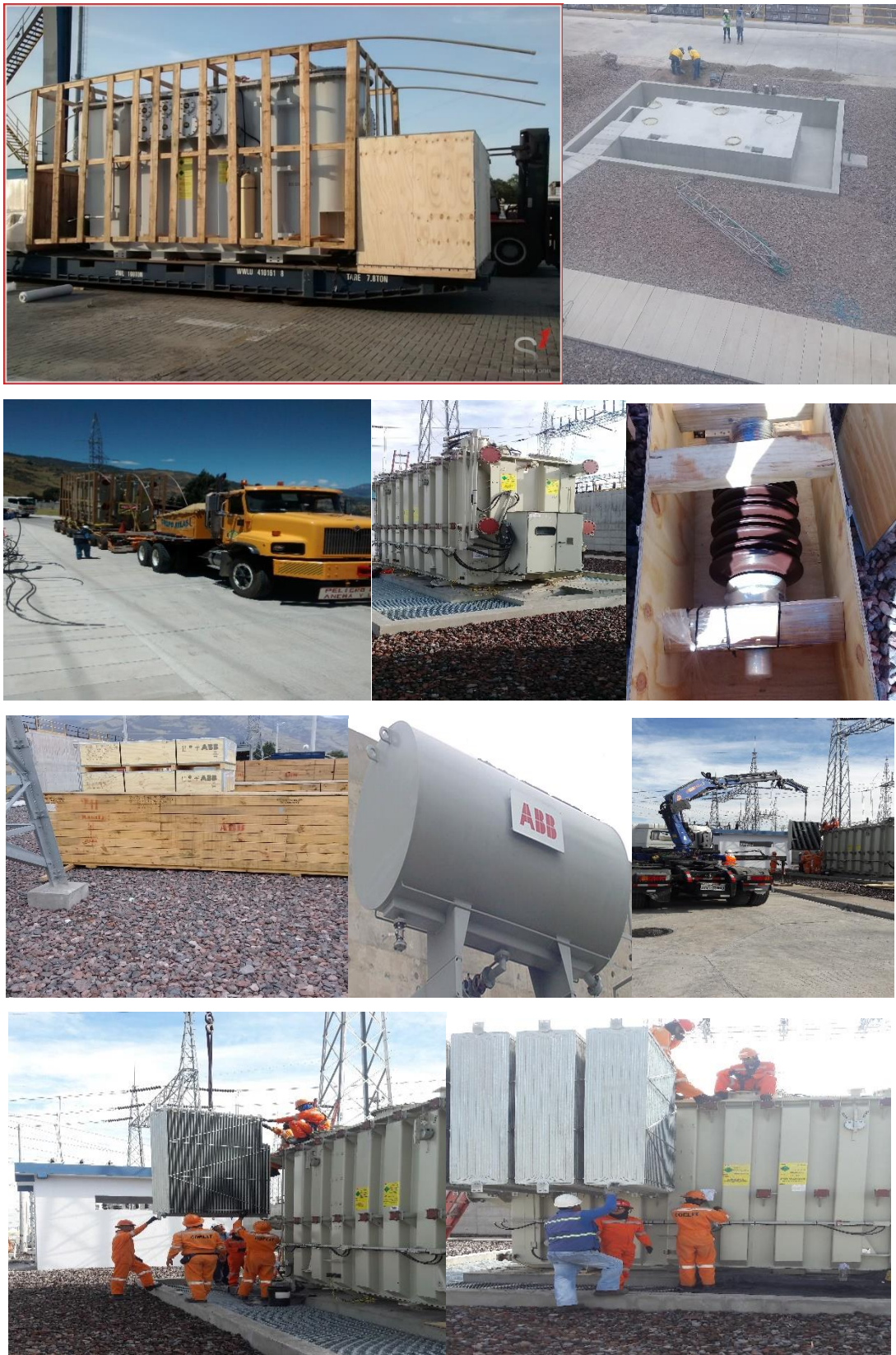
- Pantalla.
- Cable de alimentación.
- Adaptador de voltaje.
- Computadora principal.
- Computadora de respaldo.
- Pantalla para difuminar el sistema.
- Diseños de fácil traslado.
- Sistema VNC para las conectividades móviles.

Se presenta el sistema electrónico implementado conjuntamente con el sistema mecánico.



**Figura 3. 23** Implementación del Sistema

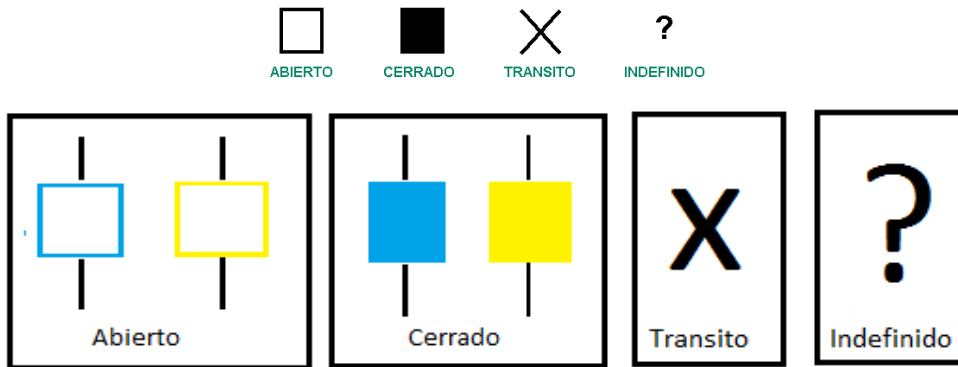
A continuación se presenta etapas de montaje del proyecto implementado en la subestación El Inga.



**Figura 3. 24** Montaje del Proyecto

### Evaluación técnica

El símbolo de interruptor de circuito se presenta a continuación.



**Figura 3. 25** Símbolos del Interruptor

Estado	Color
Abierto	Cuadrado azul o amarillo vacío
Cerrado	Cuadrado azul o amarillo lleno
Dudoso	Cuadrado rojo semi-lleno

**Tabla 3. 1** Evaluación Técnica Interruptor

El símbolo utilizado para seccionadores y cables a tierra es el siguiente:



**Figura 3. 26** Símbolos del Seccionador

Estado	Color
Abierto	Rombo azul o amarillo vacío
Cerrado	Rombo azul o amarillo lleno
Dudoso	Rombo rojo semi-lleno

**Tabla 3. 2** Evaluación Técnica Seccionadores



**Figura 3. 27** Comando del Sistema



## Pruebas de funcionamiento

REGISTRADORES AUTOMÁTICOS DE PERTURBACIONES						
PARAMETRIZACIÓN DE SEÑALES Y AJUSTES						
SUBESTACIÓN	EL INGA		BAHÍA	AUTOTRANSFORMADOR		
VOLTAJE	230KV		FECHA	NOVIEMBRE /2017		
SIMEAS R	DESCRIPCIÓN			AJUSTES		
	DESC. LARGA	DESC. CORTA	SEÑAL	MAX	MIN	DM/DT
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Va	NPRO / Va	Voltaje fase A [kV]	146	120	27
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Vb	NPRO / Vb	Voltaje fase B [kV]	146	120	27
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Vc	NPRO / Vc	Voltaje fase C [kV]	146	120	27
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Vn	NPRO / Vn	Voltaje Neutro [kV]	27	0	13
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / V1	NPRO / V1	Voltaje secuencia positiva [kV]	146	120	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / V2	NPRO / V2	Voltaje secuencia negativa [kV]	1,72	-	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Ia	NPRO / Ia	Corriente fase A [A]	700	0	107
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Ib	NPRO / Ib	Corriente fase B [A]	700	0	107
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Ic	NPRO / Ic	Corriente fase C [A]	700	0	107
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / In	NPRO / In	Corriente Neutro [A]	135	0	25
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / I1	NPRO / I1	Corriente secuencia positiva [A]	700	0	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / I2	NPRO / I2	Corriente secuencia negativa [A]	-	-	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Pa	NPRO / Pa	Potencia activa fase A [MW]	106	-106	21
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Pb	NPRO / Pb	Potencia activa fase B [MW]	106	-106	21
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Pc	NPRO / Pc	Potencia activa fase C [MW]	106	-106	21
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Pn	NPRO / Pn	Potencia activa Neutro [MW]	-	-	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Qa	NPRO / Qa	Potencia reactiva fase A [Mvar]	21	-21	8
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Qb	NPRO / Qb	Potencia reactiva fase B [Mvar]	21	-21	8
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Qc	NPRO / Qc	Potencia reactiva fase C [Mvar]	21	-21	8
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / Qn	NPRO / Qn	Potencia reactiva Neutro [Mvar]	-	-	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / fpa	NPRO / fpa	Factor de potencia fase A	0,85	0,85	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / fpb	NPRO / fpb	Factor de potencia fase B	0,85	0,85	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / fpc	NPRO / fpc	Factor de potencia fase C	0,85	0,85	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / fpn	NPRO / fpn	Factor de potencia Neutro	-	-	-
PAS/230 kV/F008	PAS / NPRO / F	NPRO / F	Frecuencia [Hz]	60,4	59,6	0,1

**Tabla 3. 3** Ajustes del RAP de la Bahía Autotransformador de 300 MVA.

LINEA DE TRANSMISIÓN	VOLTAJE kV	CALIBRE MCM	ZONA	CAPACIDAD				LONGITUD Km
				Continua		Emergencia		
				A	MVA	A	MVA	
Machala – Zorritos	230	1200	Sur	833	332	1074	428	110
Milagro - Dos Cerritos	230	1113	Sur	886	353	1110	442	42,8
Milagro – Pascuales	230	1113	Sur	886	353	1110	442	52,7
Milagro – Zhoray	230	1113	Sur	858	342	1110	442	120,74
Molino - Riobamba	230	1113	Norte	858	342	1110	442	157,3
Molino – Totoras	230	1113	Norte	858	342	1110	442	200,2

Molino – Zhoray	230	1113	Sur	858	342	1110	442	15
Pascuales - Dos Cerritos	230	1113	Sur	886	353	1110	442	9,9
Pascuales – Molino	230	1113	Sur	858	342	1110	442	188,43
Pascuales – Trinitaria	230	1113	Sur	886	353	1110	442	28,28
Pomasqui - Jamondino C1 - C2	230	1200	Norte	833	332	1074	428	212,2
Pomasqui - Jamondino C3 - C4	230	1200	Norte	833	332	1074	428	214
Quevedo – Pascuales	230	1113	Sur	886	353	1110	442	145,25
Quevedo - San Gregorio	230	1200	Sur	833	332	1074	428	113,56
Riobamba – Totoras	230	1113	Norte	858	342	1110	442	42,88
Santa Rosa – Pomasqui	230	1200	Norte	833	332	1074	428	45,91
Santa Rosa - Santo Domingo	230	1113	Norte	858	342	1110	442	77,7
Santa Rosa – Totoras	230	1113	Norte	858	342	1110	442	110,09
Santo Domingo – Quevedo	230	1113	Norte	886	353	1110	442	104
Zhoray – Sinincay	230	1200	Sur	833	332	1074	428	52
Agoyán – Puyo	138	266,8	Norte	377	90	460	110	48,63
Ambato – Totoras	138	397,5	Norte	416	100	590	141	7
Conocoto – Vicentina	138	477	Norte	469	112	669	160	7,81
Cuenca – Loja	138	397,5	Sur	416	100	590	141	134,2
Daule Peripa – Chone	138	397,5	Norte	475	114	590	141	63,75
Daule Peripa - Portoviejo	138	397,5	Norte	474	113	590	141	91,2
Electroquil – Posorja	138	397,5	Sur	475	113	590	141	83,34
Guangopolo – Vicentina	138	477	Norte	469	112	669	160	7

Ibarra – Tulcán	138	477	Norte	483	115	669	160	74,48
Manta - San Gregorio	138	477	Norte	459	110	573	137	26
Milagro - Babahoyo	138	397,5	Sur	475	113	590	141	47,3
Milagro - San Idelfonso	138	397,5	Sur	475	113	590	141	112,7
Molino – Cuenca	138	397,5	Sur	416	100	590	141	67,08
Mulaló – Vicentina	138	477	Norte	469	112	669	160	74
Pascuales - Electroquil	138	397,5	Sur	475	113	590	141	38,03
Pascuales - Policentro	138	477	Sur	527	126	669	160	15,1
Pascuales – Posorja	138	397,5	Sur	475	113	590	141	121,37
Pascuales – Salitral	138	477	Sur	527	126	669	160	17,4
Pascuales - Santa Elena	138	397,5	Sur	475	113	590	141	105,48
Pomasqui – Ibarra	138	477	Norte	469	112	669	160	60
Pomasqui - Quito 1	138	636	Norte	720	172	556	133	2,09
Pomasqui - Quito 2	138	636	Norte	720	172	556	133	17,73
Portoviejo - San Gregorio	138	477	Norte	459	110	573	137	8
Pucará – Ambato	138	477	Norte	469	112	669	160	27,74
Pucará – Mulaló	138	477	Norte	469	112	669	160	35
Puyo – Tena	138	266,8	Norte	377	90	460	110	62,17
Quevedo - Daule Peripa	138	397,5	Norte	474	113	590	141	43,2
Quevedo - San Gregorio	138	1200	Norte	766	183	957	229	110
San Idelfonso - Machala	138	397,5	Sur	475	113	590	141	21
Santa Rosa – Conocoto	138	477	Norte	469	112	669	160	10,71
Santa Rosa - El Carmen	138	397,5	Norte			416	100	29,3
Santa Rosa - Eugenio Espejo	138	636	Norte			556	133	9

Santa Rosa - Selva Alegre	138	636	Norte			556	133	24,17
Santo Domingo – Esmeraldas	138	397,5	Norte	474	113	590	141	154,8
Severino – Chone	138	397,5	Norte	475	114	590	141	30,25
Tena - Francisco de Orellana	138	300	Norte	377	90	473	113	139
Totoras – Agoyán	138	636	Norte	690	165	778	186	33
Trinitaria – Salitral	138	1113	Sur	795	190	941	225	11
Trinitaria – Victoria	138	1113	Sur	795	190	941	225	11
Tulcán - Panamericana	138	477	Norte	469	112	669	160	15,49
Vicentina - Pomasqui	138	477	Norte	469	112	669	160	20,392
Cuenca – Azoguez	69		Sur			460	55	24,802
Cuenca - Gualaceo	69		Sur			460	55	21
Policentro - Cristavid	69		Sur	602	72	460	55	3
Policentro - Fco. Orellana	69		Sur	602	72	460	55	8
Policentro - Piedrahita	69		Sur	602	72	460	55	3,741
Quevedo-Caplope	69		Norte			460	55	29,716

**Tabla 3. 4** Límites Operativos de Líneas de Transmisión del SNT

<b>TIPO DE DATO</b>	<b>TIEMPO MÁXIMO DE ADQUISICIÓN</b>	<b>INTEGRIDAD DE LOS DATOS</b>	<b>MÉTODO DE INTERCAMBIO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Alarma	1 s	Media	Espontáneo	Alarmas son cambios que requieren la atención urgente del operador para que realice acciones correctivas.
Comandos	1 s	Alta	Espontáneo	Los comandos actúan

TIPO DE DATO	TIEMPO MÁXIMO DE ADQUISICIÓN	INTEGRIDAD DE LOS DATOS	MÉTODO DE INTERCAMBIO	OBSERVACIÓN
				directamente sobre el proceso.
Datos de estado del proceso	2 s (digital)	Media	Espontánea	Proporciona al operador una perspectiva del estado del proceso.
	2-3 s (medida)			
Consulta de Eventos con estampa de tiempo	10 s	Baja	A pedido	Secuencia de eventos que es usada para un análisis posterior del problema.
Datos de interbloqueo	5 ms (bloqueo rápido)	Alta (influye directamente en el proceso vía comandos)	Espontáneo	Usado para evitar comandos peligrosos.
Datos de interbloqueo (información de estado), otros automatismos	100 ms	Alta (influye directamente en el proceso vía comandos)	A pedido (en un comando)	Usado para prevenir comandos peligrosos, o para automatismos como alivio de carga por baja frecuencia.
Disparo por protección	3 ms	Alta (influye directamente en el proceso vía disparos)	Espontáneo por falla en el sistema de potencia o en el equipo primario	Usado para aislar situaciones peligrosas.

**Tabla 3. 5** Tiempos Necesarios en el Intercambio de Datos en el SAS

<b>TABLEROS DE SUPERVISIÓN, CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN</b>			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN SOLICITADA
<b>1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TABLEROS</b>		
1.1	Dimensiones (alto, ancho y profundidad)	M	2,2 x 0,80 x 0,80
1.2	Clase de protección		IP44
<b>2</b>	<b>FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA</b>		
2.1	Tiempo real	%	>99.97
<b>3</b>	<b>MONITOREO</b>	%	>99.98
<b>4</b>	<b>CAPACIDAD DEL SISTEMA</b>		



<b>TABLEROS DE SUPERVISIÓN, CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIÓN SOLICITADA</b>
4.1	Número de IED's que el sistema puede incluir	c/u	>140
<b>5</b>	<b>REDUNDANCIA</b>		
5.1	Computadores de adquisición	c/u	2
5.2	Operar Conjuntamente en HOT_STANDBY. Cambio Automático sin interrupción cuando falle una de las dos		SI
5.3	Cambio automático sin interrupción cuando falle una de las dos unidades		SI
<b>6</b>	<b>IHM</b>	c/u	2
<b>7</b>	<b>VELOCIDAD DE COMUNICACIÓN INTERNA DEL SAS (2) Tiempo de adquisición/integridad de los datos/método de intercambio de:</b>		
7.1	Alarmas	S	1s/Media/Espontáneo
7.2	Comandos	S	1s/Alta/Espontáneo
7.3	Datos de estado de proceso	S	2s digital-2-3s medidas/Media/Espontáneo
7.4	Consulta de eventos con estampa de tiempo	S	10s/Baja/A pedido
7.5	Datos de interbloqueo	S	5ms/Alta/Espontáneo
7.6	Datos de interbloqueo, información de estado de otros automatismos	S	100ms/Alta/A pedido
7.7	Disparo por protección	S	3ms/Alta/Espontáneo por falla en el sistema de potencia o en el equipo primario
<b>8</b>	<b>PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN</b>		
8.1	Interna del SAS		IEC 61850
8.2	Con los Centros de Control (Transelectric y Cenace)		IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 y DNP 3.0/TCP-IP
8.3	Con IED's de otro Fabricante		IEC 60870-5-103 para comunicaciones con IED's de protección de otro Fabricante que no tenga interface IEC 61850
8.4	Con Periféricos (servicio auxiliares, grupo diesel, etc.)		Modbus RTU y DNP
<b>9</b>	<b>NÚMERO DE MUESTRAS POR CICLO DE LOS IED's DE PROTECCIÓN</b>	c/u	>20

<b>TABLEROS DE SUPERVISIÓN, CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDICIÓN</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIÓN SOLICITADA</b>
<b>10</b>	<b>DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA</b>		
10.1	IED's	%	>99.997
10.2	Comunicación entre Nivel 1 y Nivel 2	%	>99.96
10.3	Comunicación entre Nivel 1 y Nivel 2 (el nivel 3 considerado mediante un simulador de protocolo)	%	>99.98 con manejo de tiempo real
10.4	Disponibilidad Total tomando en cuenta fallas menores	%	>99.97
<b>11</b>	<b>INFORMACIÓN QUE DEBE ENTREGAR EL OFERENTE</b>		
11.1	MTBF (Mean Time Between Failurs)		Debe presentar el MTBF de los equipos a suministrarse
11.2	Licencias		La oferta debe incluir todas las licencias de los protocolos y las necesarias para la configuración, operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema.

**Tabla 3. 6** Supervisión, Control, Protección y Medición del SNT

### **Análisis de resultados**

#### **Análisis de resultados de la evaluación técnica**

Al realizar la evaluación técnica se obtuvo los siguientes resultados.

El sistema del funcionamiento se lo realizó correctamente, posteriormente se logró visualizar la activación de la pantalla del sistema inalámbrico para mostrar el menú principal de los comandos del sistema del autotransformador de 300 MVA para dar los comandos tanto de apertura, cierre y visualizar el flujo de la bahía.

A continuación se hace pruebas de apertura y cierre sin ningún inconveniente, para continuar se procedió a la activación y configuraciones del sistema SCADA de los aparatos móviles.

### **Análisis de resultados de la pruebas sin carga en patio**

Se realizaron un total de 24 pruebas para verificar la apertura y cierre de la bahía autotransformador de 300 MVA, en las pruebas se demostró que dando el cierre y la apertura desde el sistema móvil se obtuvieron el correcto funcionamiento del sistema SCADA. Por ejemplo, en la prueba número 1 se realizó la pulsación del botón cerrar y luego de apertura el cual funciona correctamente y cierra el disyuntor simultáneamente sin novedades, en la prueba número 22 se verifica todas las lógicas del sistema y se tiene el funcionamiento deseado.

Posteriormente se realizaron pruebas, se aplicaron pulsos a los diferentes botones táctiles y se obtuvo como resultado una gama extensa de colores.

### **Análisis de resultados de la variación del sistema SCADA**

Para realizar esta prueba se ha tomado como referencia el sistema de comandos, en donde se pulsó de 1 a 20 veces los comandos y se obtiene las señales de cada equipo y se verifican las señales digitales con la medición en cada punto de conexión.

### **Análisis de resultados de los equipos de patio de la bahía autotransformador de 300 MVA**

Para realizar las pruebas funcionales de la bahía del autotransformador de 300 MVA, se realizó las pruebas y se verifica correctamente su funcionabilidad y su cableado del sistema SCADA a su funcionabilidad en patio 230KV de la bahía autotransformador.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

En la implementación del nuevo sistema de control SCADA para una nueva posición del ATT de 300 MVA de la subestación El Inga, ubicada en la ciudad de Quito, provincia del Pichincha y aprovechando los diferentes tipos de software de los dispositivos inalámbricos móviles obtuve el resultado específico requerido con el sistema IP, para la integración de la nueva bahía ATT aproveché estos equipos de última generación.

Para poder realizar este proyecto, cuento con la aprobación técnica y facilidades en la utilización del sistema de control de la empresa CELEC EP Transelectric a la cual pertenezco.

Este diseño de control y mando inalámbrico del sistema SCADA con tecnología Schneider Electric en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación El Inga, este diseño se realizó tomando en cuenta las necesidades de operación eléctrica y mecánica que requiere este proyecto, se propone que con PACiS ingrese sin dificultad alguna a este sistema de conexión IP, lo cual fue validado mediante diferentes pruebas de campo, que permitieron verificar el correcto funcionamiento con conexión inalámbrico tanto para computadores fijas y dispositivos de control portátiles con la tecnología mencionada.

## **RECOMENDACIONES**

Cuando se realicen pruebas de control favor no usar valores muy bajos de corriente, para los ajustes de  $dm/dt$  correspondientes a todas las variables eléctricas. Con eso se garantiza un mando seguro de control para grandes distancias con el sistema PACiS.

El programador del sistema SCADA PACiS, tiene que tener los conocimientos necesarios para iniciar los procesos de programación, de futuros diseño del sistema.

Los sistemas deben contar con medios de seguridad adecuados, para proteger la información, por lo tanto, es necesario que los usuarios operacionales sepan la contraseña y la dirección IP antes de utilizar el sistema; para que se restrinja el acceso al mismo y no sea viable la modificación de variables.

Es recomendable tener la base de datos en un servidor provisto de seguridad adecuada para que no sufra ataques víricos.

Es muy indispensable conocer los métodos completos de programación visual, la cual además de ser fácil es completa y se puede realizar tareas más complejas en futuros proyectos de control de sistemas SCADA inalámbricos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Douglas, C. (1997). Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. México: Prentice Hall p. ISBN 968-880-541-6.
- Fausto, M. V. (2005). Diseño del sistema de control automatizado para un Transformador de fuerza de una Subestación Eléctrica. Quito: Tesis EPN Escuela de Ingeniería.
- <http://www.eveliux.com/mx/Modelo-de-un-sistema-de-comunicaciones.html>. (2018).  
Obtenido de <http://www.eveliux.com/mx/Modelo-de-un-sistema-de-comunicaciones.html>
- [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-34612009000100011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612009000100011).  
(Junio de 2009). Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-34612009000100011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612009000100011)
- Leeline. (15 de 09 de 2014). Obtenido de <http://www.leeline-cctv.com/wp-content/uploads/2014/09/105.jpg>
- Manual ALSTOM. (1988). Transformer Differential Protection Relay, <http://www.alstom.com/>.
- Manual ALSTOM. (1999). Bay Module, <http://www.alstom.com/>.
- Manual ALSTOM. (2000). Micom Overcurrent Protection Relay, <http://www.alstom.com/>.
- Manual ALSTOM. (2001). PSCN3020, <http://www.alstom.com/>. Obtenido de <http://www.alstom.com/>
- Piattini, M. (2000). Diseño de bases de datos relacionales Tercera edición. México: Alfaomega ISBN: 8478973850.
- Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional del buen vivir . (2013 - 2017). En Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Ecuador: Senplades.
- Rodriguez Penin, A. (23 de Diciembre de 2012). Sistemas SCADA. Recuperado el 23 de Diciembre de 2012, de Sistemas SCADA:  
<http://books.google.com.pe/books?id=cNQfjbBcUq8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Schneider Electric. Manual usuario (Catalogo 2009). Plataforma de automatización Modicon M340
- Schneider Electric. Soluciones HMI y SCADA Publication: Schneider Electric 04/2013  
<https://www.schneider-electric.es/es/work/solutions/for-business/s4/water-hmi-and-SCADA/>

Schneider Electric. PACIS Digital Control System For Substation Automation.  
 Publication: Schneider Electric 04/2013  
<https://www.schneider-electric.ae/en/product-range-presentation/60786-PACiS/>

Somoviles. (08 de 2014). Obtenido de  
 ([https://somoviles.files.wordpress.com/2014/08/palmoscd\\_3d\\_sm.gif](https://somoviles.files.wordpress.com/2014/08/palmoscd_3d_sm.gif))

Static. (01 de 2013). Obtenido de  
 (<http://static.betazeta.com/www.wayerless.com/up/2013/01/symbian.jpg>)

Tecnologias. (06 de 2014). Obtenido de  
 (<http://www.tecnologiasymas.com/wpcontent/uploads/2014/06/smartphones.jpg>)

Thearcherblog. (10 de 2009). Obtenido de  
 (<http://thearcherblog.files.wordpress.com/2009/10/android.jpg>)

Toby, G. D. (1999). En Guía del estudio de redes. Cuarta edición. (pág. 491). Estados Unidos : Sybex Inc, ISBN 0-7821-4406-3.

Todoiphone. (05 de 2014). Obtenido de (<http://img3.todoiphone.net/wp-content/uploads/2014/05/iOS-8-podr%C3%ADa-verse-asi-iPhone-6.jpg>)

TRANSELECTRIC, C. E. (2010). Límites operativos de las líneas de transmisión del SNT. Ecuador.

TRANSELECTRIC, C. E. (2010). Límites operativos de los transformadores del SNT. Ecuador.

Villajaula C(2010), Ethernet Industrial Inalámbrico: comunicación robusta y confiable, disponible:  
<http://www.instrumentacionycontrol.net/cursoslibres/automatizacion/cursosredesindustriales/item/284-ethernet-industrial-inal%C3%A1mbricocomunicaci%C3%B3n-robusta-y-confiable.html#sthash.JUMwizdC.dpuf>,  
 Viernes, [20 Agosto 2010 ].

Wes. (02 de 05 de 2011). Engadget. Obtenido de  
<http://www.engadget.com/2011/05/02/rim-announces-blackberry-os-7/>

Winbeta. (11 de 2 de 2014). Obtenido de <http://www.winbeta.org/news/hands-Windows-phone-81-sdk-build-81012298-lots-feature-updates>

## **ANEXO A**

Entrevista Subestación El Inga





**ENTREVISTA SUBESTACIÓN INGA**  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**MAESTRÍA EN TELEMÁTICA**

**Entrevistado:** Milton Santo

**Entrevistador:** Carlos Parra

**Fecha:** 12/01/2018

**Entrevistador:** ¿Por qué sería factible implementar la tecnología del sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la Subestación El Inga?

**Entrevistado:** Como operador de la Subestación El Inga desde mi punto de vista sería muy factible y adecuado ya que mediante este sistema, se podría optimizar las maniobras y verificar desde el patio su funcionamiento del sistema.

**Entrevistador:** ¿Cree usted que va a mejorar sus operación con la implementación de tecnología SCADA y tecnología inalámbricas?

**Entrevistado:** Si ya que se optimiza la verificación al instante y facilita su traslado y su pronta verificación para poder restablecer el sistema.

**Entrevistador:** ¿Cree usted que la tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas podrá reemplazar a los sistemas fijos?

**Entrevistado:** En la actualidad las modernizaciones es un proceso que se viene con mucho optimismo, para facilitar tanto como a operación y supervisión ya que nos permite ver desde cualquier punto de conexión inalámbrica y solucionar rápidamente los problemas.

**Entrevistador:** ¿Le gustaría tener un sistema tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas para ser implementado en nuevas posiciones de la Subestacion Inga?

**Entrevistado:** Si ya que el avance tecnológico es cada día más amplio para mejorar, solucionar y tener una actuación entre maquina hombre



**ENTREVISTA SUBESTACIÓN INGA**  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**MAESTRÍA EN TELEMÁTICA**

**Entrevistado:** Carlos Machuca

**Entrevistador:** Carlos Parra

**Fecha:** 12/01/2018

**Entrevistador:** ¿Por qué sería factible implementar la tecnología del sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la Subestación El Inga?

**Entrevistado:** Si me gustaría para facilitar el manejo del sistema de la Subestación El Inga se podría verificar las maniobras y obtener su verificar.

**Entrevistador:** ¿Cree usted que va a mejorar sus operación con la implementación de tecnología SCADA y tecnología inalámbricas?

**Entrevistado:** Claro ya que optimizamos su verificación en el patio.

**Entrevistador:** ¿Cree usted que la tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas podrá reemplazar a los sistemas fijos?

**Entrevistado:** El sistema fijo viene hace mucho tiempo atrás pero si la tecnología nos facilita su optimización para facilitar los procesos los procesos de operación y tener una respuesta estoy de acuerdo.

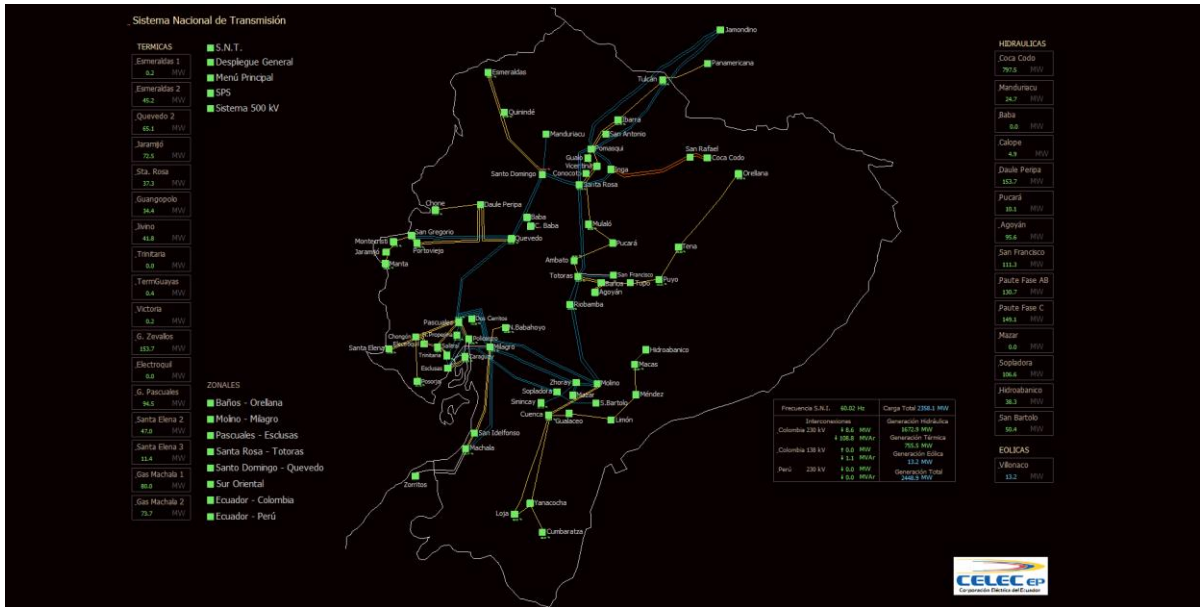
**Entrevistador:** ¿Le gustaría tener un sistema tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas para ser implementado en nuevas posiciones de la Subestación Inga?

**Entrevistado:** Siempre cuando tengamos las indicaciones para su manejo.

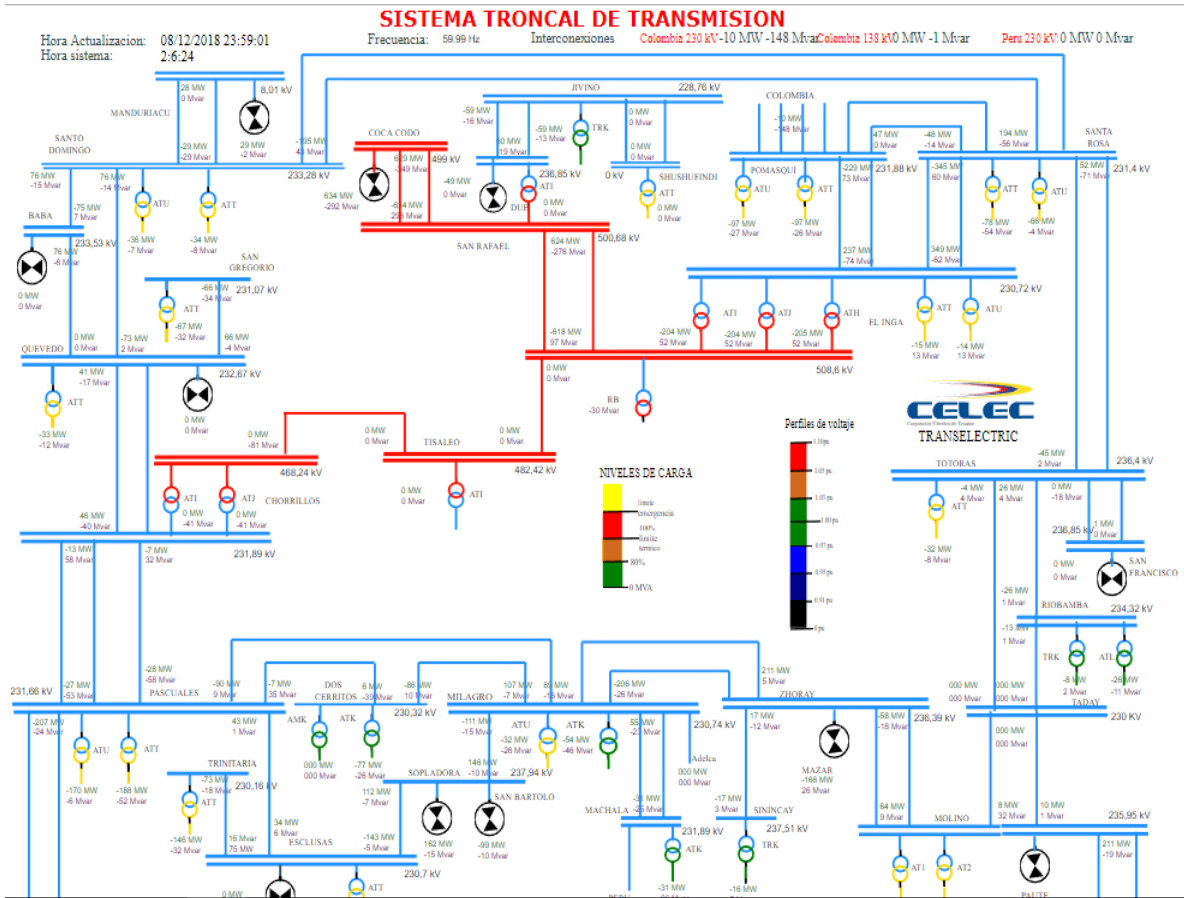
## **ANEXO B**

Mapa del Sistema Nacional De Transmisión (SNT)

# Mapa del Sistema Nacional De Transmisión (SNT)



## Sistema De Control y Protección



## **ANEXO C**


### **Sistema De Control y Protección**

# Sistema de Control y Protección







## Ampliación de la subestación El Inga 230/138KV

**SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCION**  
**AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN EL INGA 230/138KV**



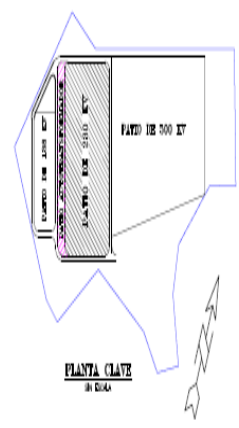
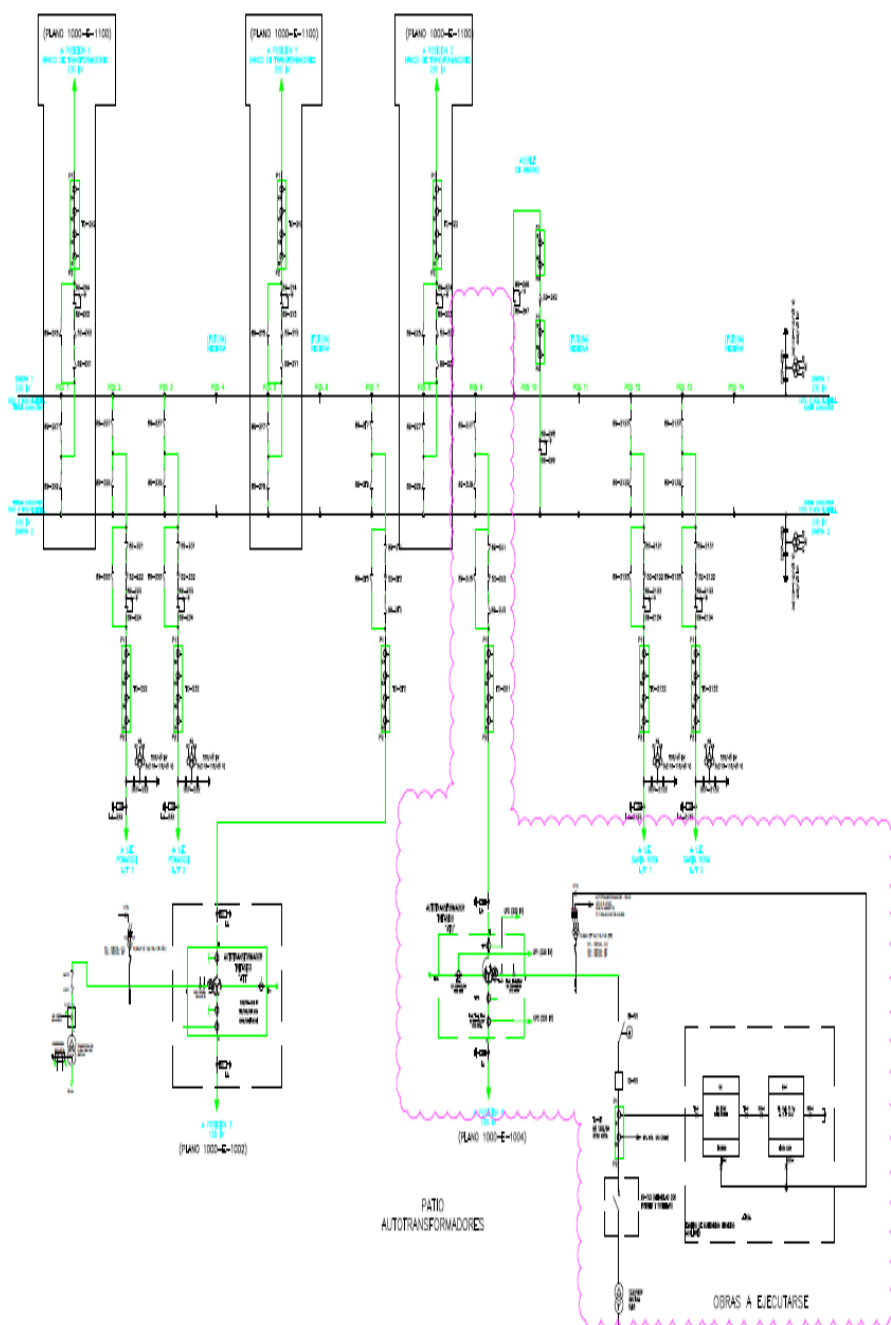
CONTROL	
	C264 I/O Rack Adquisition Unit Bay Controller Unit

COMUNICACIONES RED LAN	
	Garrettcom Magnum 10KT

LEGEND	
	RJ45 IEC61850
	IEC61850 FO MM red A
	RS232 DNP3.0
	Señal horaria IRIGB
	1300nm fo monomodo
	850nm fo multimodo

PROTECCION Y MEDICION	
	Protección distancia Línea Micom P442
	Protección diferencial Trafo Micom P643
	Protección sobrecorriente Micom P143
	Modulo Protección diferencial barras Distribuida P743
	ION850 Multimeter

NO.	DESCRIPCIÓN	ESTADO	FECHA	ELABORADO	REVISADO
<b>SISTEMA DE CONTROL (AMPLIACION)</b> <b>SUBESTACION EL INGA 230/138 KV</b>					
IZEC-ES1016187917-0010-DWG- 1879ARCH					



LEYENDA	
	INTERRUPTOR DE POTENCIA
	SECCIONADOR SIN CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA
	SECCIONADOR CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA
	PARARRAYOS
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MULTIRELACION
	DIVISOR CAPACITIVO DE POTENCIAL 3 DEVANADOS SECUNDARIOS
	AUTOTRANSFORMADOR TRIFASICO
	CONSTRUCCIÓN FUTURA
	CONSTRUCCIÓN NUEVA

**PLANOS DE REFERENCIA:**

PLANTA 1000A	1000-C-1000
ESQUEMA 1000A	1000-C-100
ESQUEMA 1000B	1000-C-104
ESQUEMA 1000C	1000-C-1000

**CELEC**  
Corporación Mexicana del Ecuador S.P.  
UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRICO

**SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN**  
SUBESTACION EL INGA 230/138-13.0kV

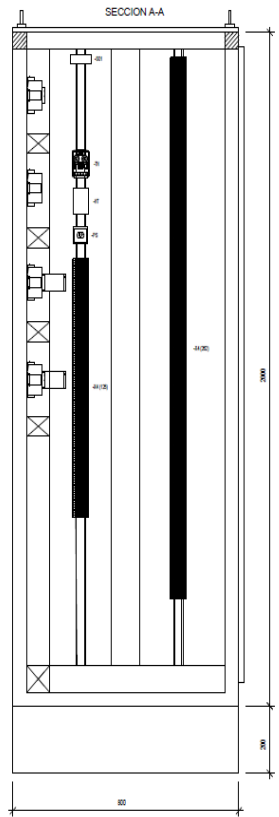
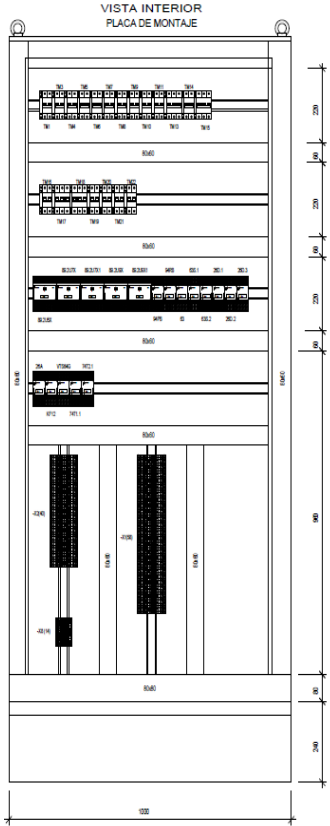
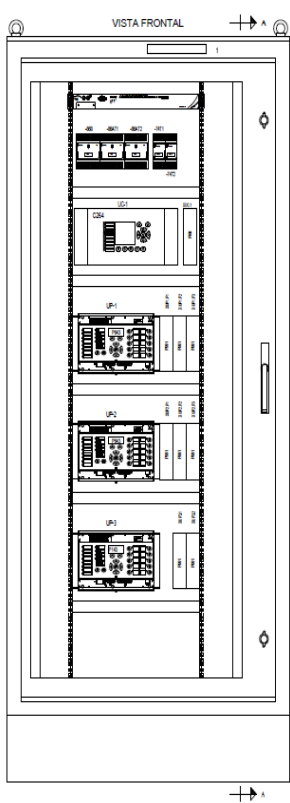
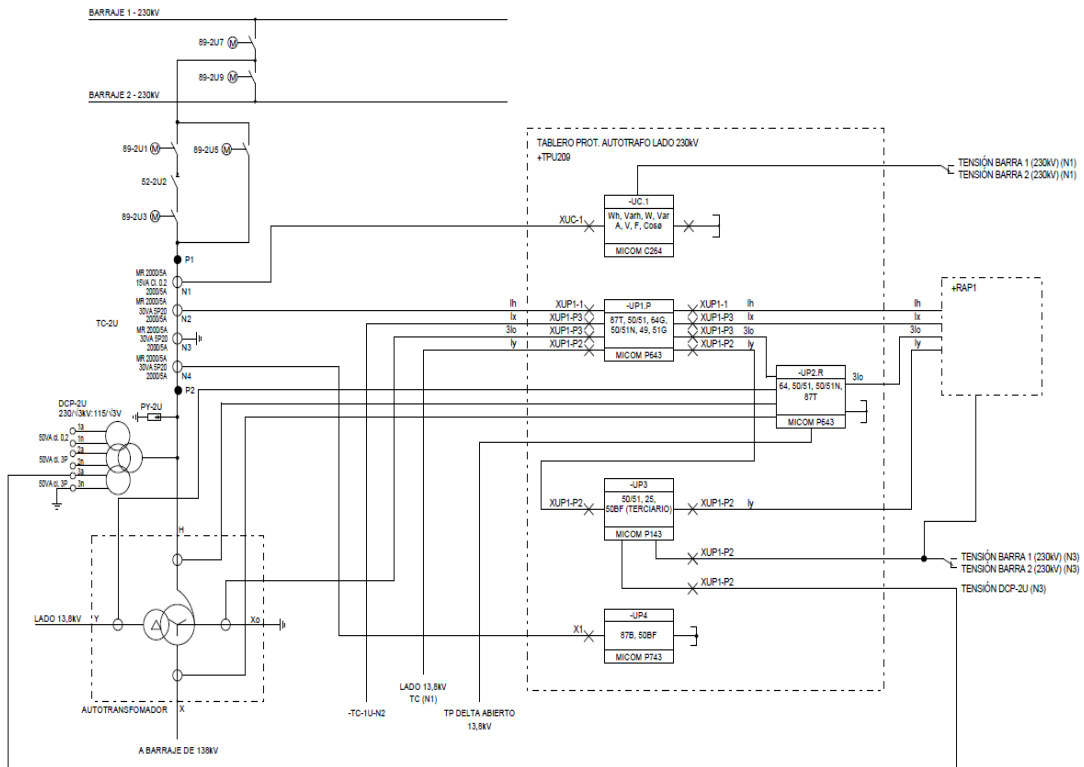
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN  
NUEVA SALIDA ATN  
PATIO 500kV





=/+	N° HOJA	DESCRIPCIÓN	REV. FECHA																			
			REV. 0				REV. 1				REV. 2				REV. 3				REV. 4			
			FECHA				FECHA				FECHA				FECHA				FECHA			
+TPU209	94	DESARROLLO PROTECCION MULTIFUNCION (I)	05.12.16				02.05.17															
+TPU209	95	DESARROLLO PROTECCION MULTIFUNCION (II)	05.12.16				02.05.17															
+TPU209	96	DESARROLLO PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS (I)	05.12.16				02.05.17															
+TPU209	97	DESARROLLO PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS (II)	05.12.16				02.05.17															
+TPU209	98	LISTA DE MATERIALES	05.12.16				02.05.17															
+TPU209	99	LISTA DE MATERIALES	05.12.16				02.05.17															

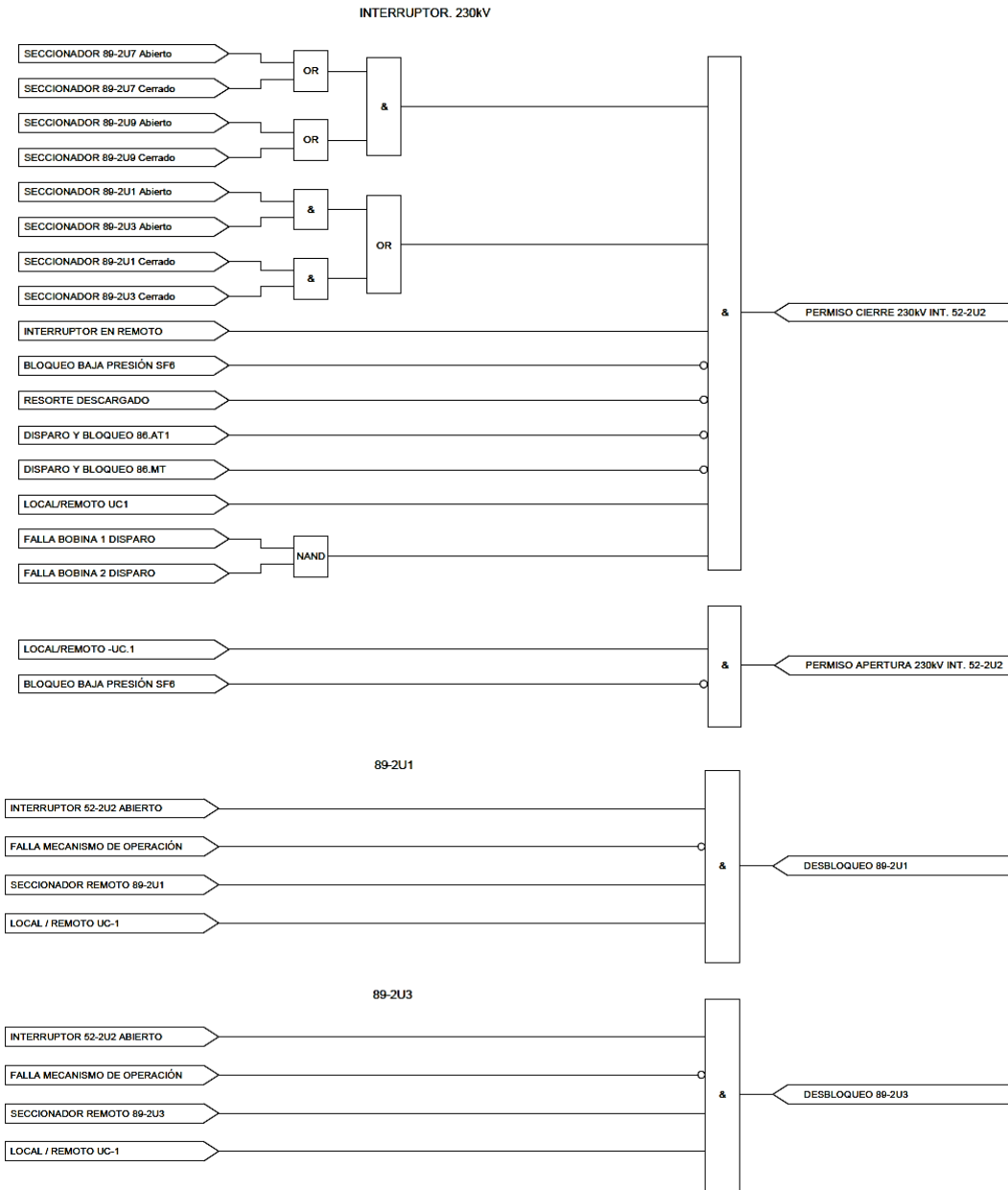
SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN
	SECCIONADOR		CONTACTO ABIERTO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	INTERRUPTOR		CONTACTO CERRADO		TIERRA		
	AUTOTRANSFORMADOR		CONTACTO CONMUTABLE		BLOQUE TERMINALES TIPO DE DESCONEXIÓN		
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		RESISTENCIA		BLOQUE TERMINALES TIPO DE NO DESCONEXIÓN		
	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE CAPACITIVO		SWITCH DE PUERTA				
	TRAMPA DE ONDA		LÁMPARA		CABLE		
	PARARRAYOS		SWITCH CALEFACTOR				
	BOBINA DEL RELÉ		CALEFACTOR				
	ENTRADAS ÓPTICAS		TOMA CORRIENTE				
	SALIDAS ÓPTICAS		TERMOSTATO				
	CONTACTOS BLOQUES DE PRUEBA		UNIDAD ALIMENTACIÓN				



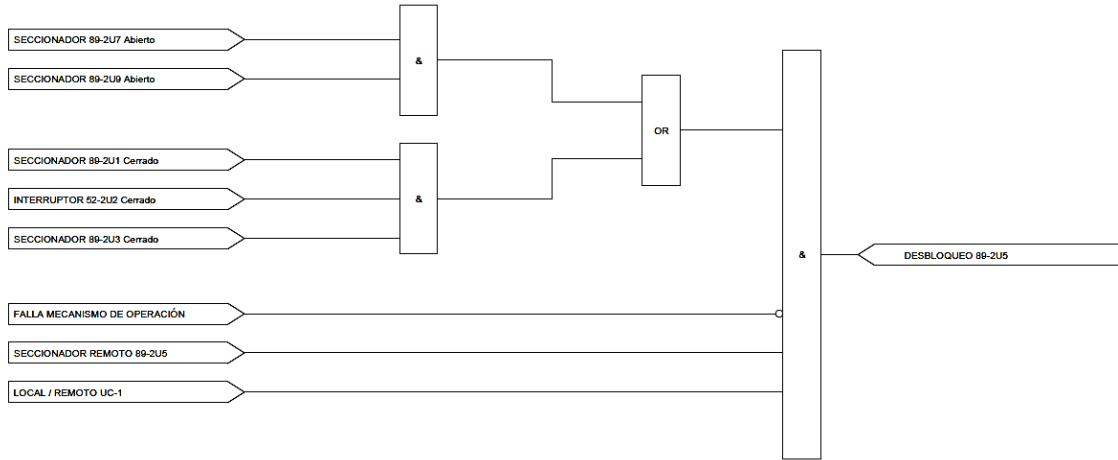
## **ANEXO D**

Programación del sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición de autotransformador de 300 MVA

# PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA



SECC. ACOPLA 89-2U5

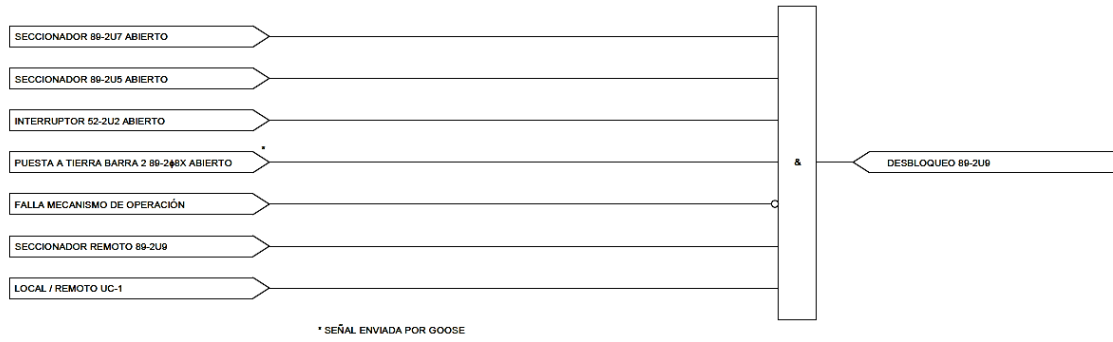


SECCIONADOR 89-2U7

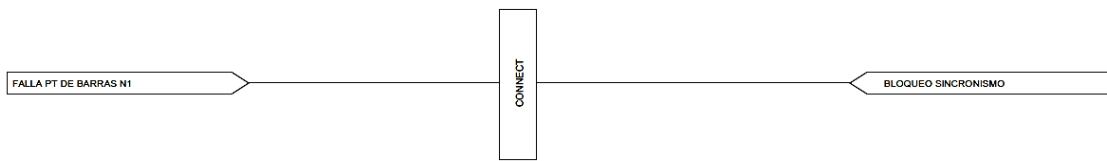


\* SEÑAL ENVIADA POR GOOSE

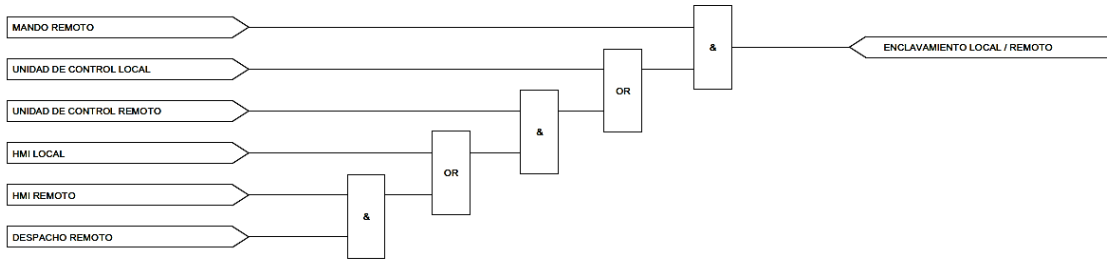
SECCIONADOR 89-2U9

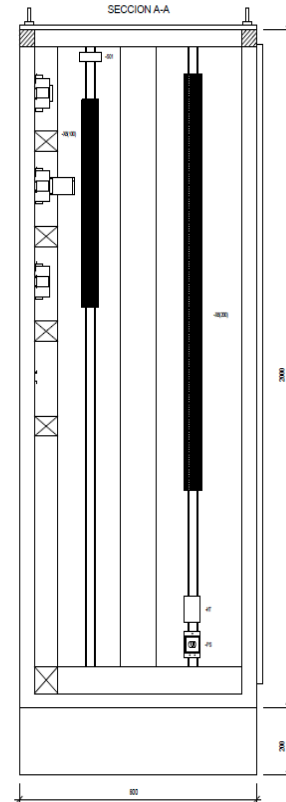
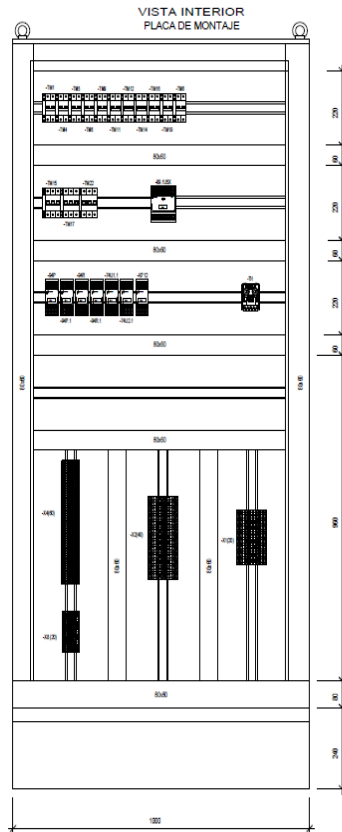
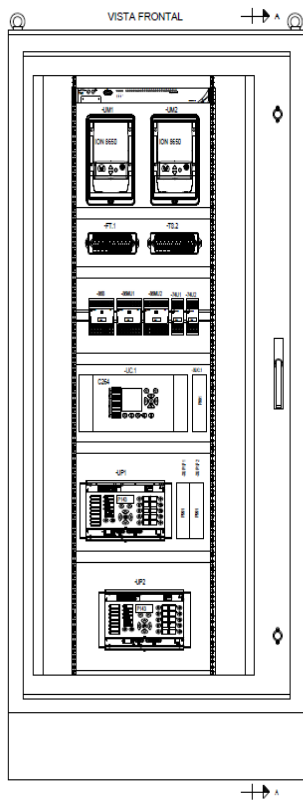
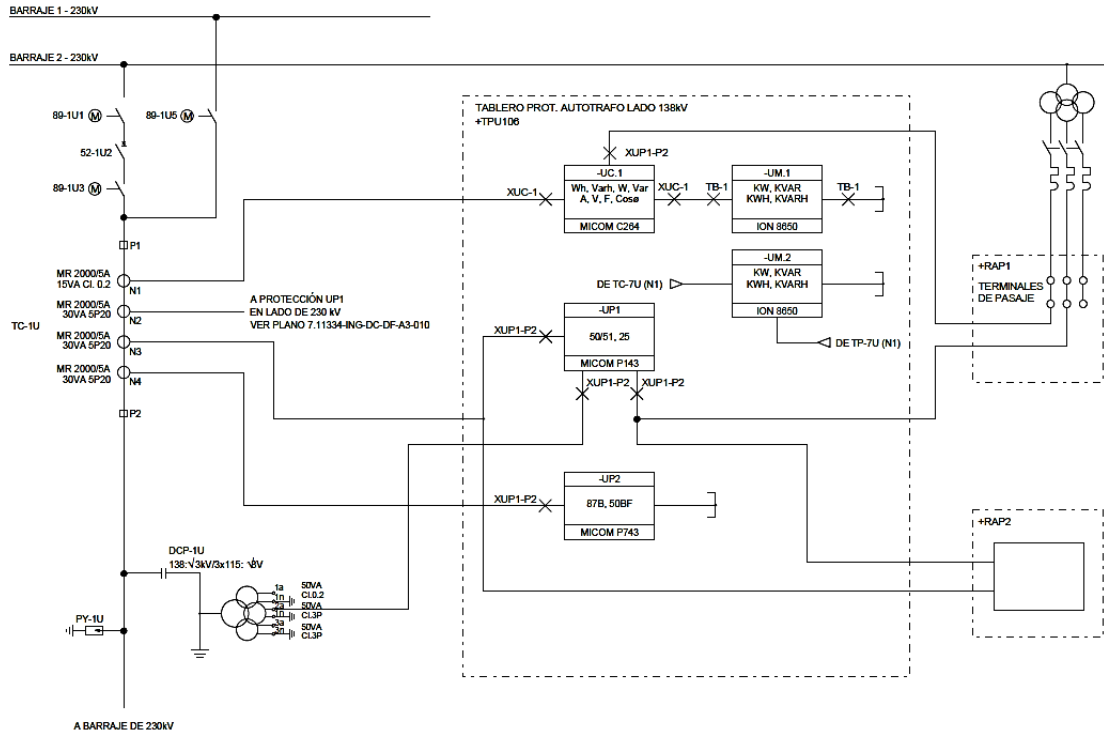


SINCRONISMO

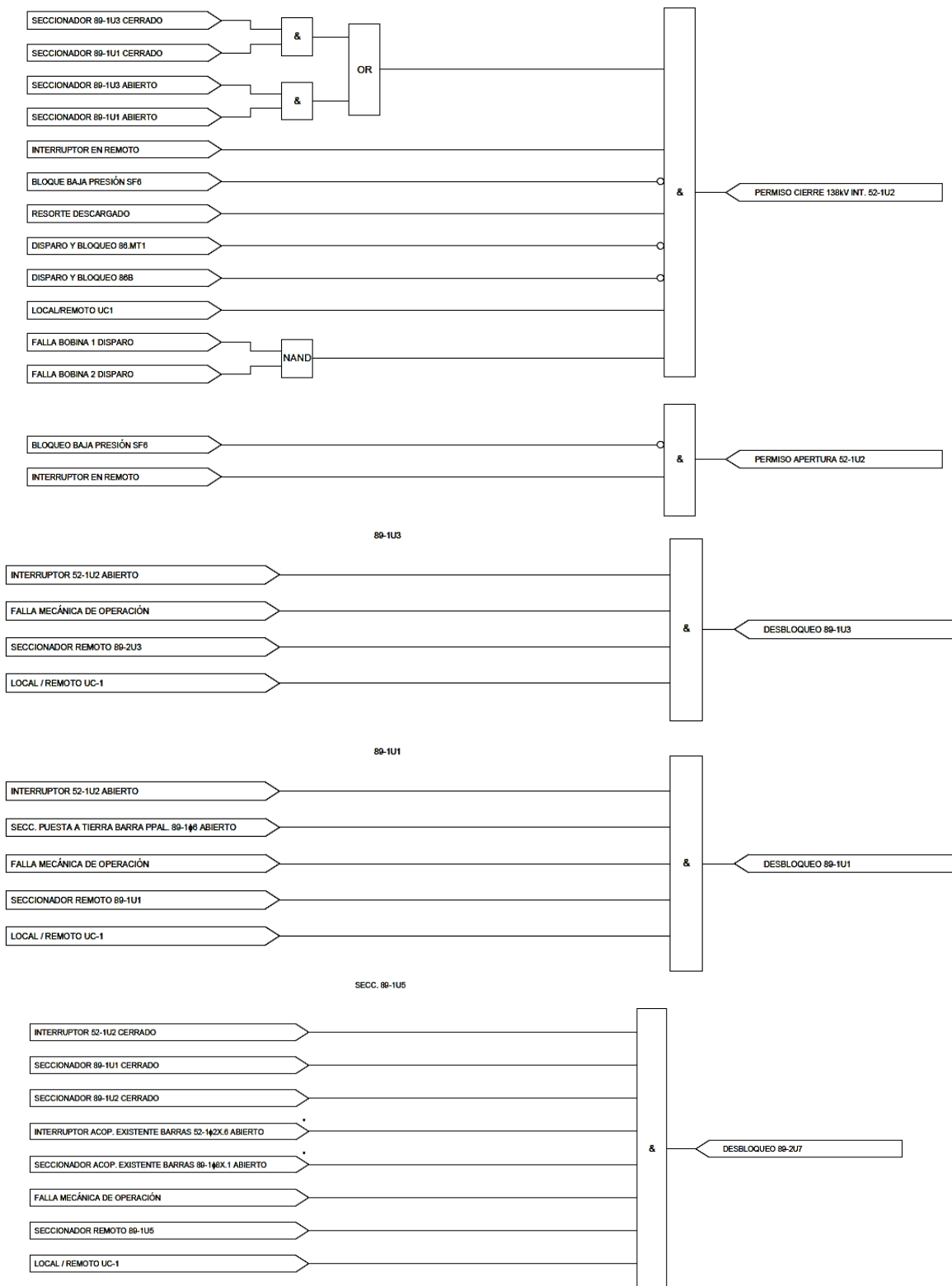


NIVEL DE MANDO



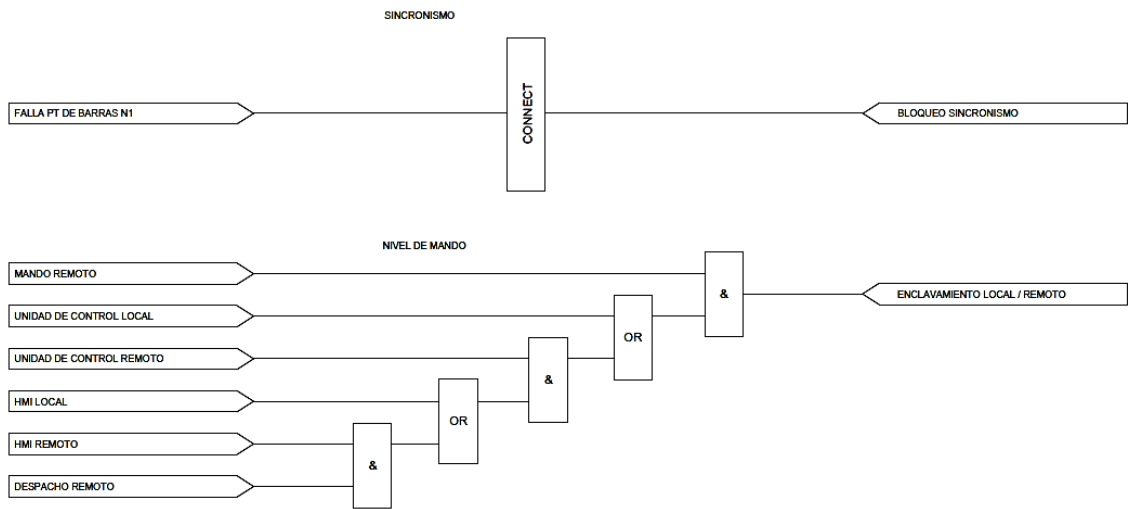


INTERRUPTOR 52-1U2 138kV



\* SEÑAL ENVIADA POR GOOSE





Copy of PACIS Datalist V4-1-6_INGA_5.18.xls													
Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS; Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address:ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address:ASDU;;DetectMode MODBUS; Function;;DetectMode DNP3: ;;detectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Corresponding AI Value at Transducer Maximum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UPI-P ATU 138	System;LLN0	ST;SyncSt;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	FALLA SINCRONIZACION GPS	NORMAL	ALARMA	System;LLN0	ST;SyncSt;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	FALLA FUSIBLE > 10 SEGUNDOS	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	RESET LEDES OK	SET	RESET	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	System;OptGGIO1	ST;Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	FALLA TP BARRA DEVANADO 2 138KV	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind3;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	System;OptGGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	FALLA TP BARRA DEVANADO3 230KV TM19	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	System;OptGGIO1	ST;Ind11;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	FALLA UC-1	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind11;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	System;OptGGIO1	ST;Ind15;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	STATUS	BLOQUE DE PRUEBA	NORMAL	ALARMA	System;OptGGIO1	ST;Ind15;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	Control;AscRSYN1	ST;Rel;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	25	CONDICION DE SINCRONISMO OK	NORMAL	ALARMA	Control;AscRSYN1	ST;Rel;stVal;SPS	None
UPI-P ATU 138	Protection;EfmPTOC1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	DISPARO 51N	ALARMA	NORMAL	Protection;EfmPTOC1	ST;Op;general;ACT	None
UPI-P ATU 138	Protection;OcpPTOC1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	DISPARO 51	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Op;general;ACT	None
UPI-P ATU 138	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	ARRANQUE 51 FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsA;ACD	None
UPI-P ATU 138	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	ARRANQUE 51 FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsB;ACD	None
UPI-P ATU 138	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	ARRANQUE 51 FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsC;ACD	None
UPI-P ATU 138	Protection;OcpPTOC2	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	DISPARO 50	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC2	ST;Op;general;ACT	None
UPI-P ATU 138	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UPI-P ATU 138KV	50/51	ARRANQUE 50 FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsA;ACD	None

Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASU nb;Function type MODBUS: Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASU;;DetectMode MODBUS: Function;;DetectMode DNP3: ;;DetectMode IEC: F C;Data Object;Data Attribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS= Dual/MPS= Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: F C;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	59	SOBRETENSION FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsA;ACD	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	59	SOBRETENSION FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsB;ACD	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	59	SOBRETENSION FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsC;ACD	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTOV2	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	59	OPERACION 59 FASE TIERRA ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV2	ST;Op;general;ACT	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;phsA;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	OPERACION 27 FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;phsA;ACT	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;phsB;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	OPERACION 27 FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;phsB;ACT	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;phsC;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	OPERACION 27 FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;phsC;ACT	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	OPERACION 27 FASE TIERRA ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;general;ACT	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	ARRANQUE 27 FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsA;ACD	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	ARRANQUE 27 FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsB;ACD	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	ARRANQUE 27 FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsC;ACD	None
UP1-P ATU 138	Protection;VtpPhsPTUV2	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	27	OPERACION 27 FASE TIERRA ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV2	ST;Op;general;ACT	None
UP1-P ATU 138	System;PloGGIO1	CO;SPCSO4;sboClass;DPC	SPC	SE EL INGA	138kV	UP1-P ATU 138KV	STATUS	RESET LEDS	ORDER ON	ORDER OFF	System;PloGGIO1	CO;SPCSO4;sboClass;DPC	

Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS; Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS; Function;;DetectMode DNP3: ;DetectMode IEC: F C;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: F C;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UP1-P ATU 230	System;LLN0	ST;SyncSt;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	STATUS	FALLA SINCRONIZACION CON GPS	NORMAL	ALARMA	System;LLN0	ST;SyncSt;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;AlmGGIO1	ST;Alm30;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	FALLA FUSIBLE>10	ALARMA	NORMAL	System;AlmGGIO1	ST;Alm30;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO PROTECCIONES MECANICAS	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	DISPARO 87T FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	DISPARO 87T FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	DISPARO 87T FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51/51N	ARRANQUE 51 FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind6;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51/51N	ARRANQUE 51 FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind6;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51/51N	ARRANQUE 51 FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind7;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind8;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51G	ARRANQUE 51G	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind8;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind9;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	BLOQUEO 2DO ARMONICO FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind9;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind10;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	BLOQUEO 2DO ARMONICO FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind10;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind11;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	BLOQUEO 2DO ARMONICO FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind11;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind12;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	BLOQUEO 5TO ARMONICO FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind12;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind13;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	BLOQUEO 5TO ARMONICO FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind13;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind14;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	BLOQUEO 5TO ARMONICO FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind14;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind16;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	64G	DISPARO 64G FALLA TIERRA TERCIARIO	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind16;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;GosGGIO2	ST;Ind32;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	STATUS	RESET LEDS OK	SET	RESET	System;GosGGIO2	ST;Ind32;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	STATUS	UP2-R DAÑADO	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind2;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind4;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	FALLA TP DELTA ABIERTO 13.8KV	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind4;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind6;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	STATUS	PROTECCION UP2 EN FALLA	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind6;stVal;SPS	None

Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS: Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS: Function;;DetectMode DNP3: ;;DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind8;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	FALLA TP RESERVA	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind8;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind9;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO BUCHOLZ	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind9;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA ACEITE	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind11;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA DEVANADO 1	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind11;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA DEVANADO 2	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind13;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA DEVANADO 3	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind13;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind14;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO ALIVIO DE PRESION	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind14;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind15;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	MECANICAS	DISPARO ALIVIO DE PRESION 2	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind15;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind16;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	STATUS	BLOQ PRUEBA ACTIVADO	NORMAL	ALARMA	System;OptGGIO1	ST;Ind16;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	System;RlyGGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	DISPARO GENERAL	ALARMA	NORMAL	System;RlyGGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	None
UP1-P ATU 230	Protection;DifPDFI1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	87T	DISPARO 87T	ALARMA	NORMAL	Protection;DifPDFI1	ST;Op;ACT	None
UP1-P ATU 230	Protection;EfmE11PTOC1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51/51N	DISPARO 51N	ALARMA	NORMAL	Protection;EfmE11PTOC1	ST;Op;ACT	None
UP1-P ATU 230	Protection;EfmE12PTOC1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51G	DISPARO 51G	ALARMA	NORMAL	Protection;EfmE12PTOC1	ST;Op;ACT	None
UP1-P ATU 230	Protection;OcpE11PTOC1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	51/51N	DISPARO 51	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpE11PTOC1	ST;Op;ACT	None
UP1-P ATU 230	System;PloGGIO1	CO;SPCSO4;sboClass;DPC	SPC	SE EL INGA	230kV	UP1-P ATU 230	STATUS	RESET LEADS	ORDER ON	ORDER OFF	System;PloGGIO1	CO;SPCSO4;sboClass;DPC	
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	LIBERA INTERLOCK SECCIONADORES	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS	None
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	FALLA 50BF ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	None
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	FALLA 50BF ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	None
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	DISPARO ZONA MUERTA	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	None
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	PROTECCION BLOQUEADA	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	None

Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS; Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS; Function;;DetectMode DNP3: ;DetectMode IEC: F C;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: F C;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST:Ind6;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	FALLA COMUNICACION INTERMICOM	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind6;stVal;SPS	None
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST:Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	DISPARO GENERAL	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind7;stVal;SPS	None
UP2 ATU 138KV	System;GosGGIO2	ST:Ind8;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	138kV	UP2 ATU 138KV	STATUS	LIBERA SECCIONADORES TRANSFERENCIA	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind8;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;LLN0	ST:SyncSt;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	STATUS	FALLA SINCRONIZACION CON GPS	NORMAL	ALARMA	System;LLN0	ST:SyncSt;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;AlmGGIO1	ST:Alm30;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	FALLA FUSIBLE>10	ALARMA	NORMAL	System;AlmGGIO1	ST:Alm30;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind1;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO PROTECCIONES MECANICAS	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind1;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	DISPARO 87T FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind2;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	DISPARO 87T FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind3;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind4;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	DISPARO 87T FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind4;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51/51N	ARRANQUE 51 FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind5;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind6;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51/51N	ARRANQUE 51 FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind6;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51/51N	ARRANQUE 51 FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind7;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind8;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51G	ARRANQUE 51G	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind8;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind9;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	BLOQUEO 2DO ARMONICO FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind9;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind10;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	BLOQUEO 2DO ARMONICO FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind10;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind11;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	BLOQUEO 2DO ARMONICO FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind11;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind12;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	BLOQUEO 5TO ARMONICO FASE A	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind12;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind13;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	BLOQUEO 5TO ARMONICO FASE B	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind13;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;GosGGIO2	ST:Ind14;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	BLOQUEO 5TO ARMONICO FASE C	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST:Ind14;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST:Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO BUCHOLZ	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST:Ind2;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST:Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA ACEITE	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST:Ind3;stVal;SPS	None

Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS: Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS: Function;;DetectMode DNP3: ;;DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind4;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA DEVANADO 1	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind4;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA DEVANADO 2	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind6;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO TEMPERATURA DEVANADO 3	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind6;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO ALIVIO DE PRESION	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind8;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	MECANICAS	DISPARO ALIVIO DE PRESION 2	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind8;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	FALLA TP DELTA ABIERTO 13.8KV	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	STATUS	UP1-P DAÑADO	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind14;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	FALLA TP RESERVA	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind14;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind16;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	STATUS	BLOQ PRUEBA ACTIVADO	NORMAL	ALARMA	System;OptGGIO1	ST;Ind16;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	System;RlyGGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	DISPARO GENERAL	ALARMA	NORMAL	System;RlyGGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	None
UP2-R ATU 230	Protection;DifPDF1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	87T	DISPARO 87	ALARMA	NORMAL	Protection;DifPDF1	ST;Op;ACT	None
UP2-R ATU 230	Protection;EfmEl1PTOC1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51/51N	DISPARO 51N	ALARMA	NORMAL	Protection;EfmEl1PTOC1	ST;Op;ACT	None
UP2-R ATU 230	Protection;EfmEl2PTOC1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51G	DISPARO 51G	ALARMA	NORMAL	Protection;EfmEl2PTOC1	ST;Op;ACT	None
UP2-R ATU 230	Protection;OcpEl1PTOC1	ST;Op;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP2-R ATU 230	51/51N	DISPARO 51	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpEl1PTOC1	ST;Op;ACT	None
UP3 ATU 230	System;LLN0	ST;SyncSt;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	STATUS	FALLA SINCRONIZACION CON GPS	NORMAL	ALARMA	System;LLN0	ST;SyncSt;stVal;SPS	None
UP3 ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	STATUS	FALLA PT BARRAS NUCLEO 2	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	None
UP3 ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind9;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	STATUS	BLOQ PRUEBA ACTIVADO	NORMAL	ALARMA	System;OptGGIO1	ST;Ind9;stVal;SPS	None
UP3 ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	STATUS	UC-1 INIDISPONIBLE	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	None
UP3 ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	STATUS	FALLA DCP 138kV	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	None
UP3 ATU 230	System;OptGGIO1	ST;Ind13;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	86	86 MT OPERADO	ALARMA	NORMAL	System;OptGGIO1	ST;Ind13;stVal;SPS	None

Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS; Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS; Function;;DetectMode DNP3: ;DetectMode IEC: F C;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char) 230kV	Bay Short Name (16 char) UP3 ATU 230	Module Short Name (16 char) 25	Long name (35 char) CONDICIONES DE SINCRONISMO	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) NORMAL	Corresponding AI Value at Transducer minimum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) ALARMA	Corresponding AI Value at Transducer Maximum Control;AscRSYN1	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN) ST;Rel;stVal;SPS	IEC Address Part 2 (IEC: F C;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED None
UP3 ATU 230	Control;AscRSYN1	ST;Rel;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	25	CONDICIONES DE SINCRONISMO	NORMAL	ALARMA	Control;AscRSYN1	ST;Rel;stVal;SPS	None	
UP3 ATU 230	Control;AscRSYN1	ST;VInd;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	25	DIFERENCIA DE VOLTAJE EXEDIDO	ALARMA	NORMAL	Control;AscRSYN1	ST;VInd;stVal;SPS	None	
UP3 ATU 230	Control;AscRSYN1	ST;HzInd;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	25	DIFERENCIA DE FRECUENCIA EXEDIDA	ALARMA	NORMAL	Control;AscRSYN1	ST;HzInd;stVal;SPS	None	
UP3 ATU 230	Control;AscRSYN1	ST;AngInd;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	25	DIFERENCIA DE ANGULO EXEDIDO	ALARMA	NORMAL	Control;AscRSYN1	ST;AngInd;stVal;SPS	None	
UP3 ATU 230	Protection;CbfrBRF1	ST;OpEx;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50BF TERCIARIO	DISPARO 50BF ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	Protection;CbfrBRF1	ST;OpEx;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;CbfrBRF2	ST;OpEx;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50BF TERCIARIO	DISPARO 50BF ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	Protection;CbfrBRF2	ST;OpEx;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;EfmPTOC1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	DISPARO 51N	ALARMA	NORMAL	Protection;EfmPTOC1	ST;Op;general;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	DISPARO 51	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Op;general;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	ARRANQUE 51 FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsA;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	ARRANQUE 51 FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsB;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	ARRANQUE 51 FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC1	ST;Str;phsC;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC2	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	DISPARO 50	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC2	ST;Op;general;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	ARRANQUE 50 FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsA;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	ARRANQUE 50 FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsB;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	50/51 TERCIARIO	ARRANQUE 50 FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;OcpPTOC2	ST;Str;phsC;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	59	OPERACION 59 FASE TIERRA ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Op;general;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	59	SOBRETENSION FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsA;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	59	SOBRETENSION FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsB;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	59	SOBRETENSION FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV1	ST;Str;phsC;ACD	None	
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTOV2	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	59	OPERACION 59 FASE TIERRA ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTOV2	ST;Op;general;ACT	None	
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	27	OPERACION 27 FASE TIERRA ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Op;general;ACT	None	



Copy of PACIS Datalist V4-1-6_INGA_5.18.xls	Equipment	Slot T101: Information Address T103: ASDU nb;Function type MODBUS; Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS; Function;;DetectMode DNP3: ;;DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Ray Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsA;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	27	BAJA TENSION FASE A	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsA;ACD	None		
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsB;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	27	BAJA TENSION FASE B	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsB;ACD	None		
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsC;ACD	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	27	BAJA TENSION FASE C	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV1	ST;Str;phsC;ACD	None		
UP3 ATU 230	Protection;VtpPhsPTUV2	ST;Op;general;ACT	SPS	SE EL INGA	230kV	UP3 ATU 230	27	OPERACION 27 FASE TIERRA ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	Protection;VtpPhsPTUV2	ST;Op;general;ACT	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	LIBERA INTERLOCK SECCIONADORES	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	FALLA 50BF ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	FALLA 50BF ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	DISPARO ZONA MUERTA	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	PROTECCION BLOQUEADA	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind6;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	FALLA COMUNICACION INTERMICOM	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UP4 ATU 230KV	System;GosGGIO2	ST;Ind7;stVal;SPS	SPS	SE EL INGA	230kV	UP4 ATU 230KV	STATUS	DISPARO GENERAL	ALARMA	NORMAL	System;GosGGIO2	ST;Ind7;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	1	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI2	ST;Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	2	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI2	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	3	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA 50BF ETAPA 2 - 52-1U2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind14;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	4	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA 50BF ETAPA 2 - 52-1O2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind15;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	6	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	ALARMA BAJA PRESION SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI2	ST;Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	7	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	BLOQUEO BAJA PRESION SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI2	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	8	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	RESORTE DESCARGADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI2	ST;Ind9;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	9	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	SELECTOR EN REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL;CSWI2	ST;Ind7;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	10	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	SELECTOR EN LOCAL	LOCAL	REMOTO	CONTROL;CSWI2	ST;Ind8;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	P	11	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	FALLA GUARDAMOTOR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind10;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	12	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA ALIM. DC CB DISPARO 1	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind16;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	13	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA ALIM. DC CB DISPARO 2	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind17;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	14	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA BREAKER DC RAP2	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind18;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	15	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA GENERAL RAP2	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind19;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	P	16	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA REGISTRADOR RAP2	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind20;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	1	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	2	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	3	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	4	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	SELECTOR LOCAL/REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	5	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	FALLA DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind12;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	6	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	7	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	8	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	9	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	SELECTOR LOCAL/REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	10	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	FALLA DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind12;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	11	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	12	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	13	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	14	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	SELECTOR LOCAL/REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	O	15	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	FALLA DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind12;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	N	1	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind1;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	2	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind2;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	3	DPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	89-7U1	POSICION		ABIERTO	CONTROL:GGIO1	ST:Ind1;stVal:DPS	None		
UC-1 ATU 138	N	4	DPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	89-7U1	POSICION	CERRADO		CONTROL:GGIO1	ST:Ind1;stVal:DPS	None		
UC-1 ATU 138	N	5	DPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	89-7U4	POSICION		ABIERTO	CONTROL:GGIO1	ST:Ind3;stVal:DPS	None		
UC-1 ATU 138	N	6	DPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	89-7U4	POSICION	CERRADO		CONTROL:GGIO1	ST:Ind3;stVal:DPS	None		
UC-1 ATU 138	N	7	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	BAJA PRESION SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind4;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	8	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	BLOQUEO SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind5;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	9	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	RESORTE DESCARGADO	NORMAL	ALARMA	CONTROL:CSWI1	ST:Ind3;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	10	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	GUARDAMOTOR INTERRUPTOR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind6;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	11	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA AC ILUMINACION Y CALEFACCION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	12	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	FALLA DC MANDO 52-7U2	NORMAL	ALARMA	CONTROL:CSWI1	ST:Ind7;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	13	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	DISPARO 94P	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind21;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	14	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	DISPARO 94R	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind22;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	N	15	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	RELE 86MU OPERADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind12;stVal:SPS	4		
UC-1 ATU 138	N	16	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	RELE 86B OPERADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind41;stVal:SPS	16		
UC-1 ATU 138	M	1	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	TP TERCIARIO	FALLA ALIM TP 7U	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind2;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	M	2	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	89-7U4	LLAVE CONECTADA	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind4;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	M	3	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC UP1-P TM12	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind9;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	M	4	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC UP2-R TM16	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind30;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	M	5	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	MEDIDOR EN FALLA TM14	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind36;stVal:SPS	None		

Equipment	Slot TI01: Information Address TI03: ASDU nb;Function type MODBUS: Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel TI01: Common address ASDU;;DetectMode TI03: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS: Function;;DetectMode DNP3: ;;DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char) UC-1 ATU 138KV	Module Short Name (16 char) ALARMA GENERAL	Long name (35 char) MEDIDOR 2 EN FALLA TM13	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) ALARMA	Corresponding AI Value at Transducer minimum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) NORMAL	Corresponding AI Value at Transducer Maximum CONTROL;GGIO1	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN) ST;Ind23;stVal;SPS	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC) None	LED
UC-1 ATU 138	M	6	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	MEDIDOR 2 EN FALLA TM13	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind23;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	7	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC SECCIONADORES TM8	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind38;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	8	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA ILUMINACION DE EMERGENCIA TM4	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	9	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC CIRCUITO DISPARO 1	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind39;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	10	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC CIRCUITO DISPARO 2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind40;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	11	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA SWITCH #15 ATT2 220kV	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind37;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	13	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA PT DE BARRAS NUCLEO 1	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind11;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	14	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	BARRA 1	ALARMA SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	15	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	BARRA 1	BLOQUEO SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind6;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	M	16	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	BLOQUE DE PRUEBA ACTIVADO	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind13;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	1	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	ALARMA GAS H2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind24;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	2	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	ALARMA GAS CO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind25;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	3	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	ALARMA GAS CH4	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind26;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	4	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	ALARMA GAS C2H2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind27;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	5	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	ALARMA GAS C2H4	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind28;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	6	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	GAS 6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind29;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	7	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	GAS 7	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind31;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	8	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	GAS 8	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind32;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	9	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	GAS 9	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind33;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	L	10	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA CALEFACCIÓN E ILUMIN. RAP2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind34;stVal;SPS	None	

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	L	11	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC PRINCIPAL RAP 2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind35;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	E	1	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI2	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	E	2	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI2	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	E	7	SPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MANDOS	RESET 86AMU	RESET	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO6;ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	E	8	SPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MANDOS	RESET 86B	RESET	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO5;ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	E	9	SPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	LÓGICAS	BLOQUEO CIERRE 52-7U2 13.8kV	ORDER ON	ORDER OFF	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO2;ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	E	10	SPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	LÓGICAS	DISPARO 52-7U2	ORDER ON	ORDER OFF	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO3;ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	F	1	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI5	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	2	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI5	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	3	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI3	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	4	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI3	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	5	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI4	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	6	DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI4	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	7	SPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	SALIDAS	Module SPC	ORDER ON	ORDER OFF	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO8;ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	F	8	SPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	LÓGICAS	DISPARO 52-7U2 PARA RAP1	ORDER ON	ORDER OFF	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO4;ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	F	9	DPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI1	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138	F	10	DPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI1	CO;Pos;sboClass;DPC			
UC-1 ATU 138		1	ppm	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	CO	0.0	2200.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn15;mag;MV			
UC-1 ATU 138		2	ppm	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	C2H2	-10.0	15.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn17;mag;MV			
UC-1 ATU 138		3	A	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	CORRIENTE RCB5	0.0	120.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn19;mag;MV			
UC-1 ATU 138		4	V	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE RCB6	0.0	150.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn21;mag;MV			

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138		5	ppm	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	H2	-10.0	270.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn14;mag;MV			
UC-1 ATU 138		6	ppm	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	CH4	-10.0	170.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn16;mag;MV			
UC-1 ATU 138		7	ppm	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	C2H4	-10.0	270.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn18;mag;MV			
UC-1 ATU 138		8	V	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE RCB5	0.0	150.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn20;mag;MV			
UC-1 ATU 138		Ia	A	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	CORRIENTE FASE A	-1320.0	1320.0	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;A;phsA;WYE			
UC-1 ATU 138		Ib	A	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	CORRIENTE FASE B	-1320.0	1320.0	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;A;phsB;WYE			
UC-1 ATU 138		Ic	A	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	CORRIENTE FASE C	-1320.0	1320.0	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;A;phsC;WYE			
UC-1 ATU 138		Va	kV	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASE A	0.0	165.6	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PhV;phsA;WYE			
UC-1 ATU 138		Vb	kV	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASE B	0.0	165.6	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PhV;phsB;WYE			
UC-1 ATU 138		Vc	kV	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASE C	0.0	165.6	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PhV;phsC;WYE			
UC-1 ATU 138		Uab	kV	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASES AB	0.0	165.6	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PPV;phsAB;DELTA			
UC-1 ATU 138		Ubc	kV	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASES BC	0.0	165.6	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PPV;phsBC;DELTA			
UC-1 ATU 138		Uca	kV	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASES CA	0.0	165.6	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PPV;phsCA;DELTA			
UC-1 ATU 138		Freq (Line)	Hz	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	FRECUENCIA	0.0	72.0	MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;Hz;mag;MV			
UC-1 ATU 138		P total (MW)	MW	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	POTENCIA ACTIVA	-315.14	315.14	MEASUREMENT;powMMXU1	MX;TotW;mag;MV			
UC-1 ATU 138		Q total (Mvar)	MVA	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	POTENCIA REACTIVA	-315.14	315.14	MEASUREMENT;powMMXU1	MX;TotVAr;mag;MV			
UC-1 ATU 138		St. total apparent power	MVA	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	POTENCIA APARENTE	-315.14	315.14	MEASUREMENT;GGIO3	MX;AnIn1;mag;MV			
UC-1 ATU 138	0		kV	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	UM ION	VOLTAJE FASE A	0.0	9.56	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn5;mag;MV			
UC-1 ATU 138	1		kV	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	UM ION	VOLTAJE FASE B	0.0	9.56	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn7;mag;MV			
UC-1 ATU 138	2		kV	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	UM ION	VOLTAJE FASE C	0.0	9.56	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn9;mag;MV			
UC-1 ATU 138	4		kV	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	UM ION	VOLTAJE FASES AB	0.0	16.56	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn6;mag;MV			

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	5		kV	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	VOLTAJE FASES BC	0.0	16.56	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn8;mag;MV			
UC-1 ATU 138	6		kV	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	VOLTAJE FASES CA	0.0	16.561	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn10;mag;MV			
UC-1 ATU 138	8		A	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	CORRIENTE FASE A	0.0	1200.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn2;mag;MV			
UC-1 ATU 138	9		A	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	CORRIENTE FASE B	0.0	1200.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn3;mag;MV			
UC-1 ATU 138	10		A	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	CORRIENTE FASE C	0.0	1200.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn4;mag;MV			
UC-1 ATU 138	15		MW	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	POTENCIA ACTIVA	-28.681	28.681	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn12;mag;MV			
UC-1 ATU 138	19		MVA	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	POTENCIA REACTIVA	-28.68192	28.68192	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn11;mag;MV			
UC-1 ATU 138	23		MVA	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	POTENCIA ACTIVA	-28.68192	28.68192	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn13;mag;MV			
UC-1 ATU 138	31		Hz	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	UM ION	FRECUENCIA	0.0	72.0	CONTROL;GGIO1	MX;AnIn1;mag;MV			
UC-1 ATU 138	1	NOR	SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	LÓGICAS	52-7U2 BLOQUEADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS		None	
UC-1 ATU 138	2	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	ALGUN MCB	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2	ST;Ind1;stVal;SPS		9	
UC-1 ATU 138	3	NAND	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	BAHIA LOCAL	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2	ST;Ind2;stVal;SPS		13	
UC-1 ATU 138	4	NOR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	PERMISIVO 89-1U1	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2	ST;Ind11;stVal;SPS		11	
UC-1 ATU 138	5	NOR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	PERMISIVO 89-1U3	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2	ST;Ind12;stVal;SPS		12	
UC-1 ATU 138	6	NOR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	PERMISIVO 89-1U5	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2	ST;Ind13;stVal;SPS		7	
UC-1 ATU 138	7	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	FLL MEC 52-2U2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2	ST;Ind3;stVal;SPS		14	
UC-1 ATU 138	8	NOR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	PERMISIVO 52-1U2	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2	ST;Ind10;stVal;SPS		10	
UC-1 ATU 138	9	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	FALLA CIRCUITOS DE DISPARO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS		8	
UC-1 ATU 138	10	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	FALLA DC SECCIONADORES	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS		15	
UC-1 ATU 138	11	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	FLL GENERAL IEDs	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2	ST;Ind6;stVal;SPS		5	
UC-1 ATU 138	12	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	RAP'S FALLA GENERAL	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2	ST;Ind9;stVal;SPS		None	

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	13	OR	SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	RAP'S EQUIPO INDISPONIBLE	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO2	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	1		SPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	52-7U2   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL:CILO1	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	2		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind1;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	3		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL:CILO2	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	4		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind1;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	5		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL:CILO3	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	6		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind1;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	7		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL:CILO4	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	8		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind1;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	9		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL:CILO5	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	10		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MANDOS   RESET 86AMU	PERMISO RESET	SET	RESET	CONTROL:CILO7	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	11		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MANDOS   RESET 86B	PERMISO RESET	SET	RESET	CONTROL:CILO6	ST:EnaCls;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	12		SPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	52-7U2   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO1	ST:EnaOpn;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	13		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind2;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	14		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO2	ST:EnaOpn;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	15		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind2;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	16		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO3	ST:EnaOpn;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	17		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind2;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	18		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO4	ST:EnaOpn;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	19		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind2;stVal:SPS	None		



Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	20		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO5	ST:EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	21		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MANDOS   RESET 86B	On/Off order SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind42;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	22		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV		Order running on the bay	SET	RESET	CONTROL:GBAY2	ST:OrdRun;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	23		SPS	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	INTERLOCK	INTERLOCK OFF	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:SPCSO1;origin;SPC	None		
UC-1 ATU 138	24		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	Module SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind11;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	25		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	Module SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind12;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	26		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	FALLA COMANDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind15;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	27		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	INTERRUPTOR 52-1U2 INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind13;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	28		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	MANTENIMIENTO	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL:CSWI2	ST:Ind17;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	29		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	PERMISIVO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind14;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	30		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	ABIERTO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind7;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	31		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	CERRADO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind8;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	32		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	FALLA COMANDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind11;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	33		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	SECCIONADOR 89-1U1 INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind9;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	34		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	PERMISIVO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind10;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	35		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	ABIERTO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind7;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	36		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	CERRADO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind8;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	37		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	FALLA COMANDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind11;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	38		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	SECCIONADOR 89-1U3 INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind9;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	39		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	PERMISIVO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind10;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 138	40		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	ABIERTO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind7;stVal;SPS	None		

Copy of PACIS Datalist V4-1-6_INGA_5,18.xls														
Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	41		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	CERRADO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind8;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	42		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	FALLA COMANDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind11;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	43		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	SECCIONADOR 89-1U5 INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind9;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	44		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	PERMISIVO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind10;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	45		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	GOOSE IN	Module SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind46;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	46		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	GOOSE IN	Module SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind47;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	47		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	GOOSE IN	Module SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind48;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	48		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LED	FALLA COMUNICACION IEDs	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO2	ST:Ind7;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	49		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LÓGICAS	ALGUN SECCIONADOR 5 CERRADO	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL:GGIO1	ST:Ind44;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	50		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LÓGICAS	FALLA RESET 86	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind43;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	51		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LÓGICAS	INTERLOCK OFF	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:SPCS09;origin;SPC	6	
UC-1 ATU 138	52		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	LÓGICAS	LOCAL COT CENACE	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL:GGIO1	ST:Ind45;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	53		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_52-2_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind22;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	54		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_89-1_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind14;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	55		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_89-3_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind15;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	56		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_89-5_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind16;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	57		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_BusL_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind17;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	58		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_BusP_GND	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind18;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	59		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_BusP_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind19;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 138	60		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_BusT_GND	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind20;stVal;SPS	None	

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	61		SPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MIMICO	Mimico_BusT_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL:GGIO2	ST:Ind21:stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 138	62		DPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	POSICION		ABIERTO	CONTROL:CSWI1	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	63		DPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	POSICION	CERRADO		CONTROL:CSWI1	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	64		DPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	SWITCHGEAR POS.		ABIERTO			None		
UC-1 ATU 138	65		DPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U	52-7U2	SWITCHGEAR POS.	CERRADO				None		
UC-1 ATU 138	66		DPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U		LOCAL/REMOTO		LOCAL	CONTROL:GBAY1	ST:Loc:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	67		DPS	SE EL INGA	13.8 kV	TERCIARIO U		LOCAL/REMOTO	REMOTO		CONTROL:GBAY1	ST:Loc:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	68		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	52 R/L		LOCAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind16:stVal:DPS	None		
UC-1 ATU 138	69		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	52 R/L	REMOTO		CONTROL:CSWI2	ST:Ind16:stVal:DPS	None		
UC-1 ATU 138	70		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	POSICION		ABIERTO	CONTROL:CSWI2	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	71		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	POSICION	CERRADO		CONTROL:CSWI2	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	72		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	SWITCHGEAR POS.		ABIERTO			None		
UC-1 ATU 138	73		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	52-1U2	SWITCHGEAR POS.	CERRADO				None		
UC-1 ATU 138	74		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	POSICION		ABIERTO	CONTROL:CSWI3	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	75		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U1	POSICION	CERRADO		CONTROL:CSWI3	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	76		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	POSICION		ABIERTO	CONTROL:CSWI4	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	77		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U3	POSICION	CERRADO		CONTROL:CSWI4	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	78		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	POSICION		ABIERTO	CONTROL:CSWI5	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	79		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	89-1U5	POSICION	CERRADO		CONTROL:CSWI5	ST:Pos:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	80		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV		LOCAL/REMOTO		LOCAL	CONTROL:GBAY2	ST:Loc:origin:DPC	None		
UC-1 ATU 138	81		DPS	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV		LOCAL/REMOTO	REMOTO		CONTROL:GBAY2	ST:Loc:origin:DPC	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 138	1		SPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U	INTERLOCK	INTERLOCK OFF	HABILITAR	DESABILITAR	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO1:ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	2		SPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MANDOS	INTERLOCK OFF	HABILITAR	DESABILITAR	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO7:ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	3		DPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U		LOCAL/REMOTO		LOCAL	CONTROL;GBAY1	CO;Loc:ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	4		DPC	SE EL INGA	13,8 kV	TERCIARIO U		LOCAL/REMOTO	REMOTO		CONTROL;GBAY1	CO;Loc:ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	5		DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV		LOCAL/REMOTO		LOCAL	CONTROL;GBAY2	CO;Loc:ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	6		DPC	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV		LOCAL/REMOTO	REMOTO		CONTROL;GBAY2	CO;Loc:ctVal;DPC			
UC-1 ATU 138	1		MWH	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	P Active Power EX - MWH	EnOut act	1.0;10	MEASUREMENT;MMTR1	ST;TotWh:actVal;BCR			
UC-1 ATU 138	2		MWH	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	P Active Power IM - MWH	EnIn act	1.0;10	MEASUREMENT;MMTR1	ST;TotWh1:actVal;BCR			
UC-1 ATU 138	3		MWH	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	Q Reactive Power EX - MWH	EnOut react	1.0;10	MEASUREMENT;MMTR1	ST;TotVArh1:actVal;BCR			
UC-1 ATU 138	4		MWH	SE EL INGA	138kV	UC-1 ATU 138KV	MEDICIONES	Q Reactive Power IM - MWH	EnIn react	1.0;10	MEASUREMENT;MMTR1	ST;TotVArh:actVal;BCR			
UC-1 ATU 230	P 1		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind3:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 2		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind4:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 3		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	ALARMA BAJA PRESION SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind5:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 4		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	BLOQUEO BAJA PRESION SF6	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind6:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 5		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind16:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 6		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	FALLA 50BF ETAPA 2 - 52-2U2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind20:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 7		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	FALLA CALEFACCIÓN Y ALUMBRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind21:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 8		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	SELECTOR EN REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind7:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 9		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	SELECTOR LOCAL	LOCAL	REMOTO	CONTROL;CSWI1	ST;Ind8:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 10		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	RESORTE DESCARGADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind9:stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P 11		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	FALLA GUARDAMOTOR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind10:stVal;SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	P	12	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA ALIMENTACIÓN DC CB DISP 1	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind17;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P	13	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA ALIMENTACIÓN DC CB DISP 2	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind18;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P	14	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA BREAKER DC RAP1	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind19;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P	15	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA GENERAL RAP1 (TR1)	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind20;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	P	16	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA RAP 1 TR 230 kV	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind21;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	1	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	2	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	3	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	4	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	SELECTOR REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	5	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	FALLO DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind13;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	6	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	7	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	8	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	9	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	SELECTOR REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	10	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	FALLO DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind14;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	11	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	12	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	13	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	14	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	SELECTOR REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	15	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	FALLO DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind14;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	O	16	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind22;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	N	1	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI5	ST;Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	2	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI5	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	3	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI5	ST;Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	4	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	SELECTOR REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL;CSWI5	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	5	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	FALLO DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI5	ST;Ind13;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	6	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	ABIERTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI6	ST;Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	7	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	CERRADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI6	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	8	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	FALLA MECANISMO DE OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI6	ST;Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	9	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	SELECTOR REMOTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL;CSWI6	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	10	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	FALLO DC ALIMENTACIÓN	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI6	ST;Ind13;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	11	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA AC ILUMINACION CALEFACCION	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	12	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	FALLA VENTILACION ETAPA 1	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind36;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	13	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	FALLA VENTILACION ETAPA 2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind37;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	14	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind23;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	15	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	CONTROL ENFRIAMIENTO	REMOTO	LOCAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind38;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	N	16	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RELE 86AU OPERADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	1	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC SECCIONADORES 1 3 Y 5 TM8	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind7;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	2	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA DC SECCIONADORES 7 Y 9 TM3	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind15;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	3	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA UP3 O FALLA DC UP3 TM16	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	4	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA UP4 O FALLA DC UP4 TM12	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	5	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind5;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;DataObject;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	M	6	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA SWITCH #16 ATU2 138kV	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	7	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind25;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	8	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA CIRCUITO DISPARO 1 TM5	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind8;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	9	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA CIRCUITO DISPARO 2 TM9	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind9;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	10	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RELE 86B OPERADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind10;stVal;SPS	16		
UC-1 ATU 230	M	11	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA ILUMINACION DE EMERGENCIA TM4	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind11;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	12	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA PT DE BARRAS 1 Y 2 N1 TM15	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind12;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	13	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RELE 86MU OPERADO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind13;stVal;SPS	4		
UC-1 ATU 230	M	14	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	BLOQUE DE PRUEBA ACTIVADO	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind14;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	15	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA BUCHHOLZ	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind7;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	M	16	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA ALTO/BAJO NIVEL ACEITE	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	1	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA SOBRETENPERATURA ACEITE OTI	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	2	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA TEMPERATURA DEVANADO ALTA HV	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	3	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA TEMPERATUR DEVANADO MEDIA XV	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	4	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA TEMPERATURA DEVANADO BAJA YV	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	5	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ALARMA RUPTURA DE BOLSA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind8;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	6	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	AUTOTRAFO	ERROR RESPIRADERO TANQUE PRINCIPAL	ALARMA	NORMAL	CONTROL;YPTR1	ST;Ind3;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	7	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind26;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	8	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind27;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	9	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	MANUAL	AUTOMATICO	CONTROL;GGIO1	ST;Ind35;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	L	10	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	FALLA AC SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind31;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot TI01: Information Address TI03: ASDU nb;Function type MODBUS: Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel TI01: Common address;ASDU;;DetectMode TI03: Information nb;Common address ASDU;DetectMode MODBUS: Function;;DetectMode DNP3: ;:DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	L	11	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	FALLA DC SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind32;stVal;SPS	None
UC-1 ATU 230	L	12	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	GRUPO 1 EN OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind33;stVal;SPS	None
UC-1 ATU 230	L	13	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SIST. ENFRIAMEN T	GRUPO 2 EN OPERACION	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind34;stVal;SPS	None
UC-1 ATU 230	L	14	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA CALEFACCIÓN- ILUMINACIÓN RAP1	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind29;stVal;SPS	None
UC-1 ATU 230	L	15	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	FALLA RAP1 ALIM. DC PRINCIPAL	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind30;stVal;SPS	None
UC-1 ATU 230	L	16	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;Ind28;stVal;SPS	None
UC-1 ATU 230	E	1	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI1	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	E	2	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI1	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	E	3	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI5	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	E	4	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI5	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	E	5	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI3	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	E	6	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI3	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	E	7	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS	RESET 86AU1 Y 86AU2	RESET	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO2;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	E	8	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS	RESET 86B 50BF ETAPA2 Y 87B	RESET	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO1;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	E	9	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI	ON GRUPO 1	ENCENDER	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO8;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	E	10	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI	APAGAR ENFRIAMIENTO 1	APAGAR	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO10;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	F	1	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI4	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	F	2	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI4	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	F	3	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	MANDO		ABRIR	CONTROL;CSWI2	CO;Pos;sboClass;DPC	
UC-1 ATU 230	F	4	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	MANDO	CERRAR		CONTROL;CSWI2	CO;Pos;sboClass;DPC	



Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	F	5	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	MANDO		ABRIR		CONTROL;CSWI6	CO;Pos;sboClass;DPC		
UC-1 ATU 230	F	6	DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	MANDO	CERRAR			CONTROL;CSWI6	CO;Pos;sboClass;DPC		
UC-1 ATU 230	F	7	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI	52-2U2 - ABRIR 2	ORDER ON	ORDER OFF		CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO7;ctVal;DPC		
UC-1 ATU 230	F	9	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI	ON GRUPO 2	ENCENDER	-		CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO9;ctVal;DPC		
UC-1 ATU 230	F	10	SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI	APAGAR ENFRIAMIENTO 2	APAGAR	-		CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO11;ctVal;DPC		
UC-1 ATU 230		1	C	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	TEMPERATURA DEVANADO H1	-10.0	170.0		CONTROL;GGIO1	MX;AnIn2;mag;MV		
UC-1 ATU 230		2	C	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	TEMPERATURA DEVANADO Y1	-30.0	150.0		CONTROL;GGIO1	MX;AnIn4;mag;MV		
UC-1 ATU 230		5	C	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	TEMPERATURA ACEITE	-10.0	170.0		CONTROL;GGIO1	MX;AnIn1;mag;MV		
UC-1 ATU 230		6	C	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	TEMPERATURA DEVANADO X1	-30.0	150.0		CONTROL;GGIO1	MX;AnIn3;mag;MV		
UC-1 ATU 230		7	C	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	TEMPERATURA DEVANADO DE BAJA	-30.0	150.0		CONTROL;GGIO1	MX;AnIn5;mag;MV		
UC-1 ATU 230		Ia	A	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	CORRIENTE FASE A	-960.0	960.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;A;phsA;WYE		
UC-1 ATU 230		Ib	A	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	CORRIENTE FASE B	-960.0	960.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;A;phsB;WYE		
UC-1 ATU 230		Ic	A	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	CORRIENTE FASE C	-960.0	960.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;A;phsC;WYE		
UC-1 ATU 230		Va	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASE A	0.0	276.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PhV;phsA;WYE		
UC-1 ATU 230		Vb	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASE B	0.0	276.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PhV;phsB;WYE		
UC-1 ATU 230		Vc	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASE C	0.0	276.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PhV;phsC;WYE		
UC-1 ATU 230		Uab	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASES AB	0.0	276.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PPV;phsAB;DELTA		
UC-1 ATU 230		Ubc	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASES BC	0.0	276.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PPV;phsBC;DELTA		
UC-1 ATU 230		Uca	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE FASES CA	0.0	276.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;PPV;phsCA;DELTA		
UC-1 ATU 230		Vbusbar	kV	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	VOLTAJE REFERENCIA	0.0	276.0		MEASUREMENT;GGIO3	MX;AnIn1;mag;MV		
UC-1 ATU 230		Freq (Line)	Hz	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	FRECUENCIA	0.0	72.0		MEASUREMENT;rmsMMXU1	MX;Hz;mag;MV		

Copy of PACIS Datalist V4-1-6_INGA_5.18.xls															
Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230		P total (MW)	MW	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	POTENCIA ACTIVA	-365.58	365.58	MEASUREMENT;powMMXU1		MX;TotW;mag;MV		
UC-1 ATU 230		Q total (Mvar)	MVAr	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	POTENCIA REACTIVA	-365.58	365.58	MEASUREMENT;powMMXU1		MX;TotVAr;mag;MV		
UC-1 ATU 230		St. total apparent power	MVA	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MEDICIONES	POTENCIA APARENTE	-365.58	365.58	MEASUREMENT;GGIO3		MX;AnIn2;mag;MV		
UC-1 ATU 230	1	OR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	ALGUN MCB	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2		ST;Ind1;stVal;SPS	9	
UC-1 ATU 230	2	NAND	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	BAHIA LOCAL	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2		ST;Ind2;stVal;SPS	13	
UC-1 ATU 230	3	NOR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PERMISIVO 52-2U2	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind21;stVal;SPS	10	
UC-1 ATU 230	4	NOR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PERMISIVO 52-89-2U1	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind10;stVal;SPS	11	
UC-1 ATU 230	5	NOR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PERMISIVO 52-89-2U3	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind11;stVal;SPS	12	
UC-1 ATU 230	6	NOR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PERMISIVO 52-89-2U5	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind12;stVal;SPS	7	
UC-1 ATU 230	7	NOR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PERMISIVO 52-89-2U7	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind13;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 230	8	NOR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PERMISIVO 52-89-2U9	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind14;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 230	9	OR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	FALLA CIRCUITOS DE DISPARO	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2		ST;Ind16;stVal;SPS	8	
UC-1 ATU 230	10	OR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	FALLA DC SECCIONADORES	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2		ST;Ind17;stVal;SPS	15	
UC-1 ATU 230	11	OR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	FLL GENERAL IEDs	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2		ST;Ind20;stVal;SPS	5	
UC-1 ATU 230	12	OR	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	FLL MEC 52-2U2	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2		ST;Ind15;stVal;SPS	14	
UC-1 ATU 230	13	AND	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	BARRAS UNIDAS POR SECCIONADORES	SI	NO	CONTROL;GGIO2		ST;Ind7;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 230	1		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1		ST;Ind1;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 230	2		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL;CILO1		ST;EnaCls;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 230	3		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI2		ST;Ind1;stVal;SPS	None	

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	4		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL;CILO2	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	5		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI3	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	6		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL;CILO3	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	7		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI4	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	8		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL;CILO4	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	9		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI5	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	10		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL;CILO5	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	11		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9   MANDO	MANDO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI6	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	12		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9   MANDO	PERMISO CERRAR	SET	RESET	CONTROL;CILO6	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	13		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   OFF GRUPO 1	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO11	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	14		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   OFF GRUPO 2	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO12	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	15		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   ON GRUPO 1	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO9	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	16		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   ON GRUPO 2	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO10	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	17		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   RESET 86AU1 Y 2	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO8	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	18		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   RESET 86B	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO7	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	19		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI   ON GRUPO 1	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO13	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	20		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	SALIDAS ENFRIAMI   ON GRUPO 2	Close/lower interlock result SPS	SET	RESET	CONTROL;CILO14	ST;EnaCls;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	21		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	ABIERTO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind1;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	22		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind2;stVal;SPS	None		

Copy of PACIS Datalist V4-1-6_INGA_5.18.xls															
Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	23	T101: Common address ASDU;:DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;:DetectMode MODBUS: Function;:DetectMode DNP3: ;:DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO1	ST;EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	24		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	25		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO2	ST;EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	26		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	27		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO3	ST;EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	28		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	29		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO4	ST;EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	30		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	31		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO5	ST;EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	32		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9   MANDO	MANDO ABRIR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI6	ST;Ind2;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	33		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9   MANDO	PERMISO ABRIR	SET	RESET	CONTROL:CILO6	ST;EnaOpn;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	34		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   RESET 86AU1 Y 2	On/Off order SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST;Ind40;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	35		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS   RESET 86B	On/Off order SPS	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST;Ind39;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	36		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV		Order running on the bay	SET	RESET	CONTROL:GBAY1	ST;OrdRun;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	37		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	POSICION	ABIERTO	CERRADO	CONTROL:CSWI1	ST;Ind16;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	38		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	POSICION	CERRADO	ABIERTO	CONTROL:CSWI1	ST;Ind17;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	39		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	POSICION	ABIERTO	CERRADO	CONTROL:CSWI2	ST;Ind11;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	40		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	POSICION	CERRADO	ABIERTO	CONTROL:CSWI2	ST;Ind12;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	41		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	POSICION	ABIERTO	CERRADO	CONTROL:CSWI3	ST;Ind12;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	42		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	POSICION	CERRADO	ABIERTO	CONTROL:CSWI3	ST;Ind13;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	43		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	POSICION	ABIERTO	CERRADO	CONTROL:CSWI4	ST:Ind12;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	44		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	POSICION	CERRADO	ABIERTO	CONTROL:CSWI4	ST:Ind13;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	45		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	POSICION	ABIERTO	CERRADO	CONTROL:CSWI5	ST:Ind10;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	46		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	POSICION	CERRADO	ABIERTO	CONTROL:CSWI5	ST:Ind11;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	47		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	POSICION	ABIERTO	CERRADO	CONTROL:CSWI6	ST:Ind10;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	48		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	POSICION	CERRADO	ABIERTO	CONTROL:CSWI6	ST:Ind11;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	49		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	CERRADO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind12;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	50		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	FALLA COMANDO INTERRUPTOR 52-2T2	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind14;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	51		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind13;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	52		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	MANTENIMIENTO	ACTIVO	INACTIVO	CONTROL:CSWI1	ST:Ind19;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	53		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	PERMISIVO CERRAR	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI1	ST:Ind15;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	54		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	ABIERTO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind7;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	55		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	CERRADO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	56		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	FALLA COMANDO SECCIONADOR 89-2T1	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind10;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	57		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI2	ST:Ind9;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	58		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	ABIERTO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind7;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	59		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	CERRADO CONS.	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	60		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	FALLA COMANDO SECCIONADOR 89-2T3	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind11;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	61		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind9;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	62		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	PERMISIVO 89-2U3	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI3	ST:Ind10;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	63		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	ABIERTO CONS. 5	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind7;stVal:SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	64		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	CERRADO CONS. 5	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	65		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	FALLA COMANDO SECCIONADOR 89-2T5	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind11;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	66		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind9;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	67		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	PERMISIVO 89-2U5	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI4	ST:Ind10;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	68		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	ABIERTO CONS. 7	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind7;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	69		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	CERRADO CONS. 7	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	70		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	FALLA COMANDO SECCIONADOR 89-2T7	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind12;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	71		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI5	ST:Ind9;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	72		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	ABIERTO CONS. 9	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI6	ST:Ind7;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	73		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	CERRADO CONS. 9	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI6	ST:Ind8;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	74		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	FALLA COMANDO SECCIONADOR 89-2T9	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI6	ST:Ind12;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	75		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	INDEFINIDO	ALARMA	NORMAL	CONTROL:CSWI6	ST:Ind9;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	76		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	ALARMA GENERAL	RESERVA	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind24;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	77		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	FALLA COMUNICACION IEDs	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO2	ST:Ind19;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	78		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LED	PRUEBA GOOSE	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO2	ST:Ind18;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	79		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	ALGUN SECCIONADOR 5 CERRADO	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO1	ST:Ind41;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	80		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	B1 TRANSFERENCIA	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO1	ST:Ind49;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	81		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	B2 TRANSFERENCIA	ALARMA	NORMAL	CONTROL:GGIO2	ST:Ind3;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	82		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-2H5	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO1	ST:Ind42;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	83		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-2H7	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO1	ST:Ind46;stVal:SPS	None		
UC-1 ATU 230	84		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-2H9	NORMAL	ALARMA	CONTROL:GGIO1	ST:Ind47;stVal:SPS	None		

Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum	Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer Maximum	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;Data Attribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	85		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-215	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind45;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	86		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-217	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind48;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	87		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-219	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2	ST;Ind8;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	88		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-215	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind43;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	89		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-217	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO1	ST;Ind44;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	90		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	GOOSE 89-219	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2	ST;Ind9;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	91		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	INTERLOCK OFF	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO1	ST;SPCS012;origin;SPC	6		
UC-1 ATU 230	92		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	LOCAL COT CENACE	ALARMA	NORMAL	CONTROL;GGIO2	ST;Ind6;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	93		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	SECCIONADORES 7 ADYACENTES ABIERTOS	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2	ST;Ind4;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	94		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	SECCIONADORES 9 ADYACENTES ABIERTOS	NORMAL	ALARMA	CONTROL;GGIO2	ST;Ind5;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	95		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_52-2_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind31;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	96		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_89-1_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind32;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	97		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_89-9_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind33;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	98		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_89-5_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind25;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	99		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_89-7_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind22;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	100		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_89-9_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind26;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	101		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_BusB1_GND	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind29;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	102		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_BusB1_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind30;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	103		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_BusB2_GND	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind27;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	104		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_BusB2ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind28;stVal;SPS	None		
UC-1 ATU 230	105		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mimico_BusE_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind24;stVal;SPS	None		

Equipment	Slot T101: Information Address T103: AS DU nb;Function type MODBUS: Mapping address;Bit nb DNP3: Address IEC: LD;LN	Channel T101: Common address ASDU;;DetectMode T103: Information nb;Common address ASDU;;DetectMode MODBUS: Function;;DetectMode DNP3: ;;DetectMode IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC	Unit Type (SPS=Single/DPS=Dual/MPS=Multiple)	Substation Name SE EL INGA	Voltage Level Short Name (16 char) 230kV	Bay Short Name (16 char) UC-1 ATU 230KV	Module Short Name (16 char) MIMICO	Long name (35 char) Mim_BusL_ENERGIZADO	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char) Activo	Corresponding AI Value at Transducer minimum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char) Inactivo	Corresponding AI Value at Transducer Maximum CONTROL;GGIO2	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN) ST;Ind23;stVal;SPS	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC) None	LED
UC-1 ATU 230	106		SPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MIMICO	Mim_BusL_ENERGIZADO	Activo	Inactivo	CONTROL;GGIO2	ST;Ind23;stVal;SPS	None	
UC-1 ATU 230	107		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	52 R/L		LOCAL	CONTROL;CSWI1	ST;Ind18;stVal;DPS	None	
UC-1 ATU 230	108		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	52 R/L	REMOTO		CONTROL;CSWI1	ST;Ind18;stVal;DPS	None	
UC-1 ATU 230	109		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	POSICION		ABIERTO	CONTROL;CSWI1	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	110		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	POSICION	CERRADO		CONTROL;CSWI1	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	111		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	SWITCHGEAR POS.		ABIERTO			None	
UC-1 ATU 230	112		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	52-2U2	SWITCHGEAR POS.	CERRADO				None	
UC-1 ATU 230	113		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	POSICION		ABIERTO	CONTROL;CSWI2	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	114		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U1	POSICION	CERRADO		CONTROL;CSWI2	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	115		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	POSICION		ABIERTO	CONTROL;CSWI3	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	116		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U3	POSICION	CERRADO		CONTROL;CSWI3	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	117		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	POSICION		ABIERTO	CONTROL;CSWI4	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	118		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U5	POSICION	CERRADO		CONTROL;CSWI4	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	119		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	POSICION		ABIERTO	CONTROL;CSWI5	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	120		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U7	POSICION	CERRADO		CONTROL;CSWI5	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	121		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	POSICION		ABIERTO	CONTROL;CSWI6	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	122		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	89-2U9	POSICION	CERRADO		CONTROL;CSWI6	ST;Pos;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	123		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV		LOCAL/REMOTO		LOCAL	CONTROL;GBAY1	ST;Loc;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	124		DPS	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV		LOCAL/REMOTO	REMOTO		CONTROL;GBAY1	ST;Loc;origin;DPC	None	
UC-1 ATU 230	1		SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	LÓGICAS	INTERLOCK OFF	HABILITAR	DESHABILITA R	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO12;ctVal;DPC		



Copy of PACIS Datalist V4-1-6_INGA_5.18.xls													
Equipment	Slot	Channel	Unit	Substation Name	Voltage Level Short Name (16 char)	Bay Short Name (16 char)	Module Short Name (16 char)	Long name (35 char)	Single : Text at electrical state = 1 Dual : Text at electrical state = 10 Multiple : Text label (16 char)	Corresponding AI Value at Transducer minimum Single : Text at electrical state = 0 Dual : Text at electrical state = 01 Multiple : State Number (16 char)	IEC Address Part 1 (IEC: LD;LN)	IEC Address Part 2 (IEC: FC;Data Object;DataAttribute;CDC)	LED
UC-1 ATU 230	2		SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS	OFF GRUPO 1	APAGAR	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO5;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	3		SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS	OFF GRUPO 2	APAGAR	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO6;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	4		SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS	ON GRUPO 1	ENCENDER	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO3;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	5		SPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV	MANDOS	ON GRUPO 2	ENCENDER	-	CONTROL;GGIO1	CO;SPCSO4;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	6		DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV		LOCAL/REMOTO		LOCAL	CONTROL;GBAY1	CO;Loc;ctVal;DPC	
UC-1 ATU 230	7		DPC	SE EL INGA	230kV	UC-1 ATU 230KV		LOCAL/REMOTO	REMOTO		CONTROL;GBAY1	CO;Loc;ctVal;DPC	

	<b>NAME</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>Equipo</b>	<b>NTP</b>	<b>Network Name</b>	<b>IP</b>
<b>EXISTENTE</b>	<b>SMT</b>		PC	10.2.1.7	SMT	10.2.1.2
	<b>SERV #1 SERVER</b>	SERV #1 SERVER	A500	10.2.1.7	IHM1	10.2.1.3
	<b>SERV #1 CLIENTE</b>	SERV #1 CLIENTE	A500	10.2.1.7	IHM1	10.2.1.3
	<b>SERV #2 SERVER</b>	SERV #2 SERVER	A500	10.2.1.7	IHM2	10.2.1.4
	<b>SERV #2 CLIENTE</b>	SERV #2 CLIENTE	A500	10.2.1.7	IHM2	10.2.1.4
	<b>GTW #1</b>	GTW #1	A300	10.2.1.7	GTW1	10.2.1.5
	<b>GTW #2</b>	GTW #2	A300	10.2.1.7	GTW2	10.2.1.6
	<b>SNTP Main Server</b>	RELOJ GPS	PC			10.2.1.7
	<b>UC-1 SSAA</b>	UC-1 SSAA	MiCOM C264	10.2.1.7	SSAA	10.2.1.9
	<b>UC-1 POMASQUI 1</b>	UC-1 POMASQUI 1	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_POM1	10.2.1.11
	<b>UP1-P POMASQUI 1</b>	UP1-P POMASQUI 1	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_POM1	10.2.1.12
	<b>UP2-R POMASQUI 1</b>	UP2-R POMASQUI 1	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_POM1	10.2.1.13
	<b>UP3 POMASQUI 1</b>	UP3 POMASQUI 1	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_POM1	10.2.1.14
	<b>UP4 POMASQUI 1</b>	UP4 POMASQUI 1	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_POM1	10.2.1.15
	<b>UC-1 POMASQUI 2</b>	UC-1 POMASQUI 2	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_POM2	10.2.1.17
	<b>UP1-P POMASQUI 2</b>	UP1-P POMASQUI 2	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_POM2	10.2.1.18
	<b>UP2-R POMASQUI 2</b>	UP2-R POMASQUI 2	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_POM2	10.2.1.19
	<b>UP3 POMASQUI 2</b>	UP3 POMASQUI 2	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_POM2	10.2.1.20
	<b>UP4 POMASQUI 2</b>	UP4 POMASQUI 2	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_POM2	10.2.1.21
	<b>UC-1 ATT 230</b>	UC-1 ATT 230	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_TPTR2	10.2.1.23
	<b>UP1-P ATT 230</b>	UP1-P ATT 230	MICOM P643	10.2.1.7	PT1_TPTR2	10.2.1.24
	<b>UP2-R ATT 230</b>	UP2-R ATT 230	MICOM P643	10.2.1.7	PT2_TPTR2	10.2.1.25
	<b>UP3 ATT 230</b>	UP3 ATT 230	MICOM P141	10.2.1.7	PT3_TPTR2	10.2.1.26
	<b>UP4 ATT 230KV</b>	UP4 ATT 230KV	MICOM P743	10.2.1.7	PT4_TPTR2	10.2.1.27
	<b>UC-1 ACOP 230</b>	UC-1 ACOP 230	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_TPB1	10.2.1.29
	<b>UP1-P ACOP 230</b>	UP1-P ACOP 230	MICOM P741	10.2.1.7	PB1_TPB1	10.2.1.30
	<b>UP2 ACOP 230</b>	UP2 ACOP 230	MICOM P743	10.2.1.7	PB2_TPB1	10.2.1.31
	<b>UC-1 STA ROSA 1</b>	UC-1 SANTA ROSA 1	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_STR1	10.2.1.33
	<b>UP1-P STA ROSA 1</b>	UP1-P SANTA ROSA 1	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_STR1	10.2.1.34
	<b>UP2-R STA ROSA 1</b>	UP2-R SANTA ROSA 1	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_STR1	10.2.1.35
	<b>UP3 SANTA ROSA 1</b>	UP3 SANTA ROSA 1	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_STR1	10.2.1.36
	<b>UP4 SANTA ROSA 1</b>	UP4 SANTA ROSA 1	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_STR1	10.2.1.37
	<b>UC-1 STA ROSA 2</b>	UC-1 SANTA ROSA 2	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_STR2	10.2.1.39
	<b>UP1-P STA ROSA 2</b>	UP1-P SANTA ROSA 2	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_STR2	10.2.1.40
	<b>UP2-R STA ROSA 2</b>	UP2-R SANTA ROSA 2	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_STR2	10.2.1.41
	<b>UP3 SANTA ROSA 2</b>	UP3 SANTA ROSA 2	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_STR2	10.2.1.42
	<b>UP4 SANTA ROSA 2</b>	UP4 SANTA ROSA 2	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_STR2	10.2.1.43
	<b>UC-1 ALANGASI</b>	UC-1 ALANGASI	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_ALG	10.2.1.45
	<b>UP1-P ALANGASI</b>	UP1-P ALANGASI	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_ALG	10.2.1.46
	<b>UP2-R ALANGASI</b>	UP2-R ALANGASI	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_ALG	10.2.1.47
	<b>UP3 ALANGASI</b>	UP3 ALANGASI	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_ALG	10.2.1.48

<b>NAME</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>Equipo</b>	<b>NTP</b>	<b>Network Name</b>	<b>IP</b>
<b>UP4 ALANGASI</b>	UP4 ALANGASI	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_ALG	10.2.1.49
<b>UC-1 ATT 138</b>	UC-1 ATT 138	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_TPTR1	10.2.1.51
<b>UP1-P ATT 138</b>	UP1-P ATT 138	MICOM P143	10.2.1.7	PT1_TPTR1	10.2.1.52
<b>UP2 ATT 138KV</b>	UP2 ATT 138KV	MICOM P743	10.2.1.7	PT2_TPTR1	10.2.1.53
<b>UC-1 TRANSF 138</b>	UC-1 TRANSF 138	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_TPB2	10.2.1.57
<b>UP1-P TRANS 138</b>	UP1-P TRANS 138	MICOM P741	10.2.1.7	PB1_TPB2	10.2.1.58
<b>UC-1 RECUPERAD</b>	UC-1 RECUPERADORA	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_REC	10.2.1.61
<b>UP1-P RECUPERAD</b>	UP1-P RECUPERADORA	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_REC	10.2.1.62
<b>UP2-R RECUPERAD</b>	UP2-R RECUPERADORA	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_REC	10.2.1.63
<b>UP3 RECUPERAD</b>	UP3 RECUPERADORA	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_REC	10.2.1.64
<b>UP4 RECUPERADORA</b>	UP4 RECUPERADORA	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_REC	10.2.1.65
<b>UC-1 EL QUINCHE</b>	UC-1 EL QUINCHE	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_QUIN	10.2.1.67
<b>UP1-P EL QUINCHE</b>	UP1-P EL QUINCHE	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_QUIN	10.2.1.68
<b>UP2-R EL QUINCHE</b>	UP2-R EL QUINCHE	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_QUIN	10.2.1.69
<b>UP3 EL QUINCHE</b>	UP3 EL QUINCHE	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_QUIN	10.2.1.70
<b>UP4 EL QUINCHE</b>	UP4 EL QUINCHE	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_QUIN	10.2.1.71
<b>UC-1 TABABELA</b>	UC-1 TABABELA	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_TAB	10.2.1.73
<b>UP1-P TABABELA</b>	UP1-P TABABELA	MICOM P543	10.2.1.7	PL1_TAB	10.2.1.74
<b>UP2-R TABABELA</b>	UP2-R TABABELA	MICOM P543	10.2.1.7	PL2_TAB	10.2.1.75
<b>UP3 TABABELA</b>	UP3 TABABELA	MICOM P141	10.2.1.7	PL3_TAB	10.2.1.76
<b>UP4 TABABELA</b>	UP4 TABABELA	MICOM P743	10.2.1.7	PL4_TAB	10.2.1.77
<b>UP3 ACOP 230</b>	UP3 ACOPLADOR 230	MICOM P141	10.2.1.7	PB3_TPB1	10.2.1.82
<b>PB1 2J2</b>	PB1 2J2	MICOM P743	10.2.1.7	PB1_2J2	10.2.1.83
<b>PB2 2I2</b>	PB2 2I2	MICOM P743	10.2.1.7	PB2_2I2	10.2.1.84
<b>PB3 2H2</b>	PB3 2H2	MICOM P743	10.2.1.7	PB3_2H2	10.2.1.85
<b>BCU ATJ</b>	BCU ATJ		10.2.1.7	AA1D1Q23A1	10.2.0.47
<b>BCU ATI</b>	BCU ATI		10.2.1.7	AA1D1Q22A1	10.2.0.44
<b>BCU ATH</b>	BCU ATH		10.2.1.7	AA1D1Q21A1	10.2.0.41
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>PLC</b>	PLC_TWIDO	PLC_TWIDO			
<b>UM_ION</b>	UM_ION	UM_ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>DNP3_IED</b>	DNP3 Generic IED	ION			
<b>UC-1 ATU 138</b>	UC-1 ATU 138	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_T2TR1	10.2.1.151

<b>NAME</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>Equipo</b>	<b>NTP</b>	<b>Network Name</b>	<b>IP</b>
<b>UP1-P ATU 138</b>	UP1-P ATU 138	MICOM P143	10.2.1.7	PT1_T2TR1	10.2.1.152
<b>UP2 ATU 138KV</b>	UP2 ATU 138KV	MICOM P743	10.2.1.7	PT2_T2TR1	10.2.1.153
<b>ION ATU 138 Kv</b>	ION	ION M8650			
<b>UC-1 ATU 230</b>	UC-1 ATU 230	MiCOM C264	10.2.1.7	UC1_T2TR2	10.2.1.123
<b>UP1-P ATU 230</b>	UP1-P ATU 230	MICOM P643	10.2.1.7	PT1_T2TR2	10.2.1.124
<b>UP2-R ATU 230</b>	UP2-R ATU 230	MICOM P643	10.2.1.7	PT2_T2TR2	10.2.1.125
<b>UP3 ATU 230</b>	UP3 ATU 230	MICOM P143	10.2.1.7	PT3_T2TR2	10.2.1.126
<b>UP4 ATU 230KV</b>	UP4 ATU 230KV	MICOM P743	10.2.1.7	PT4_T2TR2	10.2.1.127
<b>ION ATU 138 Kv</b>	ION Terciario	ION M8650			
<b>SW ATU 230 kV</b>	SW Garrettcom ATU 230Kv			SWATU_230KV	10.2.1.128
<b>SW ATU 138 kV</b>	SW Garrettcom ATU 138Kv			SWATU_128KV	10.2.1.156



Sistema SCADA para monitoreo inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador.

**Carlos Alberto Parra Hidalgo**  
**Universidad Israel, Maestría en Telemática**  
**Quito –Ecuador**

### **Resumen**

Este trabajo estudia el sistema de monitoreo SCADA con redes inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC (Fidelidad inalámbrica para larga distancia), la Implementación de un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador es sumamente necesario el estudio, los conocimientos base para el entendimiento y comprensión de la Implementación del proyecto, que hace énfasis en la tecnología Schneider y la tecnología inalámbrica de tipo SCADA. Este trabajo se realizó mediante pruebas piloto, en la subestación El Inga de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC de un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador 300MVA. Los resultados obtenidos con el sistema de monitoreo SCADA con redes inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador 300MVA tanto en simulaciones como en las mediciones y pruebas realizadas. Finalmente presentamos las conclusiones para este trabajo

### **Abstract**

This work studies the SCADA monitoring system with wireless networks of the operating conditions of a transformer of the company CELEC EP TRANSELECTRIC (Wireless fidelity for long distance), the implementation of a SCADA system for wireless monitoring of the operating conditions of a transformer the study, the basic knowledge for understanding and understanding the implementation of the project, which emphasizes Schneider technology and SCADA-type wireless technology is extremely necessary. This work was carried out through pilot tests at the El Inga substation of the CELEC EP TRANSELECTRIC company of a SCADA system for wireless monitoring of the operating conditions of a 300MVA transformer. The results obtained with the SCADA monitoring system with wireless networks of the operating conditions of a 300MVA transformer, both in simulations and in the measurements and tests carried out. Finally we present the conclusions for this work



## **Palabras Claves**

SCADA; supervisión; control; procesos; manufactura; automatización; industria.

## **Introducción**

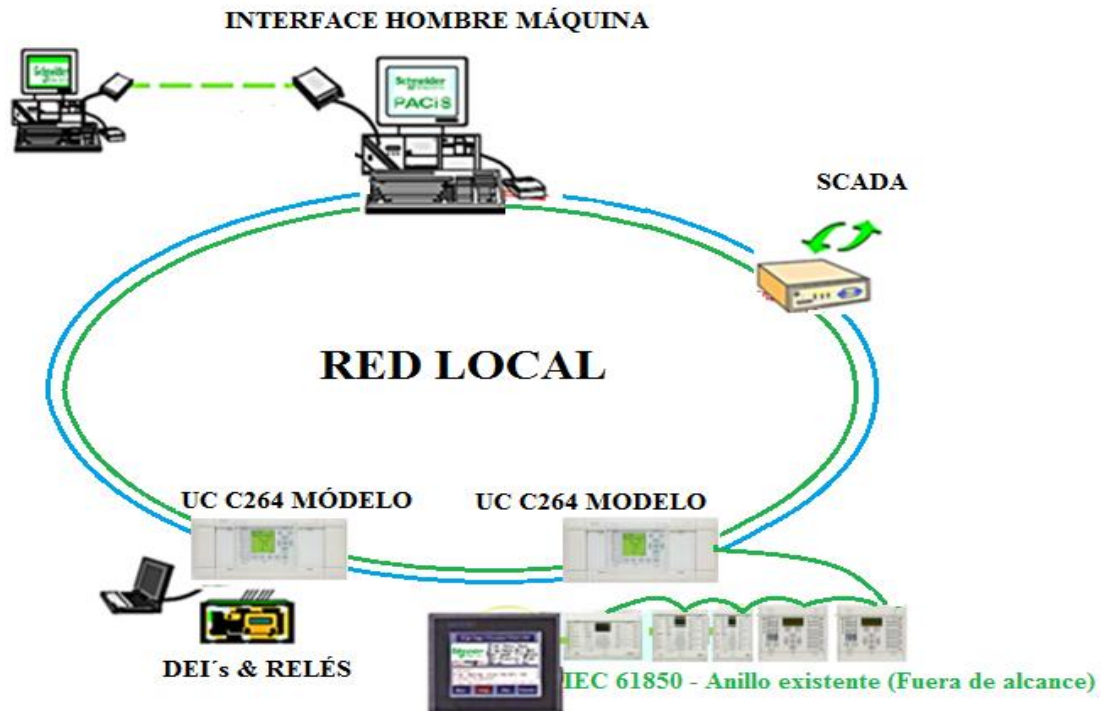
Transelectric es una de las unidades de negocio de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) más grandes del sector eléctrico. Cuenta con cerca de 1.000 empleados y es la responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), que es toda la red de torres y cables que se extiende por todo Ecuador, con el fin de transportar la energía eléctrica, que producen o generan las centrales hidroeléctricas, térmicas y de otras energías renovables, con las que cuenta el país. En la empresa (CELEC EP) Transelectric la Subestación (S/E) El Inga se implantará un sistema SCADA para monitoreo inalámbrico las condiciones de operación de un transformador. Los sistemas SCADAS (Supervisión y Control and Data Adquisición) son aplicaciones de software, diseñados con la finalidad de controlar y supervisar procesos a distancia. Se basa en la adquisición de datos de los procesos remotos en campo y lugares fuera de la oficina para una respuesta inmediata del sistema eléctrico. Se trata de una aplicación de software, especialmente diseñada para funcionar sobre ordenadores en el control de producción proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables, etc.) y controlando el proceso de forma automática desde una computadora para una respuesta innérita a las anomalías del sistema y recortar el tiempo de respuesta a las anomalías del SNT.

Actualmente, los sistemas SCADAS con conexión inalámbrica se encuentran en desarrollo constante, y existe una diversidad de diferentes marcas de los sistemas. Lamentablemente no toda la subestaciones del Ecuador tiene acceso a este servicio. Con el fin realizar un mejoramiento en el desarrollo de los sistemas SCADAS de las redes inalámbricas que se manejan bajo el estándar IEEE 802.11b y brindar una opción que abarate costos y tenga los mismos beneficios que las tecnologías similares. El siguiente proyecto estudia la tecnología no estandarizada WiLD (WirelessFidelityfor Long Distance) en el sistema SCADA para monitoreo inalámbrico de las condiciones de operación de un transformador.



## Descripción general de un SCADA

Los sistemas SCADA se conocen en español como Control Supervisor y Adquisición de Datos. Según Rodríguez (2007), el SCADA permite la gestión y control de cualquier sistema local o remoto gracias a una interfaz gráfica que comunica al usuario con el sistema.



Un sistema SCADA es una aplicación o conjunto de aplicaciones de software especialmente diseñadas para funcionar sobre ordenadores de control de producción, con acceso a la empresa mediante la comunicación digital con instrumentos y actuadores, e interfaz gráfica de alto nivel para el operador (pantallas táctiles, ratones o cursores, lápices ópticos, etc.). Aunque inicialmente solo era un programa que permitía la supervisión y adquisición de datos en procesos de control, en los últimos tiempos ha surgido una serie de productos de hardware y buses especialmente diseñados o adaptados para este tipo de sistemas. La interconexión de los sistemas SCADA también es propia, y se realiza mediante una interfaz del PC a la empresa centralizada, cerrando el lazo sobre el ordenador principal de supervisión. El sistema permite comunicarse con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables, sistemas de dosificación, etc.) para controlar el proceso en forma automática desde la pantalla del ordenador, que es configurada por el usuario y puede ser modificada con facilidad. Además, provee a diversos usuarios de toda la información que se genera en el proceso. Los SCADA se utilizan en el control de oleoductos, sistemas eléctricos



y sistemas de transmisión de energía eléctrica, yacimientos de gas y petróleo, redes de distribución de gas natural y generación energética (convencional y nuclear).

### **Características de un Sistema SCADA**

Bailey y Wright (2003) mencionan que un SCADA abarca la recolección de la información y la transferencia de datos al sitio central, llevando a cabo el análisis y el control necesario, para luego mostrar la información sobre una serie de pantallas de operador y de esta manera permitir la interacción, cuando las acciones de control requeridas se transportan de nuevo al proceso. Según Gómez, Reyes y Guzmán del Río (2008), en su función de sistemas de control, los SCADA ofrecen una nueva característica de automatización que realmente pocos sistemas tienen: la de supervisión. Existen muchos y muy variados sistemas de control y todos, si se aplican bien, ofrecen soluciones óptimas en entornos industriales. Lo que hace de los sistemas SCADA una herramienta diferenciada es la característica de control supervisado. De hecho, la parte de control está definida y supeditada por el proceso que se desea controlar y, en última instancia, por el hardware e instrumental de control (PLC, controladores lógicos, armarios de control) o los algoritmos lógicos de control aplicados sobre la planta, que pueden existir previamente a la implantación del SCADA, que se instalará sobre y en función de estos sistemas de control. En consecuencia, el operador supervisa el control de la planta y no solo monitorea las variables que en un momento determinado están actuando sobre la planta; esto significa que puede actuar y modificar las variables de control en tiempo real, algo que pocos sistemas permiten con la facilidad intuitiva que ofrecen los sistemas SCADA. Se puede definir la palabra supervisar como ejercer la inspección superior en determinados casos, ver con atención o cuidado y someter una cosa a un nuevo examen para corregirla o repararla permitiendo una acción sobre la cosa supervisada. La labor del supervisor representa una tarea delicada y esencial desde el punto de vista normativo y operativo. De esta acción depende en gran medida el poder garantizar la calidad y eficiencia del proceso que se desarrolla. En el supervisor descansa la responsabilidad de orientar o corregir las acciones que se desarrollan. Por lo tanto, la toma de decisiones sobre las acciones de control está en manos del supervisor, que en el caso de SCADA es el operario. Esto diferencia notablemente a SCADA de los sistemas clásicos de automatización, en los que las variables de control están distribuidas sobre los controladores electrónicos de la planta. Eso dificulta mucho las variaciones en el proceso, ya que una vez implementados, estos sistemas no permiten un control óptimo en tiempo real. La función de





monitoreo de estos sistemas se realiza sobre un computador industrial, ofreciendo una visión de los parámetros de control sobre la pantalla de ordenador, lo que se denomina un HMI (Human Machine Interface), como en SCADA, pero solo ofrecen una función complementaria de monitorización: observar mediante aparatos especiales el curso de uno o varios parámetros fisiológicos o de otra naturaleza para detectar posibles anomalías. Es decir, los sistemas de automatización de interfaz gráfica tipo HMI básicos ofrecen una gestión de alarmas básica, mediante las cuales la única opción que le queda al operario es realizar una parada de emergencia, reparar o compensar la anomalía y hacer un reset. Los sistemas SCADA utilizan un HMI interactivo que permite detectar alarmas y a través de la pantalla solucionar el problema mediante las acciones adecuadas en tiempo real. Esto les otorga una gran flexibilidad. En definitiva, el modo supervisor del HMI de un SCADA no solo señala los problemas, sino que, lo más importante, orienta en cuanto a los procedimientos para solucionarlos. A menudo, las palabras SCADA y HMI inducen a cierta confusión. Ciertamente es que todos los sistemas SCADA ofrecen una interfaz gráfica PC Operario tipo HMI, pero no todos los sistemas de automatización que tienen HMI son SCADA. La diferencia radica en la función de supervisión que pueden realizar estos últimos a través del HMI. Según Gómez et al. (2008), las características principales de un SCADA son las siguientes:

- Adquisición y almacenado de datos para recoger, procesar y almacenar la información recibida en forma continua y confiable.
- Representación gráfica y animada de variables de proceso y su monitorización por medio de alarmas
- Ejecutar acciones de control para modificar la evolución del proceso, actuando ya sea sobre los reguladores autónomos básicos (consignas, alarmas, menús, etc.) o directamente sobre el proceso mediante las salidas conectadas.
- Arquitectura abierta y flexible con capacidad de ampliación y adaptación.
- Conectividad con otras aplicaciones y bases de datos, locales o distribuidas en redes de comunicación.
- Supervisión, para observar desde un monitor la evolución de las variables de control.
- Transmisión de información con dispositivos de campo y otros PC.
- Base de datos, gestión de datos con bajos tiempos de acceso.
- Presentación, representación gráfica de los datos. Interfaz del Operador o HMI.



- Explotación de los datos adquiridos para gestión de la calidad, control estadístico, gestión de la producción y gestión administrativa y financiera.
- Alertar al operador sobre cambios detectados en la planta, tanto aquellos que no se consideren normales (alarmas) como los que se produzcan en su operación diaria (eventos). Estos cambios son almacenados en el sistema para su posterior análisis.

### **Prestaciones de un SCADA**

El proyecto consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una de las temáticas necesarias para la correcta resolución del problema realizando énfasis en los requerimientos tanto químicos, mecánicos como electrónicos y aquellos equipos adaptaciones recursos e insumos que serán necesarios para realizar el proyecto de la manera más adecuada de nuestro sistema. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o de un diseño que incluya ambas circunstancias.

### **Diseño de la Investigación**

Se usó el método de investigación mixta porque se utilizó un enfoque multidisciplinar, por lo tanto, se usaron los métodos cuantitativos y cualitativos conjuntamente, identificando los más idóneos en función de la naturaleza, los objetivos, la temática y el presupuesto del estudio esto aplica a la observación de los sistemas de actividad humana llevados a cabo durante la resolución de un problema. Donde el investigador está activamente involucrado, con expectativas de beneficios tanto para el como para los operadores.

En tal sentido, se presentan, las fases del método de investigación que se trata de la conexiones de un sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, será útil para el SNT y mejorara el mando del equipo de autotransformador desde la sala de operaciones y desde cualquier lugar que se pueda tener acceso remoto con direccionamiento IP utilizando un sistema de control SCADA en un controlador inalámbrico de fácil uso.

### **Problema Principal**

Dentro de la nueva subestación Inga, no existe un sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA para poder operar desde el patio o a largas distancias.



## **Implementación**

Al realizar el estudio de los diferentes elementos y dispositivos electrónicos que permitan realizar la implementación de un sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación El Inga, se contará con todas las herramientas adecuadas y los elementos o dispositivos electrónicos necesarios para iniciar la implementación optimizando los recursos existentes que se realiza con la nueva ampliación.

Cuando se diseñe el sistema SCADA con conexiones inalámbricas en la nueva posición del autotransformador de 300 MVA de la subestación Inga, se tomará en consideración las especificaciones técnicas en las cuales se enfatiza los beneficios en la eficiencia de sistema SCADA y la mayor vida útil que permite la tecnología inalámbrica en comparación con conexiones físicas, además de la capacidad y características de inter actuar que presentan los sistemas hace posible que la conexiones inalámbricas alcance diferentes zona requerida a diferencia de los sistemas fijos que están diseñados para abarcar toda el área de control del sistema desde un punto fijo, otra consideración importante a tomar en cuenta en la tecnología inalámbricas es su bajo impacto ambiental a diferencia de los conexiones fijas y con cable estructural debido a que contienen una cantidades de conexiones con cobre, aluminio y plástico en su interior que puede causar incendio al romperse. Las conexiones SCADA no contienen conexiones con cable estructural o gases perjudiciales para la salud y debido a su tamaño compacto son más duraderos que los sistemas fijos, en cuanto a los sistemas de tipo fijos se ha tomado en cuenta las prestaciones de servicios para que aparte de ser un producto tecnológicamente atractivo cuente con un valor agregado de utilidad para su mejor control. Al realizar la implementación del sistema SCADA con tecnología de conexiones inalámbricas, se utilizarán los componentes electrónicos necesarios que se adapten a la estructura tanto mecánica como de sistemas SCADA, en donde se usarán elementos electrónicos con tecnología de montaje superficial, es decir de tipo *Digital Control System* (PACiS) es un sistema de control digital que pertenece a la última generación de innovadoras y competitivas soluciones de automatización de (Schneider Electric), por sus siglas en el idioma inglés, para optimizar el espacio reducido que se tiene en el área de la pantalla de control PACiS, que normalmente se aplica en compañías eléctricas, se puede adaptar a una única subestación. Gracias a su flexibilidad, ofrece un esquema unificado y óptimo, además de fuentes de generación y posible tiro de carga en aplicaciones o infraestructuras



industriales así cumplir con las especificaciones de control que son fundamentales para el producto sea óptimo en su funcionamiento.

### **Pruebas**

Al realizar las pruebas de verificación en el funcionamiento del sistema electrónico del sistema SCADA con tecnología de conexiones inalámbricas, se ha tomado en cuenta la verificación exhaustiva en los dos puntos principales de funcionamiento, en cuanto la mayoría de los sensores son cableados, lo cual limita su uso. Ello podría obviarse mediante redes inalámbricas de sensores con SCADA y sistemas de control industrial. Esta integración mejora la posibilidad de concebir sistemas flexibles y libres de mantenimiento adecuados para la mayoría de las operaciones industriales con soluciones de bajo consumo de energía y a un costo menor. En este documento se discuten los beneficios y retos potenciales que tienen lugar cuando las redes inalámbricas de sensores se integran en los sistemas de automatización de procesos.

### **Requisitos de un Sistema SCADA**

Estos son algunos de los requisitos que debe tener un sistema SCADA para sacarle el máximo provecho:

- Deben ser sistemas de arquitecturas abiertas, capaces de crecer o adaptarse según las necesidades cambiantes de la empresa.
- Deben comunicarse con total facilidad y de forma transparente para el usuario con el equipo de planta (drivers) y con el resto de la empresa (acceso a redes locales y de gestión).
- Los programas deben ser sencillos de instalar, sin excesivas exigencias, y fáciles de utilizar, con interfaces amables con el usuario (sonido, imágenes, pantallas táctiles, etc.).

En definitiva, los sistemas SCADA ofrecen una perspectiva integrada de todos los recursos de control e información de la planta. De esta manera, los ingenieros, supervisores, gerentes y operadores pueden visualizar e interactuar con los procesos mediante sus representaciones gráficas. Una premisa fundamental en la automatización industrial es que las máquinas o software hagan lo que les corresponde, y que el ser humano no haga lo que una máquina, software o robot puede realizar mecánicamente. De esta forma, el ser humano dedicará su tiempo a las tareas que demandan “pensar” y no a trabajos repetitivos que fácilmente una máquina o un software pueden realizar o supervisar. Además, es de vital importancia mantener la salud y la seguridad ocupacional en las diferentes tareas que se realizan en todo



proceso productivo, lo que se ve favorecido por la automatización mediante los sistemas SCADA mencionados y otras formas de automatización existentes. Los trabajos de actualización tecnológica y automatización implican riesgos que pueden evitarse o mitigarse por medio de una cuidadosa planificación de las actividades, adoptando la tecnología que mejor se ajusta en cada caso y realizando una ingeniería detallada y un exhaustivo conjunto de pruebas para cada sistema a implementar. El avance y la complejidad de los nuevos procesos industriales han obligado a las empresas a buscar soluciones de integración de distintas tecnologías. En este proceso muchas firmas dedicadas a brindar asesorías y equipamiento han jugado un papel fundamental en la simplificación de los sistemas de automatización y, por ende, en la integración con otras tecnologías.

### **Análisis de resultados.**

En este análisis de pruebas de resultados funcionales de la bahía Autotransformador de 300 MVA se realizó parámetros completos de las pruebas y se verificó su correcta operatividad, el sistema de cableado SCADA está en el patio de 230 KV de la bahía del autotransformador. Se debe tomar en cuenta que los avances tecnológicos de hoy en día hacen posible obtener productos que predominan sobre otros que no llevan tecnología o presentan ciertos mecanismos que parecerían obsoletos en comparación con las tendencias tecnológicas actuales, al implementar esta tecnología, tanto tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas dentro de los módems Ethernet inalámbricos del sistema se adaptan a cualquier tipo de topología de red; son autorreparables, confiables, y permiten expansiones a futuras. El diagnóstico del sistema remoto significó que los usuarios de operación podían medir el desempeño e identificar los problemas del NMS (sistema de gestión de red). Una solución integrada entre SCADA, NMS, radios inalámbricos y conmutadores Ethernet cableados cumplió ampliamente con las necesidades críticas de vigilancia en la subestación El Inga, tanto para el control y la operación del sistema PACiS. Con este sistema SCADA y las conexiones inalámbricas confiables y útiles percibió ahorro de resultados inmediatamente con los resultados dados por los usuarios de operación de la subestación El Inga de CELEC EP Transelectric.

En este análisis de pruebas de resultados funcionales de la bahía Autotransformador de 300 MVA se realizó parámetros completos de las pruebas y se verificó su correcta operatividad, el sistema de cableado SCADA está en el patio de 230 KV de la bahía del autotransformador.



Se debe tomar en cuenta que los avances tecnológicos de hoy en día hacen posible obtener productos que predominan sobre otros que no llevan tecnología o presentan ciertos mecanismos que parecerían obsoletos en comparación con las tendencias tecnológicas actuales, al implementar esta tecnología, tanto tecnología SCADA y las conexiones inalámbricas dentro de los módems Ethernet inalámbricos del sistema se adaptan a cualquier tipo de topología de red; son autorreparables, confiables, y permiten expansiones a futuras. El diagnóstico del sistema remoto significó que los usuarios de operación podían medir el desempeño e identificar los problemas del NMS (sistema de gestión de red). Una solución integrada entre SCADA, NMS, radios inalámbricos y conmutadores Ethernet cableados cumplió ampliamente con las necesidades críticas de vigilancia en la subestación El Inga, tanto para el control y la operación del sistema PACiS. Con este sistema SCADA y las conexiones inalámbricas confiables y útiles percibió ahorro de resultados inmediatamente con los resultados dados por los usuarios de operación de la subestación El Inga de CELEC.

Es muy indispensable conocer los métodos completos de programación visual, la cual además de ser fácil es completa y se puede realizar tareas más complejas en futuros proyectos de control de sistemas SCADA inalámbricos.



## Referencias

- [1] Bibliografía Agüero, J., García, M., Monge, I., Pérez, E. & Solano, J. (2010). Foxboro Automation System. Curso Taller de Manufactura. TEC
- [2] Bailey D. & Wright E. (2003). Practical SCADA for Industry. IDC Technologies.
- [3] Cerrada, M. (2011). Diagnóstico de fallas basado en modelos: Una solución factible para el desarrollo de aplicaciones SCADA en tiempo real. Revista Ciencia e Ingeniería, 32(3), 163-172.
- [4] Foxboro's New Automation System. (2003). Disponible en:  
<http://www.ferret.com.au/c/foxboro/foxboro-s-new-automation-system-n692986>.
- [5] Gómez, J., Reyes, R. & Guzmán del Río, D. (2008). Temas especiales de instrumentación y control. Cuba: Editorial Félix Varela.
- [6] Krutz, R. (2006). Securing SCADA Systems. Indiana: Wiley Publishing Inc.
- [7] Pérez, E. & Rangel, R. (2010). Sistemas SCADA. Curso Sistemas Flexibles de Manufactura. TEC.
- [8] Rodríguez, A. (2008). Sistemas SCADA. 2 ed. Barcelona: Editorial Marcombo.
- [9] Romagosa, J., Gallego, D. & Pacheco, R. (2004). Automatización Industrial. Recuperado de:  
[http://formacion.plcmadrid.es/descargas/docs/proyecto\\_automatizacion.pdf](http://formacion.plcmadrid.es/descargas/docs/proyecto_automatizacion.pdf).
- [10] Shaw, W. (2006). Cybersecurity for SCADA Systems. Oklahoma: PennWell Corporation. Sistema Automático de Telemetría. Recuperado de  
[http://www.tecmes.com/pdf/TP600\\_SAT.pdf](http://www.tecmes.com/pdf/TP600_SAT.pdf).
- [11] Sistemas SCADA. (2006). Recuperado de  
<http://www.automatas.org/redes/SCADAs.htm>.
- [12] Wiebe, M. (1999). A Guide to Utility Automation: AMR, SCADA, and IT Systems. Oklahoma: PennWell.