

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1 OBJETO

El objeto de la presente especificación es definir los alcances y la forma de cotización para la licitación de la provisión de los equipos que formaran parte de los tableros de control PLC, sistema de monitoreo remoto SCADA y sistema de comunicación de datos, para la Implementación del sistema Scada integrado en las plantas de ENDE ANDINA, con la finalidad de contar con un sistema de control y monitoreo de las fuentes de producción y almacenamiento de agua.

2 UBICACIÓN Y DENOMINACIÓN DE LA OBRA

Los trabajos que más adelante se describen y especifican corresponden a la obra denominada **“Implementación del sistema Scada integrado de Fuentes de Agua en la planta Warnes, Entre Ríos y Sur”** de la empresa ENDE ANDINA.

3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA OBRA

Se trata básicamente de la provisión de equipos, materiales descritos en la presente especificación. Los equipos a provisionar deberán ser de un fabricante europeo o americano. A los efectos de su cotización, contratación y ejecución, la obra se divide en las siguientes partes:

- Provisión e instalación de tableros eléctrico/control para las periferias descentralizadas y el PLC.
- Provisión, instalación y configuración de sistema SCADA.
- Provisión e instalación de instrumentación eléctrica en campo.
- Provisión, tendido y configuración de sistemas de comunicación de Fibra óptica y otros.

4 ALCANCE

Se deberán considerar incluidos dentro del alcance del suministro, todos los recursos necesarios para la realización de los trabajos y todas aquellas tareas, materiales que, aunque no se encuentren explícitamente indicados en la documentación correspondiente al presente llamado a licitación, resulten necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones y el correcto funcionamiento de las mismas de acuerdo a su fin, esto será de responsabilidad exclusiva de la Empresa adjudicataria. Se debe considerar un sistema de puesta a tierra esta debe ser 5 ohm o menor, ya que la instrumentación de campo quedara expuesta a descargas atmosféricas y otros fenómenos electromagnéticos que pueden dañar los equipos.

5 INSTALACIÓN DE FAENAS, REPLANTEO, MITIGACION Y SERVICIOS DE CAMPO

Este numeral comprende todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de las obras que realizará el Contratista, tales como: disponer, transportar, descargar, instalar, mantener y proveer maquinarias, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las obras, construir y mantener vías temporales de acceso, construir barracas para los obreros, depósitos y oficinas de campo del Contratista y Supervisor, replanteo de obras, medidas de mitigación ambiental.

Comprende además la provisión de servicios de campo para el Fiscal y Supervisor de Obra.

5.1 INSTALACIÓN DE FAENAS

5.1.1 Generales

Con anterioridad a la iniciación de las obras, el Contratista obtendrá la autorización del Supervisor de Obra respecto a la ubicación de los ambientes requeridos, en un área determinada por el Contratista y de acuerdo con el Cliente. Los trabajos se realizarán dentro las instalaciones de las Plantas Termoeléctricas de Warnes, Sur y Entre Rios de EA, para ello se debe considerar el cumplimiento de los reglamentos de seguridad industrial que dispone esta instalación.

5.1.2 Oficinas, almacenamiento de los combustibles y materiales de construcción

El Contratista construirá o alquilará las instalaciones provisionales, disponiendo oficinas separadas e independientes para el Contratista y el Supervisor de Obra; depósitos de materiales, bodegas, talleres, campamento, enfermería y primeros auxilios, con sus respectivas instalaciones sanitarias y eléctricas.

El Contratista tiene la obligación de disponer tanto en el sitio de la obra como en sus almacenes, depósitos suficientemente grandes para el almacenamiento de los materiales y de los combustibles necesarios durante la ejecución de la obra, así como las herramientas y equipo.

Las dimensiones de estos depósitos deberán permitir una reserva tal, que garantice el desarrollo ininterrumpido de las obras. Si el cumplimiento de estas disposiciones ocasionase retrasos en el avance de los trabajos, el Contratista será el único responsable.

5.1.3 Aproveccionamiento de agua

El Contratista es el responsable del aprovisionamiento de agua para cubrir las necesidades de la OBRA (agua potable y agua para construcción). El Contratante y el Supervisor de Obra, no garantizarán cantidad y calidad de suministro de agua.

El Contratista deberá informarse en el lugar sobre la posibilidad de tomar agua de las fuentes existentes y solicitar la autorización correspondiente de EA.

5.1.4 Corriente eléctrica

En caso de que el Contratista necesitara corriente eléctrica para las obras, deberá informarse sobre la posibilidad de conexión al sistema interno de EA y solicitar la autorización correspondiente.

El Contratista, instalará y proveerá todas las conexiones eléctricas necesarias para la ejecución del proyecto. Los gastos económicos que implican la instalación, construcción, consumo de energía durante la construcción, correr por cuenta del Contratista.

5.1.5 Mantenimiento de las instalaciones

El Contratista deberá mantener hasta el final de la obra, las instalaciones cuidando la higiene del local, conservación del equipamiento, limpieza y buena presentación del área.

Al final de la obra, con autorización del Supervisor de Obra, el Contratista deberá remover todas las instalaciones de su propiedad, equipos, construcciones provisionales, escombros, etc. dejando el sitio en las mismas condiciones o mejorando el área afectada por los trabajos.

Es responsabilidad del Contratista disponer de los depósitos requeridos para el almacenaje de materiales, accesorios y piezas especiales a ser provistas e instaladas en este proyecto, así como la administración, seguridad y manipuleo, debiendo el Contratista prever en sus costos todos los insumos necesarios para el efecto. Cualquier pérdida o daño del material bajo su custodia, es de exclusiva responsabilidad del Contratista.

5.1.6 Señalización anunciando el proyecto

En la zona de proyecto, el Contratista deberá colocar un letrero anunciando el proyecto según la leyenda, dimensiones y otras especificaciones a ser provistas por el Contratante.

Estos letreros serán colocados en lugares visibles y que no afecten el tráfico vehicular, tránsito de peatones y la seguridad de las personas. El Contratista será responsable de obtener los permisos necesarios para la colocación de los letreros.

5.2 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO

Este capítulo comprende el replanteo a ser realizado por el Contratista para la localización en general y en detalle de toda la obra en sujeción y conformidad a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

El costo correspondiente a la identificación de las fuentes de agua, su equipamiento, identificación de ductos y de todo lo que corresponde al proyecto en cada planta, reflejándose este en una ingeniería de detalle, tendrán un ítem único específico de pago, por lo que el Contratista debe incluir en los gastos todas las actividades relacionadas.

Este trabajo es permanente durante la ejecución de las obras debido a la naturaleza del proyecto.

5.2.1 Mano de obra, herramientas y equipos

El Contratista deberá proveer todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta ejecución de obras y en las mínimas condiciones de seguridad industrial requeridas.

5.3 PLANOS "TAL COMO SE CONSTRUYÓ"

El Contratista será responsable de preparar y suministrar al Contratante planos de las obras "tal como fueron construidas" (*as built*) de todos los componentes del proyecto, debidamente aprobados por el Supervisor de Obra. Estos planos deberán presentar en forma detallada todos los elementos necesarios para describir las obras en la forma como se han construido e instalado, tales como planos de ubicación y referenciación, planta y perfil, cortes, secciones y detalles constructivos, dimensiones, cotas y otros, en las escalas adecuadas.

A tal efecto, el Contratante suministrará un juego "original" de planos para que sobre éste el Contratista dibuje "como construido". Estos planos deberán tener la fecha de actualización como construida, indicar "plano como construido" y el nombre y firma del Supervisor de Obra y del Contratista que efectuó la actualización.

5.4 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL

El programa de construcción, deberá organizarse de manera que no presente inconveniente de obstrucción de obras, menor alteración del entorno ambiental y derechos de propiedad así como al tráfico vehicular y peatonal.

5.4.1 Señalización informativa y preventiva

Mientras dure la obra deberá instalar y mantener la señalización necesaria para preservar bienes y servicios durante toda la etapa constructiva, así como para garantizar la seguridad de las personas. La señalización consistirá en letreros con suficiente visibilidad para el tráfico vehicular tanto diurno como nocturno. Así mismo el tráfico peatonal será preservado mediante barreras de cintas llamativas y/o señales visibles necesarias para anunciar precaución o peligro. Se deberá tener especial cuidado en la señalización nocturna, la misma que deberá ser lo suficientemente visible y segura, de tal manera que dure toda la noche y advierta a las personas de los peligros de la obra con la suficiente anticipación.

En lo posible, la circulación de las vías existentes en las plantas, deberá mantenerse libre en cada momento, a menos que el Propietario y el Contratante autorice su bloqueo por el tiempo absolutamente necesario para la construcción.

5.4.2 Protección y reparación de las instalaciones existentes

El Contratista será responsable de proteger todas las instalaciones e infraestructura existente tales como: árboles, postes, cercos, letreros, señalizaciones, acueductos, tuberías de agua potable, alcantarillados, desagües pluviales, canales de riego, cables eléctricos, cables telefónicos, cámaras, tuberías de gas y otros, de tal manera que no se afecten durante la construcción de las obras previstas en el contrato.

En el caso de dañar cualquier elemento, éste deberá ser reparado o repuesto de manera que quede tal cual estaba o en mejores condiciones. El costo total de las medidas previsoras, así como de las reparaciones y reposiciones será cubierto íntegramente por el Contratista.

Deberá proceder con la reparación de afectaciones a la infraestructura del servicio de agua potable existente u otros. Mientras dure la ejecución de la obra toda actividad de reubicación de cámaras de válvulas, trazado de tuberías existentes, reparaciones e incluso la provisión temporal en caso de cortes producto del trabajo del contratista está incluido en este ítem.

5.5.3 Vías de acceso

Mientras dure la obra es responsable de la habilitación, mantenimiento y abandono de vías de acceso temporal. Así como el mantenimiento de las vías existentes circundantes a la zona de obras.

6 CARACTERISTICAS MINIMAS A CONSIDERAR.

6.1 CONSIDERACIONES DEL SCADA.

Como parte del proyecto se considera la realización de la ingeniería básica y de detalle de acuerdo con la solución planteada por cada proponente, dicha ingeniería debe ser entregada y aceptada por la supervisión designada por ENDE ANDINA antes del inicio de obras para la implementación del sistema SCADA. Dicha ingeniería debe incluir lo siguiente:

| Ítem | Descripción | Cant. |
|------|---|-------|
| 1 | Ingeniería básica y de detalle para instalación de tableros de control. | 1 |
| 2 | Ingeniería básica y de detalle del sistema SCADA. | 1 |

Se consideran estos elementos necesarios, con el objetivo de implementar el sistema SCADA integrado en las plantas de ENDE ANDINA, destinado a monitorear, supervisar y controlar el abastecimiento de Agua hacia los procesos de generación de energía, teniendo en consideración que son estaciones existentes.

El Contratista (el postor ganador), efectuará el diseño, fabricación, suministro, instalación, integración, pruebas, puesta en servicio de este proyecto, 100% operativo e Integrado en un sistema SCADA en las plantas de ENDE ANDINA.

6.1.1 INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE PARA LA INSTALACION DE TABLEROS DE CONTROL.

La Implementación del sistema de automatización y control comprende el Suministro, Instalación, Pruebas de funcionamiento de equipos, desarrollo de aplicaciones, y la Ingeniería necesaria para la puesta en servicio de este proyecto.

El postor garantizará en su oferta, que el sistema de control y automatización propuesto permitirá la ejecución de las siguientes aplicaciones desde el Centro de Control:

- Programación del PLC. Mediante la Red Ethernet con protocolo TCP/IP o PROFINET/Ethernet Industrial.
- Cambios en los parámetros de configuración de los PLC, HMI y SCADA.
- Diagnostico a la Estaciones Remotas.

El cumplimiento de los tres requerimientos tiene carácter obligatorio; si durante el desarrollo del proyecto el sistema de control y automatización a implementar por el contratista no cumple con los requerimientos indicados anteriormente, el contratista se obliga a presentar otra opción que cumpla con las exigencias solicitadas sin ningún costo adicional para ENDE ANDINA ni ampliación de plazo de ejecución.

Los servicios de ingeniería a considerar son los siguientes:

- Memoria descriptiva.
- Programación y Pruebas SAT en sitio del sistema Control y Automatización.
- Verificación y Pruebas de la filosofía de control y criterios de operación programada en los PLCs.
- Ingeniería básica y de detalle incluido el P&ID de la instrumentación
- Diagramas de conexonado eléctrico y de control AC y DC con indicación de diámetro de tuberías, tipo de conductor y calibre de conductores.
- Diagramas esquemáticos de distribución en campo de los instrumentos de telemetría.
- Programación de los PLC de acuerdo con las características de operación de cada Estación Remota.
- Pruebas de verificación punto a punto de todas las entradas y salida de estado, analógicos definidos en el proyecto.
- Pruebas en sitio (SAT) del sistema.
- Planos de disposición física de los equipos dentro y fuera de la instalación.
- Planos de canalizaciones.

6.1.2 INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE DEL SISTEMA SCADA.

De la misma forma el proponente adjudicado debe establecer la ingeniería básica y de detalle del sistema SCADA a implementar.

La ingeniería para la integración de las Estaciones de este proyecto al Sistema SCADA comprende lo siguiente:

- Memoria descriptiva.
 - Ingeniería básica.
 - Ingeniería de detalle.
 - Integración de las estaciones remotas al sistema SCADA.
- **Base de datos SCADA**
 - Elaboración de Plantillas de Puntos SCADA (variables de medida, estados de equipos, señales de alarma) de las estaciones remotas.
 - Creación y configuración de Líneas de Comunicaciones con el PLC's y periferia descentralizada de las estaciones remotas.
 - Creación de archivos conteniendo la información correspondiente a las estaciones remotas.
 - **Base de datos.**
 - Creación de reportes y curvas de tendencia, en coordinación con la supervisión y el fiscal de la obra.
 - **Interfase gráfica (estaciones de operación existentes)**
 - Diseño de las pantallas de operación de la estación de ingeniería (ES/OS) y estación remota en coordinación con la supervisión y el fiscal de obra, que deberá incluir:
 - **Nivel grupo hidráulico**
 - Elaboración de despliegues de cada estación remota, mostrando los datos medidos y estados más importantes de la misma.
 - Elaboración de ventanas despegables para el control y monitorización de bombas en las estaciones que dispongan de las mismas.
 - **Nivel estaciones remotas**
 - Inclusión de iconos de acceso a la información histórica.
 - Inclusión de ventanas de alarmas y eventos por estación remota y general.
 - Elaboración de gráficos de tendencias.
 - **Pruebas PRE-SAT y SAT de integración del sistema.**
 - Prueba punto a punto todas las señales analógicas, digitales, los eventos y alarmas del proyecto.

6.2 TABLEROS ELECTRICOS DE PROTECCION Y MANIOBRA

Se deberá realizar la adecuación de cada tablero eléctrico existente de bombas a las siguientes características mínimas técnicas, todo el material necesario en equipamiento será provisto por ENDE Andina, por lo que se debe considerar mano de obra y consumibles para realizar dicha tarea:

- a) Breaker principal.
- b) Relé falta de fase.
- c) Relé supervisor de tensión.
- d) Supresores de transitorios.
- e) Breakers secundarios.
- f) Revisión de cableado.

6.3 TABLEROS DE CONTROL

Todos los tableros deben cumplir con los siguientes requerimientos:

Los tableros a ser utilizados deberán cumplir todas las normas y certificaciones internacionales para ser utilizados en ambientes húmedos y que se ajusten a las exigencias del proceso en cuestión, los cuales deberán ser comprobados mediante certificaciones del fabricante, serán de reconocida marca (Rittal, Tekpan, ABB o similares) y se transportarán a obra debidamente embalados, sin ningún componente suelto, listos para su instalación.

Como especificaciones básicas del tablero eléctrico se tiene lo siguiente:

- Los gabinetes deben cumplir con la norma IEC60439 (Assemblies) e IEC60529 (IP code) y deberán contar con las respectivas certificaciones de fábrica origen, que se deberán anexar a la entrega de la propuesta.
- Deberán ser del tipo T.T.A (Type Test Assemblies) y deberá contar con sus respectivas certificaciones y pruebas de fábrica según norma IEC60439-1.
- Cada tablero debe medir como mínimo 1.0x0.8x0.30 Mts. o similar.
- En el frontis del tablero se debe incluir: lámpara de señalización color verde de 230 VAC, Led, un pulsador plano color rojo 220/230 VAC NC para corte de energía total del gabinete para reset del sistema a través de un contactor, 1 selector de dos posiciones para Local y Remoto, 1 selector de dos posiciones para Manual y Automático y 1 descargador de 1+2do nivel.
- Doble chapa de seguridad.
- Toda la instalación debe ser de acuerdo con la NB 777.
- El tablero debe contar con una protección termomagnética MCB (mini circuit braker), para proteger y contar el suministro de energía.

6.3.1 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

| | |
|-----------------------------|--|
| Construcción: | Normalizada y Estándar para automatización comando y control. |
| Montaje. | Para instalación en pared o muro. |
| Instalación. | Apto para Interior y para Exterior. |
| Protección Min. | IP65 o superior de acuerdo con la norma IEC60529. |
| Ejecución | Técnica fija, elementos eléctricos montados sobre un mismo compartimiento |
| Cubierta | Construida en chapa de acero de 1.5 mm. de espesor, convenientemente plegada y reforzada con perfiles, a fin de constituir una estructura rígida. |
| Placas de montaje | Construidas en chapa de acero de 2.5 mm de grosor, zincadas. |
| Capacidad de corto circuito | 65 KA (para 1 segundo). |
| Terminación | Todos los paneles serán sometidos a adecuado tratamiento de limpieza, desengrase y fosfatizado, previo al proceso de pintado final con pintura epoxi-poliéster de color gris y partes donde no aplique esta terminación deberá tener tratamiento de electro-zincado. |
| Pintura | El color RAL7032. |

Los tableros remotos en su interior deben incluir los siguientes ítems:

6.3.2 UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (PLC CENTRAL)

Controlador Lógico Programable (WARNES)

Funcionalidad de trabajo con periferia centralizado y descentralizada con tiempo de ejecución típico de 40ns para operación de datos del tipo bit y 48ns para operaciones con datos tipo palabra, tipo de tensión de la alimentación 24 V DC, Display incorporado intercambiable, memoria integrada para programa de 300Kbyte, integrada para datos 1,5 Mbyte, slots para tarjeta Memory Card MC para memoria de carga de 24MB, 1 Interface PROFINET con 2 puertos Switch integrado RJ 45 (Ethernet), protocolos: IP, PROFINET IO-Controller, PROFINET IO-Device, Comunicación IE abierta, Servidor web, Redundancia del medio, MODBUS TCP, posibilidad de funcionamiento como cliente y servidor OPC UA, Lenguaje de programación soportados: LAD, FBD, STL, SCL, GRAPH, Protección de know-how, protección de programas de usuario/Protección por contraseña, Protección contra copia, Protección de bloques, protección de acceso, Contraseña para display, Nivel de protección: Protección contra escritura, Protección contra escritura/lectura, Protección completa, Vigilancia de tiempo de ciclo.

Alimentación:

- Tipo de tensión de la alimentación 24 V DC
- Rango admisible, límite inferior (DC) : 19,2 V
- Rango admisible, límite superior (DC): 28,8 V
- Protección contra inversión de polaridad.
- Señales de estado de salud de la fuente de alimentación
- UPS con suficiente potencia para mantener señales de control y supervisión. Autonomía mínima de 10 minutos.

Memoria de carga:

- Nº de slots para tarjeta Memory Card: 1.

Memoria de trabajo

- Integrada (para programa) 300 kbyte
- Integrada (para datos) 1,5 Mbyte

Número de sistemas IO Device descentralizados: 128;

Se entiende por sistema IO descentralizado la integración de periferia descentralizada a través de módulos de comunicación PROFINET o PROFIBUS y la conexión de la periferia a través de módulos maestros AS-i o Links (p. ej., IE/PB-Link)

Interfaces

- Nº de interfaces PROFINET 1

Interfaz Física.

- Número de puertos 2
- Switch integrado. RJ 45 (Ethernet)

Protocolos

- Protocolo IP con IPv4
- PROFINET IO-Controller.
- PROFINET IO-Device.
- Comunicación IE abierta.
- Servidores web.
- Redundancia del medio.

Lenguaje de programación

- LAD
- FBD
- STL
- SCL
- GRAPH

Controlador Lógico Programable (SUR – ENTRE RIOS)

Es el equipo que se encargara de gestionar la comunicación y adquisición de datos de las diferentes estaciones remotas (Periferia descentralizada), para luego procesar a través de un código de programa (programa de PLC central), y entregar variables de proceso de forma más comprensible para el operador, los datos ya procesados inclusive no procesados podrán ser enviados desde el PLC central hasta los diferentes HMI y el sistema SCADA.

Las características mínimas del PLC central son:

Funcionalidad de trabajo con periferia centralizado y descentralizada con tiempo de ejecución típico de 0.08 µs/instrucción para operación de datos del tipo bit y 1.7 µs/instrucción para operaciones con datos tipo palabra, tipo de tensión de la alimentación 24 V DC, memoria integrada para programa de 125 kbyte, integrada para datos 4 Mbyte, slots para tarjeta Memory Card MC para memoria de carga de 24MB, 1 Interface PROFINET con 2 puertos Switch integrado RJ 45 (Ethernet), protocolos: IP, PROFINET IO-Controller, PROFINET IO-Device, Comunicación IE abierta, Servidor web, Redundancia del medio, MODBUS TCP, posibilidad de funcionamiento como cliente y servidor OPC UA, Lenguaje de programación soportados: KOP, FUP, SCL. Protección de know-how,

protección de programas de usuario/Protección por contraseña, Protección contra copia, Protección de bloques, protección de acceso, Contraseña para display, Nivel de protección: Protección contra escritura, Protección contra escritura/lectura, Protección completa, Vigilancia de tiempo de ciclo.

Alimentación:

- Tipo de tensión de la alimentación: 24 V DC
- Rango admisible, límite inferior (DC): 20,4 V
- Rango admisible, límite superior (DC): 28,8 V
- Protección contra inversión de polaridad.
- Señales de estado de salud de la fuente de alimentación
- UPS con suficiente potencia para mantener señales de control y supervisión. Autonomía mínima de 10 minutos.

Memoria de carga:

- Nº de slots para tarjeta Memory Card: 1.

Memoria de trabajo

- Integrada (para programa) 125 kbyte
- Integrada (para datos) 4 Mbyte

Número de sistemas IO Device descentralizados: 16;

Se entiende por sistema IO descentralizado la integración de periferia descentralizada a través de módulos de comunicación PROFINET o PROFIBUS y la conexión de la periferia a través de módulos maestros AS-i o Links (p. ej., IE/PB-Link)

Interfaces

- Nº de interfaces PROFINET 1

Interfaz Física.

- Número de puertos 2
- Switch integrado. RJ 45 (Ethernet)

Protocolos

- Protocolo IP con IPv4
- PROFINET IO-Controller.
- PROFINET IO-Device.
- Comunicación IE abierta.
- Servidores web.
- Redundancia del medio.

Lenguaje de programación

- KOP
- FUP
- SCL

Antena de radioenlace para comunicación multimedia (Laguna ICHOA)

Radio Enlaces 50 Mbps

Los equipos ofertados deben poseer las siguientes características:

- Cantidad: 1 unidad.
- Tipo: Carrier Class.
- Capacidades: 50 Mbps con factibilidad de crecimiento a 200Mbps (con activación de licencias).
- Banda de frecuencias: 5.1 a 5.8 GHz.

- Ancho de Banda: Escalabilidad en ancho de banda desde 10, 20, 40 y 80MHz.
- Modulación: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM y 256QAM.
- Tecnología de Modulación: MIMO – OFDM.
- PoE: El Power Injector debe operar con alimentación CONTINUA (24 VDC).
- Potencia de Transmisión: máxima respecto a su mínima modulación debe ser mayor o igual a 21 dBm.
- Temperatura de operación: -35°C to 60°C.
- La ODU debe cumplir con el estándar IP67.
- Alcance: hasta 40Km.
- Topología: Punto a Punto.
- Antena: Integrada.
- Ganancia de antena: 22dbi o superior.
- Polarización: Dual linear.
- Encriptación: AES 128.
- Soportar 802.1p y 802.1q.
- Asignación de tráfico asimétrico escalable, modificando el Uplink/Downlink.
- Incluye monoposte y accesorios varios de instalación.

6.3.3 PERIFERIA DESCENTRALIZADA DE IOs

Estación de periferia descentralizada que incluye todos los accesorios o partes para el correcto funcionamiento con las siguientes especificaciones técnicas:

Módulo de comunicación central

Con comunicación Profinet, posibilidad de ampliación hasta 32 módulos de periferia y 16 módulos ET200 AL (Módulos de entradas digitales, salidas digitales, entradas analógicas, salidas analógicas, módulos de medición de energía, módulos de comunicación, módulos de tecnología), adaptador de bus BA 2 puertos RJ45(Switch) con posibilidad de intercambio en caso de daño, cambio de módulo de periferia durante el funcionamiento (Hot-Swapping): tipo Single Hot-Swapping, tensión de alimentación: Valor nominal (DC) 24 V, Protocolos soportados: Profinet IO Device, Comunicación abierta IE, redundancia de medios Profinet MRP.

Módulo de entradas digitales

Módulo de 8 entradas digitales con unidad base de 16+2 puntos push-In, DI 8x 24VDC estándar, Sink Input, (PNP, tipo P sumidero), incluye 8 bornes para alimentación de sensores de 2 hilos, retardo de entrada configurable entre 0,05...20ms; aislamiento galvánico entre canales y bus de fondo, diagnóstico de módulo para: alimentación del módulo, alimentación de sensores, rotura hilo y corto circuito.

Módulo de salidas digitales

Módulo de 8 salidas digitales con unidad base de 16+2 puntos push-In, DQ 8x 24V DC/0,5A estándar, Source Output, (PNP, Tipo P fuente), salida valor sustitutivo, aislamiento galvánico entre canales y bus de fondo, diagnóstico de módulo para: cortocircuito a L+ y M, rotura de hilo, tensión de alimentación.

Módulo de entrada analógica del tipo corriente

Módulo de 4 entradas analógicas con unidad base de 16+2 puntos push-In, AI 4xI 2/4-hilos, alimentación de 24Vdc con protección de inversión de polaridad; resolución de canal 16bits, tipos de medición 0..20mA, -20..20 mA, 4..20mA; configuración del filtro de valores medidos, tiempo de integración parametrizable, asilamiento galvánico entre canales y bus de fondo, alarmas de diagnóstico y avisos de diagnóstico por falta de alimentación de modulo, cortocircuito y rotura de hilo, rebase por exceso/ por defecto.

Módulo de salida analógica del tipo corriente

Módulo de 2 salidas analógicas con unidad base de 16+2 puntos push-In, AQ 2x U/I de alta característica para tipo BU A0, A1, alimentación de 24Vdc con protección de inversión de polaridad; resolución de canal 16bits, tipos de medición 0..20mA, -20..20 mA, 4..20mA, límite de error básico +/- 0.1%; configuración del filtro de valores medidos, tiempo de integración parametrizable, asilamiento galvánico entre canales y bus de fondo, diagnóstico de canal, alarmas de diagnóstico y avisos de diagnóstico por falta de alimentación de modulo, cortocircuito y rotura de hilo, rebase por exceso/ por defecto.

Antena de radioenlace para comunicación multimedia (Laguna ICHOA).

Radio Enlaces 50 Mbps

Los equipos ofertados deben poseer las siguientes características:

- Cantidad: 1 unidad.
- Tipo: Carrier Class.
- Capacidades: 50 Mbps con factibilidad de crecimiento a 200Mbps (con activación de licencias).
- Banda de frecuencias: 5.1 a 5.8 GHz.
- Ancho de Banda: Escalabilidad en ancho de banda desde 10, 20, 40 y 80MHz.
- Modulación: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM y 256QAM.
- Tecnología de Modulación: MIMO – OFDM.
- PoE: El Power Injector debe operar con alimentación CONTINUA (24 VDC).
- Potencia de Transmisión: máxima respecto a su mínima modulación debe ser mayor o igual a 21 dBm.
- Temperatura de operación: -35°C to 60°C.
- La ODU debe cumplir con el estándar IP67.
- Alcance: hasta 40Km.
- Topología: Punto a Punto.
- Antena: Integrada.
- Ganancia de antena: 22dbi o superior.
- Polarización: Dual linear.
- Encriptación: AES 128.
- Soportar 802.1p y 802.1q
- Asignación de tráfico asimétrico escalable, modificando el Uplink/Downlink.
- Incluye monoposte y accesorios varios de instalación.

Módulo de medición de energía hasta 690Vac.

- Medición de tensión directa hasta 690 L-L, 400 V L-N.
- Medición de corriente con CT secundario X/5 A o X/1 A.
- Medición de energía, frecuencia, potencia.
- Medición de potencia activa, aparente y reactiva.
- Medición de factor de potencia.
- Medición de distorsión armónica de voltaje y corriente.
- Medición de valores mínimos, máximos y promedios.
- Alimentación tensión y frecuencia AC/DC: 95...240 VAC 50/60 Hz, 110-340 VDC+/- 10%.
- Tiempo de ciclo de actualización de datos medidos y calculados: 30mS
- Comunicación Ethernet MODBUS TCP 10 Mbits/s, opcional Profibus DP, Modbus RS485 y Profinet.
- Visualización LCD 4 teclas, lenguajes Alemán, Inglés, Francés, Español, Italiano, Turco, Chino.
- Señales de entrada y salida digital 1DI/1DO configurable.
- Rango de medición frecuencia: 45...65 Hz.
- Clase de precisión según IEC62053-22: Clase 0.5S. En caso de energía activa.
- Clase de precisión según IEC62053-23: Clase 2. En caso de energía reactiva.

Módulo de medición de energía hasta 690Vac para ICHOA

- Medición de tensión directa hasta 690 L-L, 400 V L-N.
- Medición de corriente con CT secundario X/5 A o X/1 A.
- Medición de energía, frecuencia, potencia.
- Medición de potencia activa, aparente y reactiva.
- Medición de factor de potencia.
- Medición de distorsión armónica de voltaje y corriente.
- Medición de armónicos por fase 3 al 31 armónico de voltaje y corriente.
- Medición de valores mínimos, máximos y promedios.
- Alimentación tensión y frecuencia AC/DC: 95...240 VAC 50/60 Hz, 110-340 VDC+/- 10%.
- Tiempo de ciclo de actualización de datos medidos y calculados: 30mS
- Comunicación Ethernet MODBUS TCP 10/100 Mbits/s, opcional Profibus DP, Modbus RS485 y Profinet.
- Función de Gateway integrada.
- Visualización LCD 4 teclas, lenguajes Alemán, Inglés, Francés, Español, Italiano, Turco, Chino.
- Señales de entrada y salida digital 2DI/2DO configurable.
- Rango de medición frecuencia: 45...65 Hz.
- Clase de precisión según IEC62053-22: Clase 0.2S. En caso de energía activa.
- Clase de precisión según IEC62053-23: Clase 2. En caso de energía reactiva.

6.3.4 INTERFAZ HOMBRE MAQUINA – CASETA CENTRALIZADA

Interfaz para el manejo local y visualización en sitio de las variables medidas en el PLC, así mismo permite realizar funciones de visualización de tendencias en línea de parámetros importantes de todas las estaciones del sistema SCADA, debe tener las siguientes características mínimas:

Pantalla de 9 pulgadas (Medida en diagonal) color, superficie táctil, interfaz ethernet para comunicación MPI/PROFIBUS DP e interfaz USB para otros servicios como actualización de software del HMI, descarga de proyecto, backup/restore de la aplicación o para conexión de una memoria USB, teclado o mouse.

Características generales

- Alimentación: 24 VDC
- Display: Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED con 16.777.216 colores.
- Resolución: Imagen horizontal 800 Pixel y vertical 480 Pixel.
- Teclado y manejo: manejo táctil (Pantalla touch).
- Memoria: Memoria usable para datos de usuario 12 MB.
- Reloj de tiempo real: configurado por software, respaldado (durante cortes de energía) y sincronizable con PLC central.

Interfaz y protocolos

- Nº de interfaces Industrial Ethernet: 1; 2 puertos (switch)
- Nº de interfaces USB: 2; USB 2.0 (Soporta memoria USB hasta 16 GB)
- Protocolo: Profinet

Normas, homologaciones, certificados

- Marcado CE: Sí
- cULus: Sí
- RCM (anterior C-TICK): Sí
- Homologación KC: Sí

Grado de protección IP

- IP (frontal) IP65 / IP (lado posterior) IP20

Sistema de avisos

- Nº de avisos de bit: 4000
- Nº de avisos analógicos: 200
- Búfer de avisos: Si
- Nº de entradas: 1024
- Búfer circular: Sí
- Remanente: Sí
- Libre mantenimiento: Si

Variables e imágenes

- Nº de variables por equipo: 2048
- Nº de variables por sinóptico: 400
- Número de imágenes configurables: 500

Registro histórico

- Nº de archivos históricos por equipo 50; Un archivo de avisos y un archivo de valores del proceso
- Nº de entradas por archivo histórico 20 000
- Método de archivado secuencial: Si
- Método de archivado cíclico: Si
- Ubicación del registro histórico: Tarjeta de memoria, memoria USB, Ethernet.
- Formato de archivos registrados: CSV, TXT, RDB.

Seguridad

- Número de grupos de usuarios 50
- Número de derechos de usuarios 32
- Número de usuarios: 50
- Elementos mecánicos/material
- Protección de la pantalla táctil: Con Lamina plástica protectora táctiles de 9" anti reflectante

6.3.5 SWITCH IE ADMINISTRABLE.

SWITCH - PERIFERIA DESCENTRALIZADA DE IOS

Este equipo se encargará de gestionar la comunicación Ethernet y/o Profinet sobre cobre o fibra óptica, la solución a plantear es una configuración en anillo a través de la FO.

El equipo deberá cumplir las características mínimas mencionadas a continuación:

Tasa de transferencia: 10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1000 Mbit/s.

Número de conexiones eléctricas integradas

- Para componentes de red o equipos terminales 6 x RJ45 10/100 Mbits/s

Número de conexiones eléctricas enchufables

- Para SFP, 2 Transceptor enchufable SFP 100 Mbits/s o 1000 Mbits/

Característica de Transceptor SFP

- Transceptor 1 puerto LC 1000 Mbits/s, óptico; monomodo, vidrio, 10 km (Considerar elementos necesarios para conexión en anillo sobre FO)

Otras conexiones eléctricas

- Para alimentación del equipo: 1
- Para alimentación redundante: 1
- Para contacto de señalización: 1

Tipo de conexión eléctrica

- Para alimentación + redundante: Bloque de bornes de 4 polos
- Para señalización: Bloque de bornes de 2 polos

Tipo de corriente / tensión de alimentación

- Tipo de corriente DC
- Tensión de alimentación externa: 24 V
- Externa / mín.: 9.6 V.
- Externa / máx.: 31.2 V.

Condiciones ambientales.

- Durante operación: -40...+70 °C
- Durante almacenamiento y transporte: -40...+85 °C
- Humedad relativa del aire durante operación: 25 °C / 95%
- Grado de protección IP: IP20.

Diseño.

- Tipo de fijación: Montaje en perfil DIN de 35 mm y montaje en pared.

Función del producto / gestión, configuración, ajustes.

- CLI
- Gestión basada en WEB
- Soporte de MIB
- TRAP vía Email
- RMON
- CoS
- Diagnóstico PROFINET IO
- Clase de conformidad PROFINET: B
- Protocolos soportados: Telnet; HTTP; HTTPS, TFTP, DCP, LLDP, SNMP V1-2-3.

Funciones de diagnóstico

- Port diagnostic
- Packet size statistics
- Packet type statistics
- Error statistics
- SysLog

Funciones del producto VLAN

- VLAN – port based
- Numero VLAN/max 257

Funciones del producto DHCP

- Servidor DHCP
- Cliente DHCP
- DHCP opción 82, 86, 67.

Funciones de redundancia

- Redundancia de PROFINET IO-Device/ soportado/ redundancia de sistema PROFINET (S2)
- Redundancia en anillo.
- Procedimiento de redundancia HSR.
- High Speed Redundancy Protocol (HRP) con gestor de redundancia.
- High Speed Redundancy Protocol (HRP) con gestor de standby.
- Protocolo /soportado/ procedimiento de redundancia MRP.
- Media Redundancy Protocol (MRP) con gestor de redundancia.
- de PROFINET IO-Device / soportado / H-SyncForwarding.
- Procedimiento de redundancia STP/RSTP/MSTP.
- Protocolo de redundancia en paralelo (PRP)/uso en red PRP.
- Passive listening.

Funciones de seguridad

- IEEE 802.1x (radio)
- Broadcast/Multicast/Unicast Limiter
- Broadcast Blocking
- Protocolo / soportado: SSH/SSL

Funciones de hora

- Soporte de SICLOCK
- Cliente NTP
- Cliente SNTP
- Protocolo / soportado: NTP; SNTP

Modificación de la instalación durante funcionamiento

- Función del producto / configuración en RUN vía CiR/H-CiR

Normas, especificaciones, homologaciones.

- Seguridad informática para sistemas de automatización industrial / según IEC 62443-42:2019
- Certificado de aptitud / Marcado CE
- Conformidad del producto / según Directiva CEM 2014/30/EU
- Para emisión de perturbaciones CEM: EN 61000-6-4, EN 50121-4.
- Para inmunidad a perturbaciones CEM: EN 61000-6-2, EN 50121-4

SWITCH - CASETA CENTRALIZADORA

Este equipo se encargará de gestionar la comunicación Ethernet y/o Profinet sobre cobre o fibra óptica, la solución a plantear es una configuración en anillo/estrella a través de la FO.

El equipo deberá cumplir las características mínimas mencionadas a continuación:

Tasa de transferencia: 10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1000 Mbit/s.

Número de conexiones eléctricas integradas

- Para componentes de red o equipos terminales 8 x RJ45 10/100 Mbits/s

Número de conexiones eléctricas enchufables

- Para SFP, 8 Transceptor enchufable SFP 100 Mbits/s o 1000 Mbits/

Característica de Transceptor SFP

- Transceptor 1 puerto LC 1000 Mbits/s, óptico; monomodo, vidrio, 10 km (Considerar elementos necesarios para conexión en anillo sobre FO)

Otras conexiones eléctricas

- Para alimentación del equipo: 1
- Para alimentación redundante: 1
- Para contacto de señalización: 1

Tipo de conexión eléctrica

- Para alimentación + redundante: Bloque de bornes de 4 polos
- Para señalización: Bloque de bornes de 2 polos
- Para fines de gestión: RJ45
- Para consola de mando: RJ11

Tipo de corriente / tensión de alimentación

- Tipo de corriente DC
- Tensión de alimentación externa: 24 V
- Externa / mín.: 19.6 V.
- Externa / máx.: 28.8 V.

Condiciones ambientales.

- Durante operación: -40...+70 °C
- Durante almacenamiento y transporte: -40...+85 °C
- Humedad relativa del aire durante operación: 25 °C / 95%
- Grado de protección IP: IP20.

Diseño.

- Tipo de fijación: Montaje en perfil DIN de 35 mm y montaje en pared.

Función del producto / gestión, configuración, ajustes.

- CLI
- Gestión basada en WEB
- Soporte de MIB
- TRAP via Email
- Configuración con STEP 7
- RMON
- Portmirroring
- Mirroring multipuerto
- CoS
- Diagnosticon PROFINET IO
- Clase de conformidad PROFINET: B
- Gestionada por switch: Si
- Longitud de telegrama/ con ethernet/max.: 9216 byte
- Protocolos soportados: Telnet; HTTP; HTTPS, TFTP, FTP, BOOTP, GMPR, DCP, LLDP, SNMP V1-2-3 y IGMP.

Funciones de diagnostico

- Port diagnostic
- Packet size statistics
- Packet type statistics
- Error statistics
- SysLog

Funciones del producto VLAN

- VLAN – port based
- VLAN – protocol based
- VLAN – IP based
- VLAN – dynamic
- Número VLAN/max 255
- Número VLAN – dynamic / max 255

Funciones del producto DHCP

- Servidor DHCP
- Cliente DHCP
- DHCP opción 82, 86, 67.

Funciones de redundancia

- Redundancia en anillo.
- Procedimiento de redundancia HSR.
- High Speed Redundancy Protocol (HRP) con gestor de redundancia.
- High Speed Redundancy Protocol (HRP) con gestor de standby.
- Protocolo /soportado/ procedimiento de redundancia MRP.
- Media Redundancy Protocol (MRP) con gestor de redundancia.
- de PROFINET IO-Device / soportado / H-SyncForwarding.
- Procedimiento de redundancia STP/RSTP/MSTP.
- Protocolo de redundancia en paralelo (PRP)/uso en red PRP.
- Passive listening.
- Protocolo / soportado: LACP

Funciones de seguridad

- ALC – MAC based
- ACL – port/MAC based
- IEEE 802.1x (radio)
- Broadcast/Multicast/Unicast Limiter
- Broadcast Blocking
- Protocolo / soportado: SSH

Funciones de hora

- Soporte de SICLOCK
- Cliente NTP
- Cliente SNTP
- Protocolo / soportado: NTP; SNTP

Normas, especificaciones, homologaciones.

- Para FX: FM3611: Class 1, Division 2, Group A, B, C, D / T4, Class 1, Zone 2, Group IIC, T4
- Sobre zonas EX: EN 60079-0: 2009, EN60079-15: 2010, II 3 G Ex nA IIC T4 Gc, KEMA 07 ATEX 0145 X, IECEx DEK 14.0025X
- Para seguridad / de CSA y UL: UL 508, UL 60950-1, CSA C22.2 Nr. 60950-1-03
- Sobre zonas EX / de CSA y UL: ISA 12.12.01-2012 (Hazardous Location), Class 1 / Division 2 / Group A, B, C, D / T4, Class 1 / Zone 2 / Group IIC / T4
- Certificado de aptitud / Marcado CE
- Para emisión de perturbaciones CEM: EN 61000-6-4, EN 50121-4 (Class A)
- Para inmunidad a perturbaciones CEM: EN 61000-6-2, EN 50121-4

6.3.6 FUENTE DE ALIMENTACION.

La fuente de alimentación es la encargada de proporcionar corriente DC al sistema del PLC o periferia descentralizada, así como al HMI local, la fuente llevara un dispositivo de protección termomagnética en la entrada y en la salida de acuerdo a la corriente en la entrada y salida respectivamente, las características mínimas de la fuente DC son las siguientes:

Fuente de alimentación estabilizada entrada: AC 120/230 V salida: DC 24 V/10 A.

Entrada

- Entrada: AC monofásica
- Tensión de entrada
- 1 con AC: 93 ... 132 V
- 2 con AC: 187 ... 264 V
- Rango de frecuencia de red: 47 ... 63 Hz

Salida

- Salida: Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente.
- Tensión nominal U_s nom DC: 24 V.
- Función del producto Tensión de salida es ajustable: Sí.
- Intensidad nominal: 10 A.
- Potencia activa entregada típico: 240 W.
- Posibilidad de conexión en paralelo para aumento de potencia: Sí.

Protección y vigilancia

- Protección sobretensión en salida.
- Limitación de intensidad.
- Propiedad de la salida resistente a cortocircuitos: Sí
- Protección contra cortocircuito: Característica de intensidad constante.

Seguridad

- Aislamiento galvánico primario / secundario: Sí
- Marcado CE: Si
- Aprobación UL/cUL (CSA): cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259
- Homologación CB: Sí
- Grado de protección según EN 60529: IP20

CEM

- Emisión de interferencias: Según EN 55022 clase A
- Inmunidad a interferencias: Según EN 61000-6-2.

DATOS DE SERVICIOS

- Temperatura: 0..60 °C en funcionamiento
- Clase de humedad según EN60721: Clase climática 3K3 sin condensación

6.3.7 FUENTE DE ALIMENTACIÓN SEGURA (UPS).

La fuente de alimentación segura UPS (*SAI DC sistema de alimentación ininterrumpida DC*) es la encargada de proporcionar corriente DC en caso de corte de energía de la red, la carga principal será la CPU del sistema PLC, el módulo de interfaz de la ET200sp en la periferia descentralizada, el Switch, además del HMI en caso de existir en la estación, la autonomía de la UPS será por un periodo de 10 minutos mínimo.

El equipo será totalmente compatible con la fuente de alimentación de 24V DC y se deberá considerar todas las protecciones para fallas de cortocircuito y/o sobrecarga.

Las características mínimas del equipo son:

Módulo de gestión de alimentación SAI DC.

Entrada

- Tipo de tensión de entrada: DC
- Tensión de entrada nominal DC: 24 V (22.....29 V)
- Corriente de entrada con valor nominal de tensión 24V: 6A

Salida

- Tipo de tensión de salida: DC
- Tensión de salida con servicio normal: 24V
- Tensión de salida con respaldo: 24V
- Corriente de salida: 6A valor nominal (0..6A)
- Propiedad de la salida resistente a cortocircuitos: SI

Puenteo de fallos de red

- Tipo de acumulador de energía: Con baterías
- Corriente de carga: 0.2A/0.4A

Protección y vigilancia

- Protección contra inversión de polaridad del acumulador de energía: SI
- Protección contra inversión de polaridad en tensión de entrada: SI
- Vigilancia de estados mediante entradas y salidas: SI

Parámetros del módulo de batería

- Módulo de batería exentos de mantenimiento con 3.2Ah (Acumuladores de plomo-gel)
- Temperatura de operación: -15...40 °C

6.4 ESTACION DE INGENIERIA Y MONITOREO.

Estación para el desarrollo, mantenimiento y operación del sistema SCADA propuesto, dicha estación es la principal herramienta para verificar el óptimo y adecuado funcionamiento de todo el sistema una vez que entre en funcionamiento, la estación de monitoreo tiene la capacidad de brindar reportes, tendencias, históricos, eventos y alarmas del sistema para alertar al personal de Ende Andina de alguna anomalía y una solución pronta de la misma, así mismo la estación de ingeniería permitirá realizar el mantenimiento y soluciona a problemas que ocurran en la operación del sistema. Las características de cada una de ellas serán listadas a continuación.

Las especificaciones detallan las características necesarias en la estación de ingeniería y monitoreo a ser provista para el trabajo de mantenimiento, configuración y operación de los equipos de control del proyecto, dicha estación está compuesta por:

- Computadora de escritorio Workstation trabajo pesado.
- Una licencia de Software de Run time del SCADA
- Licencia de Software de ingeniería del SCADA + HMI.
- Licencia de software de PLC.

6.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE INGENIERÍA Y RUNTIME.

Las características del software instalado deben ser como mínimo las siguientes:

6.4.1.1 LICENCIA SOFTWARE INGENIERIA.

- Sistema de ingeniería para SCADA y RUNTIME con 512 (Sur y Entre Ríos) y 2048 (Warnes) tags como mínimo.
- Plataforma de programación de PLC, HMI y SCADA integrada en un solo software.
- De aplicación universal con soluciones para todos los sectores p. ej. conformes con FDA 21 CFR Part 11 e interfaces multilingües para aplicación en todo el mundo
- Todas las funciones HMI integradas, con funciones industriales de alarma y confirmación de eventos, registro histórico (archivado) de avisos y medidas, documentación de todos los datos de proceso y de configuración, gestión de usuarios y supervisión forman parte del equipamiento básico del sistema
- Estructuras cliente/servidor escalable homogéneamente y con consolas de operador conectadas a la Web, servidores distribuidos e integridad de datos gracias a arquitectura redundante
- Facilidad de integración con interfaces estandarizadas como OPC (OLE for Process Control), OLE-DB, VBA (Visual Basic for Applications), scripts VB, C-API (ODK)
- Plataforma de integración a nivel corporativo con funcionalidad de registro histórico (Historian) integrada y basada en el SQL Server de Microsoft, interfaces estándar y de programación, así como herramientas y clientes para la evaluación
- Ampliable modularmente con opciones y complementos (add-ons) así como extensiones funcionales personalizadas realizadas con scripts VB, Visual Basic for Applications, C-API (ODK) y la integración de elementos ActiveX
- **Funciones principales**
 - Gestión de datos común y símbolos homogéneos en el controlador y el HMI
 - Óptima interacción entre controlador y HMI en un solo entorno de trabajo
 - Diagnóstico del sistema a modo de componente integral
 - Uso compartido de datos de configuración de comunicaciones y puntos de proceso
 - Fácil inserción de variables en un equipo HMI (p. ej. en una imagen) mediante Drag & Drop

- **Interfaz de configuración**
 - Interfaces de usuario intuitivas con máxima facilidad de uso
 - Rapidez y claridad en el acceso a editores y datos de proyecto
 - Interfaz de usuario adaptativa de las herramientas de ingeniería en función del sistema de destino configurado
 - Personalización de la interfaz de usuario, p. ej. diseño de pantalla o barras de iconos
 - Operaciones con datos en masa integradas para una configuración eficiente.
- **Gestión de proyectos**
 - Los datos de configuración no dependen de equipos concretos, sino que se pueden utilizar en diferentes sistemas de destino sin necesidad de convertirlos. La interfaz se adapta a las posibilidades funcionales del equipo de destino.
 - Uso general de datos de configuración compartidos (p. ej. clases de avisos o librería de textos) en proyectos con varios equipos.
 - Asistente para la definición de la estructura básica de los proyectos HMI (p. ej. distribución de la pantalla, orientación del usuario)
- **Editor de imágenes**
 - Creación de objetos gráficos interconectados usando la función Drag & Drop (p. ej. variables para crear campos de entrada y salida con integración en el proceso) o de botones con función de selección de imagen
 - Definición de plantillas de pantalla y funciones (equiparables al patrón de diapositivas de MS PowerPoint)
 - Cómodo editor para crear imágenes con interfaz externa definida de objetos gráficos
 - Configuración gráfica de zonas de desplazamiento
 - Técnica de niveles con 32 niveles como máximo
 - Herramientas para las funciones "alinear", "rotar", "invertir"
- **Importación / Exportación**
 - De variables, conexiones, listas de texto y avisos
- **Editores en forma de tabla**
 - Creación y modificación rápida y cómoda de objetos de configuración del mismo tipo (p. ej. variables, textos o avisos) en editores en forma de tabla
 - Configuraciones predeterminadas inteligentes, en función de los datos ya configurados como, p. ej., numeración automática de direcciones en sentido ascendente al crear variables consecutivas
 - Fácil acceso a las propiedades de un objeto sin operaciones superfluas
 - Modificación simultánea de propiedades de objeto compartidas
- **Gestión de datos para búsqueda y modificación**
 - Configuración de avisos y ficheros directamente en la variable HMI, sin necesidad de alternar entre los distintos editores
 - Lista de referencias cruzadas con acceso directo a todos los objetos, p. ej. para modificarlos o seleccionarlos
 - Búsqueda de objetos en el proyecto entero
 - Búsqueda y reemplazo de textos

- **Librería para objetos predeterminados o creado por el usuario**
 - Almacenamiento de todos los objetos de configuración en la librería, p. ej. bloques, pero también imágenes enteras o variables
 - Los bloques para visualización pueden componerse de forma personalizada para un cliente o proyecto a partir de objetos gráficos simples. Dichos bloques se pueden modificar a nivel central en la definición de los mismos.
 - Gran número de objetos gráficos escalables y dinámicos incluidos en el suministro
 - Gráficos de tamaño escalable para aplicaciones industriales incluidos en el suministro
 - Vista preliminar para objetos de librería
- **Soporte e Idiomas**
 - Creación multilingüe de proyectos (máx. 32 idiomas) en los editores con vistas que se pueden alternar
 - Administración central de gráficos y textos dependientes del idioma en librerías
 - Edición, exportación e importación de textos para la traducción
 - Gráficos dependientes de idioma
 - Soporte de scripts de Visual Basic y C
 - Creación sencilla de secuencias de control en el código script
 - Depuración de scripts Visual Basic en simulador
 - Asistente para funciones de test y puesta en servicio
 - Simulación de proyectos HMI en el PC de ingeniería
 - Marcado de configuraciones incompletas o erróneas directamente en el editor correspondiente
 - Salto a la causa del error desde los avisos del compilador.

6.4.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE RUN TIME SCADA.

Sistema SCADA Run Time con 512 PowerTags (Sur y Entre ríos) 2048 (Warners) o superior ampliable hasta 262144 PowerTags o superior.

- **Avisos**
 - Avisos configurables por Servidor/ estación monopuesto: 20 000
 - Variables de proceso por línea de avisos 10
 - Bloques de textos de usuario por línea de avisos 10
 - Clases de avisos (incl. clases de avisos de sistema) 18
 - Tipos de aviso 16
 - Prioridades de avisos 17 (0...16).
- **Avisos Run Time**
 - Avisos por fichero de avisos Ningún límite
 - Avisos por lista de ficheros a corto plazo: 1000
 - Avisos por lista de ficheros a largo plazo: 1000
 - Avisos por visor de avisos: 5000
- **Imágenes**
 - Objetos por imagen 3000
 - Niveles por imagen 32
 - Imágenes por proyecto 1000

- Instancias de faceplates fijos en un sinóptico de planta 31 instancias del mismo tipo.
- Tamaño de imagen en píxeles 10 000 x 10 000
- Profundidad de anidado de objetos de imagen 20
- **Recetas**
 - Número de recetas 1 000
 - Número de elementos de receta 500
 - Número de registros de receta 3.000
 - Número de vistas Ningún límite
- **Ficheros**
 - Visores de curvas por imagen 25
 - Curvas por visor de curvas 80
 - Visor de tablas por imagen 25
 - Columnas por visor de tablas 12
 - Valores por visor de tablas 30 000
 - Ficheros por estación monousuario/servidor 100
 - Variables de fichero por estación monopuesto/servidor 8 000
- **Curvas**
 - Ventana de curvas por imagen 25
 - Curvas por ventana de curva 80
- **Administración de usuarios**
 - Número de grupos de usuarios 128
 - Número de autorizaciones 999
 - Número de usuarios 128
- **Configuraciones: Capacidad funcional en sistema multiusuario**
 - Clientes del sistema 32
 - Clientes de Web en un sistema 50
- **Comunicaciones con PLC's**
 - Simatic S7 Protocol Suite
 - Allen Bradley Ethernet IP
 - Mitsubishi MC TCP/IP
 - Modbus TCP/IP
 - Cliente OPC para OPC DA, OPC XML DA
 - Servidor OPC para OPC DA, OPC UA DA, OPC XML DA, OPC A&E, OPC HDA
- **Número de conexiones**
 - A través de Industrial Ethernet hasta 128 controladores

6.4.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA COMPUTADORA DE ESCRITORIO.

La PC de escritorio debe tener las siguientes características o similares a:

- Procesador Intel® Core™ i7-9700 (8 núcleos/12 MB/8 T/de 3,0 GHz a 4,8 GHz/65 W); admite Windows 10/Linux.
- Windows 10 Pro.
- Memoria de 16 GB.
- Disco duro SATA a 6 Gb/s de 1 TB a 5400 rpm.

- Gráficos integrados Intel®.
- UDIMM sin ECC de 8 GB (1 X 8 GB) de memoria DDR4 a 2666MHz.
- Unidad de disco duro SATA de 3,5"; 1 TB y 7200 RPM.
- Teclado Dell Multimedia KB216, negro, español.
- Mouse con cable Dell MS116 color negro.
- 1 USB 3.1 Type-C de 2.ª generación.
- 5 puertos USB 3.1 Gen 1 (1 frontal, tipo A/4 traseros, tipo A).
- 4 puertos USB 2.0 (2 frontales tipo A/2 traseros tipo A; 1 frontal con PowerShare).
- 1 puerto RJ-45, 1 puerto serial, 2 DisplayPorts 1.2, 1 línea de salida.
- 1 tercer puerto de video opcional (DP/VGA/HDMI 2.0 b/USB Type-C en modo Alt).
- Unidad de disco óptica DVD+/-RW 8x, 9,5 mm.
- Monitor de 24".

6.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Para la instalación del equipamiento se requiere contar con un Punto de Toma de Tierra en torre para la conexión de los equipos instalados. El sistema de tierra es parte importante cuando se realiza instalaciones de equipos a la intemperie. Con este sistema implementado se disminuye el riesgo y la probabilidad de que una descarga eléctrica dañe los equipos. Sin embargo, es importante recalcar que ningún sistema de aterramiento garantiza una protección total y completa.

La calidad de la instalación de un sistema de aterramiento disminuye cualquier daño que pueda presentarse directa o indirectamente en los equipos. Por normativa general, un valor de la impedancia que debe presentar un adecuado sistema de aterramiento es MENOR o IGUAL a 5 Ohmios (Ω). Un sistema de aterramiento debe ser sujeto a un mantenimiento adecuado y periódico para que no pierda las propiedades de conducción.

El Proponente adjudicado debe medir la resistividad del terreno en el área de instalación del SPAT (Sistema de Puesta a Tierra), este dato dará una referencia del tipo de terreno circundante, para medir este parámetro emplear el método de Wenner u otro método similar. Como dato adicional el Proponente debe medir la resistencia actual del SPAT existente si hubiere.

En base a los datos obtenidos en el punto anterior diseñar o realizar los cálculos necesarios para determinar las proporciones de cambio de terreno y la adición de productos químicos.

La fosa por excavar para el cambio de terreno apto para la SPAT(en caso de ser necesario), deberá tener un radio de 0,5 metros y una profundidad mayor en 0,6 metros que la longitud de la jabalina a utilizar. Si se utiliza una jabalina de cobre de 2,4 metros de longitud, entonces la fosa tendrá una profundidad de 3 metros.

El empalme de conductores de cobre a la jabalina será mediante conectores especiales para este tipo de trabajo, o mediante soldadura exotérmica. La parte superior de la jabalina estará ubicada 0,2 metros debajo la superficie, en este punto se instalará una pequeña cámara de inspección de 0.2 x 0.2 x 0.2 m. Los restantes 0,4 metros de fosa estarán debajo de la jabalina de cobre. El diámetro de la jabalina, la longitud, el material del mismo, la cantidad de jabalinas será determinada por el Proponente, información que será presentada a la Supervisión para su aprobación.

El Proponente debe proveer todo el material necesario para la construcción del SPAT, en todas las estaciones donde se instalen los tableros de control. El listado a continuación es un referente que podría sufrir cambios, que deberán ser reportados a la Supervisión para su aprobación.

- Bentonita.
- Geo gel u otro material gelificante.
- Jabalina de cobre o copperwel.
- Conectores necesarios y adecuados para el empalme de la jabalina con el conductor.
- La longitud necesaria de conductor de cobre para la conexión de la jabalina a los equipos.
- Otros (soldadura, cintas aislantes, etc.)
- Cambio de Terreno (en caso de ser necesario).

6.5 INSTRUMENTACION

6.5.1 SENSOR ULTRASÓNICO.

DEFINICIÓN

Es un sensor de ultrasonido para la medición continua de nivel de líquidos sin contacto. El método de medición sin contacto es independiente de las propiedades del producto y posibilita una configuración incluso sin medio.

La técnica ultrasónica de medida se basa en la velocidad del sonido. Con el sonido como medio se puede medir el tiempo de recorrido entre la emisión de un impulso sónico y su recepción. La medida de nivel se obtiene basándose en este tiempo de recorrido. Los sensores de ultrasonido emiten fuertes impulsos (más de 20 000 Hz) e interpretan el tiempo de recorrido del impulso reflejado (eco). Estos instrumentos trabajan intermitentemente como emisores y receptores para conformar una imagen precisa del entorno de medición.

Configuración típica

El instrumento de medición siempre consta de: un componente emisor y uno receptor. El sensor emite el impulso sónico y recibe el eco. El transmisor recibe los datos y los procesa para obtener la medida. Cada elemento conserva su funcionalidad, aunque a veces los componentes se combinan en un único instrumento. La señal de medida es procesada por el instrumento o por un analizador conectado (PLC, PC).

Principio de medición

El sensor contiene un cristal piezoeléctrico. Este convierte una señal eléctrica en energía sónica, emitiendo una señal hacia el blanco (producto). El sensor recibe el impulso reflejado y vuelve a convertir la energía sónica en una señal eléctrica. La electrónica de medición analiza el impulso recibido y calcula la distancia entre el sensor y el producto. El tiempo de recorrido entre el impulso emitido y el eco recibido es directamente proporcional a la distancia entre el sensor y el producto en el depósito. El funcionamiento de los sensores ultrasónicos se define con la siguiente ecuación:

$$\text{Distancia} = (\text{Velocidad del sonido} \times \text{Tiempo}) / 2.$$

Las características técnicas mínimas que deben cumplir son las siguientes:

DATOS TÉCNICOS:

- Tipo: Ultrasónico Compacto.

Principales Aplicaciones: Medición de nivel, volumen y caudal volumétrico de productos líquidos, lodos y materiales a granel.

- Sensor + transmisor:
 - Rango de medición: 6 m o 12 m donde sea necesario.
 - Distancia de bloqueo: Esta no debe ser mayor a 0.2 m.
 - Ángulo de dispersión del haz 10° o menor.
 - Grado de protección: IP68 o superior.
 - Precisión: Debe poseer sensor de temperatura integrado para la corrección.
 - Condiciones nominales de aplicación:
 - Temperatura ambiente -40 ... +85 °C (-40 ... +176 ° F)
 - Conexión a proceso: 2" NPT [(cónica), ANSI/ASME B1.20.1] o R2" [(BSPT), EN 10226].
 - Debe poseer un display o pantalla local de cristal líquido Precisión de +/-3 mm.
 - Salida analógica 4-20 mA + Hart.
 - Posibilidad de programación vía software.
 - Material PBT (politereftalato de butileno).

6.5.2 MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO CON CABLE Y TRANSMISOR REMOTO. DEFINICIÓN

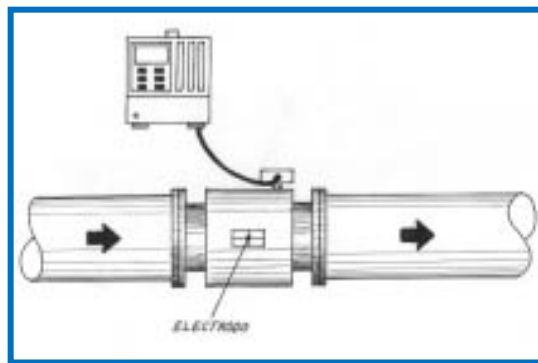
La medición del agua en todos los procesos del sistema de distribución del agua destinada al consumo humano es de vital importancia para el proceso de operación de una empresa de agua. La medición permite conocer las cantidades exactas de producción de agua cruda, potable y el consumo de los clientes de la empresa. La medición permite detectar y monitorear las pérdidas de agua y establecer políticas y estrategias para su reducción.

Los Flujoímetros o medidores electromagnéticos son instrumentos de medición de caudales que se basan en el principio de inducción electromagnética. En este sistema el flujo del agua en las tuberías circula a través de un campo magnético en el cual se produce un voltaje que es proporcional a la velocidad del agua. Con el voltaje así medido se determina la velocidad y el caudal de flujo que se lee en una pantalla del aparato. Son equipos que son instalados en forma fija y/o permanente, no genera pérdidas (no hay cambio en el diámetro de la tubería) ni obstrucciones a la circulación del agua. Los medidores electromagnéticos pueden ser tipo de instalación en línea o de inserción. Los medidores en línea son los que se acoplan a una tubería, mientras que los medidores de inserción requieren estar instalados penetrando un bastidor al interior de la tubería de agua. La FIG.1 muestra una instalación típica de un medidor en línea que es el tipo requerido en las presentes especificaciones técnicas.

Mínimamente un flujoímetro electromagnético está compuesto del cuerpo del medidor propiamente dicho y los accesorios electrónicos que pueden estar unidos al cuerpo del medidor o alejado de él. El equipo en su conjunto tiene las siguientes partes, ver FIG. 1:

- Carcaza con revestimiento interior.
- Fuente de energía.
- Unidad magnética (campo magnético).
- Sensor (electrodos, galvanómetro, voltímetro).
- Transmisor/convertidor de señales (1)
- Pantalla (display)
- Cables y conexiones (2).
- Ensamble de cable a tierra (3)
- Anillo de aterramiento (4)
- Empaques (5)
- Cabezal (6)
- Bridas o uniones entre tubos.

FIG.1 TÍPICA INSTALACIÓN DE UN FLUJÓMETRO ELECTROMAGNÉTICO



Características Técnicas del sensor:

- Presión nominal PN10 / 16.o superior.
- Recubrimiento interno: EPDM homologado para agua potable.
- Conexión mediante bridas construidas en acero al carbón normas aceptadas: EN 1092-1 (DIN 2501), ANSI, AWWA, AS y JIS.
- Diseño: Sensor cónico
- Principio de medición Inducción electromagnética.
- Material
 - Carcasa y bridas Acero al carbono ASTM A 105 con revestimiento de epoxi de dos componentes resistente a la corrosión (150 μm o 300 μm) Categoría de corrosividad C2+ según ISO 12944-2.
 - Tubo de medición Acero inoxidable AISI 304/1.4301.
 - Electrodo Hastelloy C276 o superior
 - Electrodo de tierra Hastelloy C276 o superior.
 - Caja de bornes Poliamida reforzada con fibras de vidrio.
 - Diámetro de acuerdo con el requerimiento.
 - Grado de protección de la caja de bornes IP67 o superior

Características Técnicas del Transmisor

- Modo de operación y construcción
- Principio de medición Electromagnético con campo continuo pulsante
- Tubo vacío Detección de tubo vacío (en caso de sistemas montados por separado se requiere un cable especial)
- Entrada
 - Entrada digital: 11 a 30 V DC,
 - Duración de activación 50 ms
 - Intensidad I11 V DC = 2,5 mA., I30 V DC = 7 mA.
- Salida
 - Salida de corriente
 - Rango de señal 0 a 20 mA. o 4 a 20 mA., constante de tiempo ajustable.
- Salida digital
 - Frecuencia.
 - Impulso (activo).
 - Impulso (pasivo).
 - Salida de relé
 - Constante de tiempo Relé de inversión, como la salida de corriente
 - Carga 42 V AC /2 A, 24 V DC/1 A
 - Aislamiento galvánico Todas las entradas y salidas están aisladas galvánicamente.
- Error de medida máx. (Incluido el sensor de medida y el cero): 0,2 % del caudal +/- 1mm/s. o mejor.

Condiciones de aplicación

- Temperatura ambiente
- -20 a +50 °C (-4 a +122 °F)
- Almacenamiento -40 a +70 °C (-40 a +158 °F)
- Grado de protección: IP67/NEMA 4X según IEC 529 y DIN 40050 (1 m H2O 30 min)

Indicador y teclado

- Totalizador general Dos contadores de ocho dígitos para caudal de avance, neto o de retorno.
- Indicador Iluminación de fondo para indicar la tasa del caudal, los valores acumulados, los ajustes y los errores.
- Forma constructiva del display: Material de la caja Poliamida reforzada por fibras de vidrio;
- Alimentación: AC 115 a 230 V +10 % -15 %, 50 a 60 Hz, 17 VA o 11 ... 30 V DC o 11 ... 24 V AC
- Comunicación: Hart y Preparado para la extensión con módulos adicionales del cliente a MODBUS RTU/RS485, FOUNDATION Fieldbus H1, PROFIBUS PA, PROFIBUS DP.
- Instalación con 30 metros de cable como mínimo (se deben verificar distancias en la visita a campo).
- Montaje en pared o panel.
- Grado de protección IP65 o superior
- Resistencia a la humedad de 0 a 100%.

6.5.3 SENSOR DE NIVEL HIDROSTATICO

El proveedor deberá proveer sensores de nivel hidrostático para medición de nivel en pozos profundos, micro pozos y lagunas.

Debe poseer las siguientes características técnicas:

- Material de la membrana separadora: Cerámica.
- De la caja: Acero inoxidable 1.4404/361L.
- Cable de conexión: apto para estar sumergido en agua.
- Alimentación auxiliar: 10 a 33 VD.
- Salida: 4 a 20 mA.
- Precisión de medida: 0.15% del fondo de la escala.
- Entrada: Nivel hidrostático. (de acuerdo al punto de aplicación que debe ser verificado en la visita a campo, así mismo la longitud de cable a requerir por punto).
- Capacidad de medir hasta 160 mH₂O.
- Grado de protección IP68.
- Debe incluir una caja de conexión de cable y pinza de retención.

6.5.5 SENSOR DE CONDUCTIVIDAD.

Debe poseer las siguientes características técnicas:

- Transmisor de conductividad + sonda de inserción
- Especificaciones reconocimiento automático de sensor y termo compensador
- Carcaza: IP67 / material del cuerpo: polipropileno (PP)
- Alimentación: 220 VAC
- 1 salidas analógica 4...20mA.
- Comunicación Hart.
- Rango de lectura: 0,1 µs/cm a 20 ms/cm
- Especie sonda: para medición en tubería.
- Temperatura de funcionamiento: 0 a 50 ° C.
- Material del cuerpo: acero Inox 316.

6.5.6 SENSOR DE TURBIEDAD.

Debe poseer las siguientes características técnicas:

- Carcaza: IP-67 / material del cuerpo: polipropileno (PP)
- Alimentación: 24 VDC
- Salidas discretas: 2 / 1 salidas analógica 4...20 mA.
- Protocolo de comunicación HART
- Rango de lectura: 0...1000 NTU / resolución: 0.1 /0.01 /0.001
- Limpieza: automática del sensor
- Material del cuerpo: polipropileno (PP)

6.5.7 FIBRA ÓPTICA.

Debe poseer las siguientes características técnicas:

- Fibras: 12.
- Fibras por tubo: 2.
- Total, tubos: 6.
- Refuerzo a la tracción con hilos de Aramida.
- Cubierta exterior: Polietileno.
- Color: Negro
- Peso (Kg/Km) 75
- Diámetro exterior \varnothing (mm) 9.7 ± 0.5 .
- Impacto: 5 J
- Rango de temperatura: -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$
- Radio de curvatura Min. 20 x diámetros externo \varnothing
- Pruebas ambientales y mecánicas según EN 187000 y IEC 60794.
- Color de fibras: Rojo, verde, azul, Amarillo, gris, violeta, café, naranja, blanco, rosado, negro y natural.

Se debe considerar todos los accesorios para poder realizar la instalación y fusión de las fibras necesarias para la aplicación, se debe considerar las fusiones necesarias de acuerdo a los puntos de conexión.

7 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS A CONSIDERAR

PLAZO DE EJECUCIÓN: La ejecución del proyecto tendrá un plazo de **120 días calendario** a partir de la orden de proceder.

FORMA DE ADJUDICACION: *Por LOTE.*

PLAZO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA: *El plazo de validez de la propuesta debe ser de 60 días calendario.*

OTROS

Para una correcta ejecución de los procesos de instalación, montaje y puesta en marcha del nuevo Sistema Scada, tableros y otros componentes descritos en las presentes especificaciones técnicas, la Contratista debe presentar a la Supervisión planos de ejecución en borrador de los diagramas unifilares de control y fuerza de cada tablero así como el diagrama o arquitectura del sistema de control local y remoto para su aprobación y posterior ejecución una vez aprobados, para lo cual el Ofertante adjudicado deberá hacer llegar a la Supervisión un cronograma de trabajo que se adecue a los plazos fijados en el respectivo documento del presente proyecto.

INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El proveedor adjudicado es responsable del DISEÑO, INSTALACION, ENERGIZACION, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE LOS TABLEROS DE CONTROL, EL SISTEMA SACADA, Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN, el alcance del proyecto se detalla en cada uno de los ítems señalados en las presentes especificaciones técnicas, todas estas actividades se harán en coordinación con el supervisor designado por ENDE ANDINA.

CURSOS DE MANEJO, PROGRAMACION Y DESARROLLO

Por la magnitud del proyecto la empresa adjudicada debe realizar la instrucción correspondiente obligatoria de sus equipos de acuerdo con el siguiente detalle:

- PLCs. Curso de básico, intermedio de programación y desarrollo. 40 horas académicas como mínimo, impartidas por personal con certificación de fábrica del proveedor. Para 3 personas como mínimo.
- SCADA. Curso completo de programación y desarrollo. 40 horas académicas como mínimo, impartidas por personal con certificación de fábrica del proveedor. Para 3 personas como mínimo.
- Administración de redes industriales con los protocolos implementados en este proyecto. 40 horas académicas como mínimo, impartidas por personal con certificación de fábrica del proveedor. Para 3 personas como mínimo.
- La empresa proponente realizara una capacitación al personal designado previamente por ENDE ANDINA para el uso y buen manejo de todo el sistema a implementar.
- La capacitación tendrá una parte teórica y una parte práctica

INFORMACIÓN ADICIONAL

De los Ofertantes

El proponente deberá proporcionar una copia de la certificación según la norma ISO de fabricación de los componentes y accesorios otorgada por el fabricante al momento de la presentación de la propuesta.

El proponente deberá presentar una certificación de ser representante oficial de la marca de los componentes, equipos y accesorios que proporcionará.

Del Proponente adjudicado

El proponente adjudicado deberá entregar un manual de operación y mantenimiento en idioma español, manual de cada uno de los componentes, equipos y accesorios, una vez concluida la instalación y puesta en marcha.

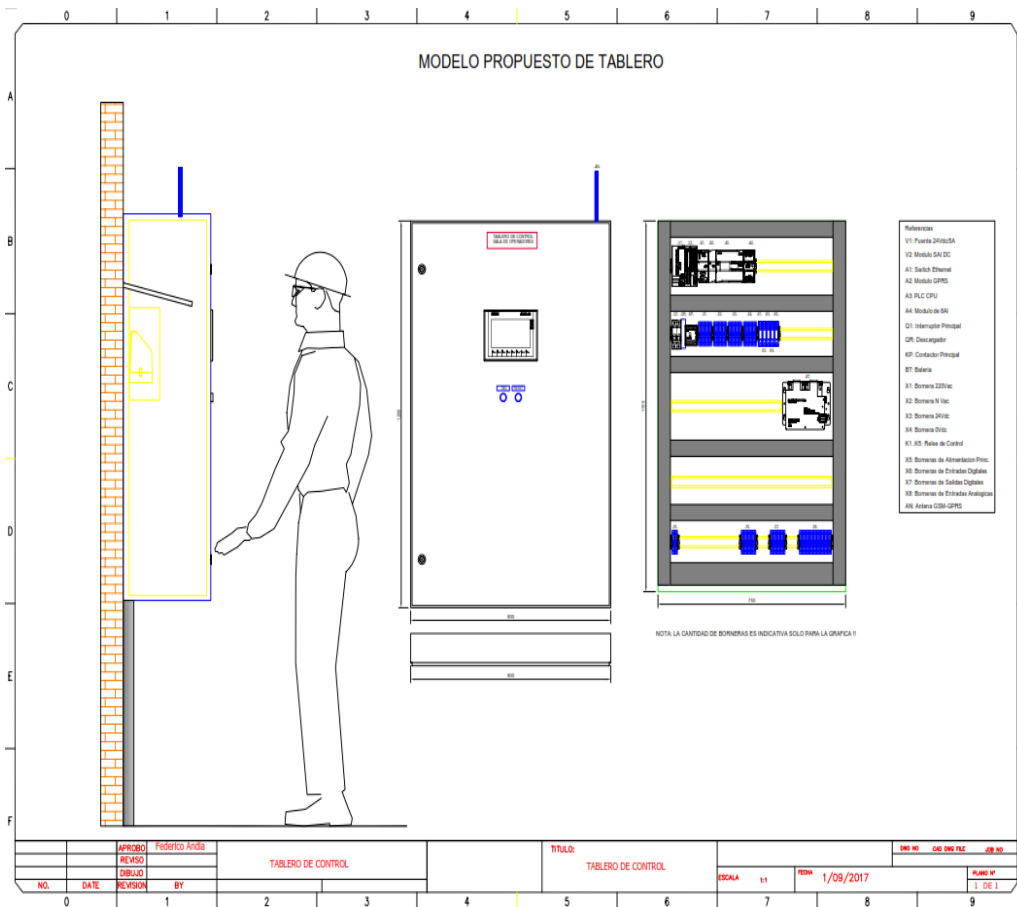
Así mismo una vez concluida la parte de puesta en marcha, el proponente adjudicado deberá entregar en tres copias, impresos y en formato digital, los planos de control y de fuerza, unifcables y de potencia, diagramas de la arquitectura instalada y planos As built.

Cualquier cambio que se sea necesario realizar por parte del proponente adjudicado, que pueda surgir en el proceso de montaje, los mismos deberán ser expuestos en forma escrita, y si fuere necesario, acompañado de planos, esquemas, especificaciones técnicas y otros, a conocimiento de la Supervisión para su aprobación.

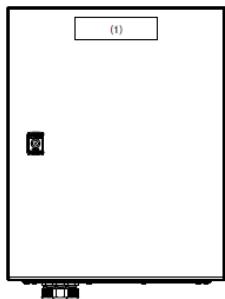
EL PROPONENTE PODRÁ OFRECER EQUIPOS EQUIVALENTES O MEJORES DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS PLANTEADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO, DEBIENDO JUSTIFICAR ADECUADAMENTE LAS MISMAS.

ANEXOS
TÍPICOS DE MONTAJE

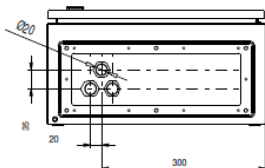
Modelo referencial de tablero tipo en caseta centralizada



Modelo referencial de tablero tipo en periferias descentralizadas

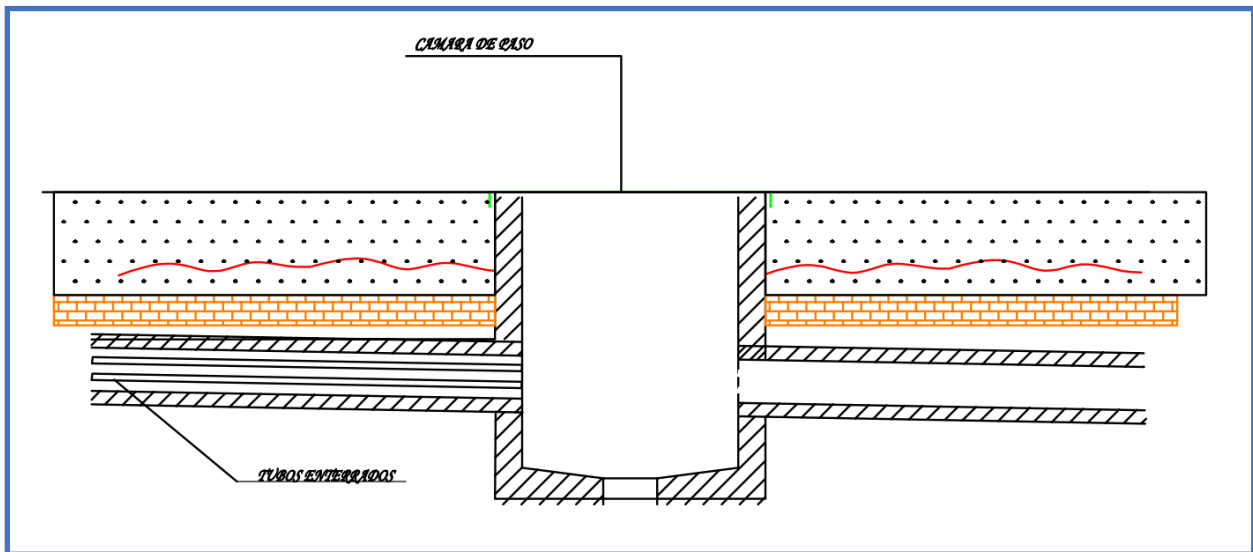


FRONT VIEW PANEL 00CPHxx

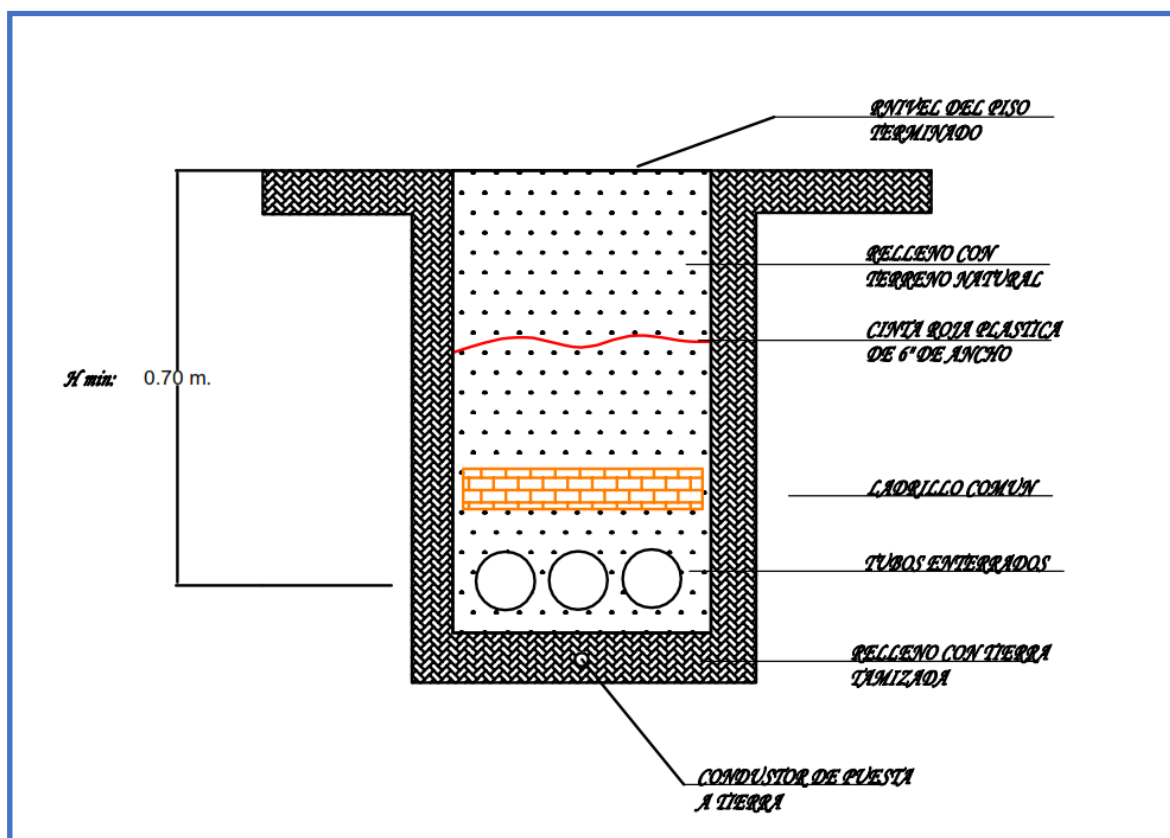


BOTTOM VIEW PANEL 00CPHxx

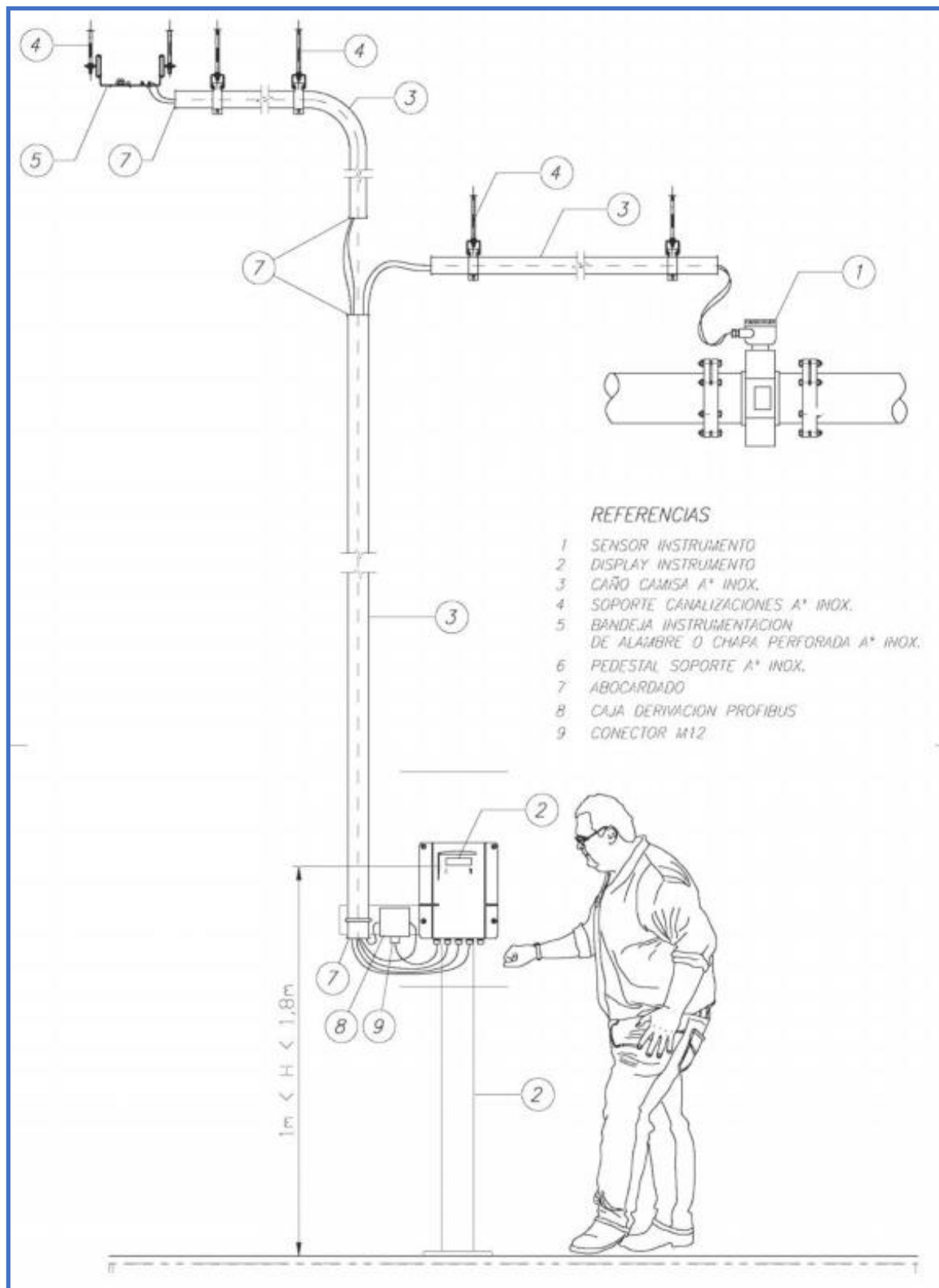
Modelo de camaras de paso para ductos enterrados



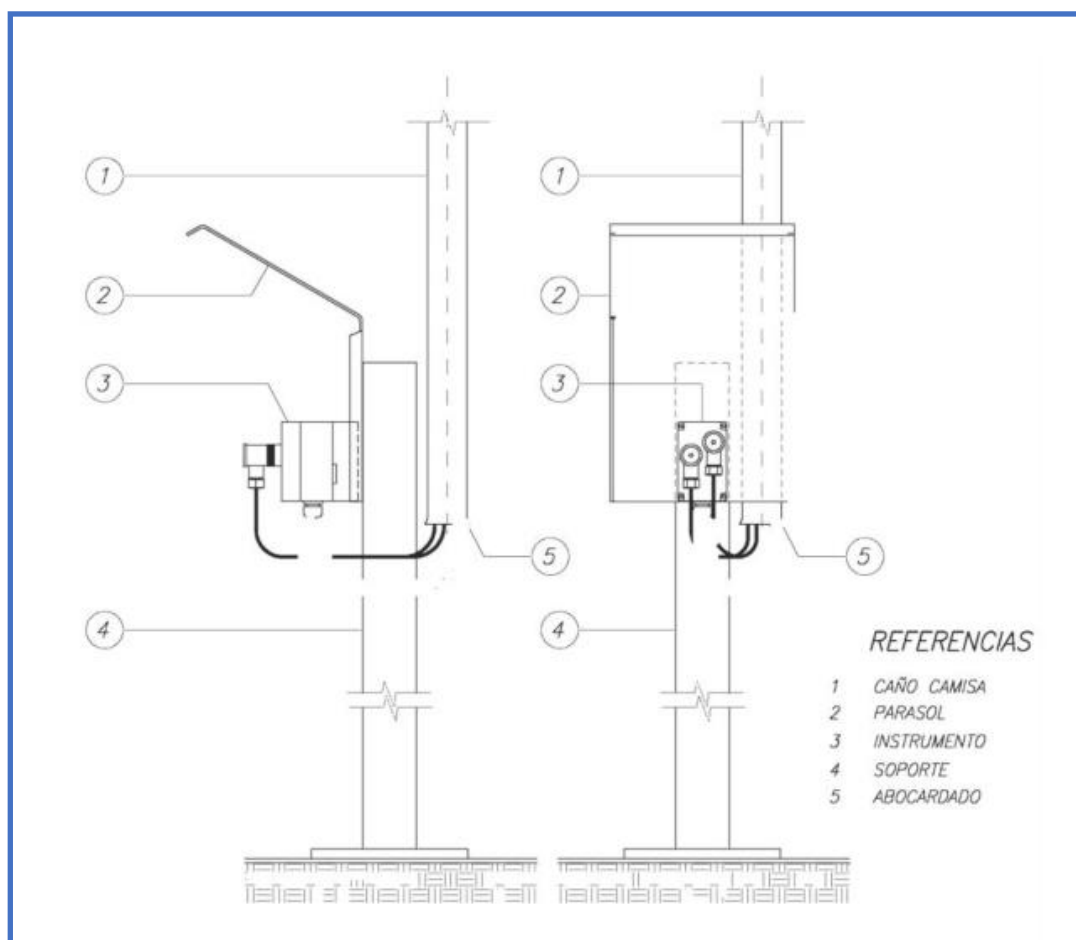
Vista interior camara de paso.



Modelo de instalacion de equipos de instrumentacion.



Modelo de parasol para transmisores de equipos de instrumentacion instalados a la intemperie



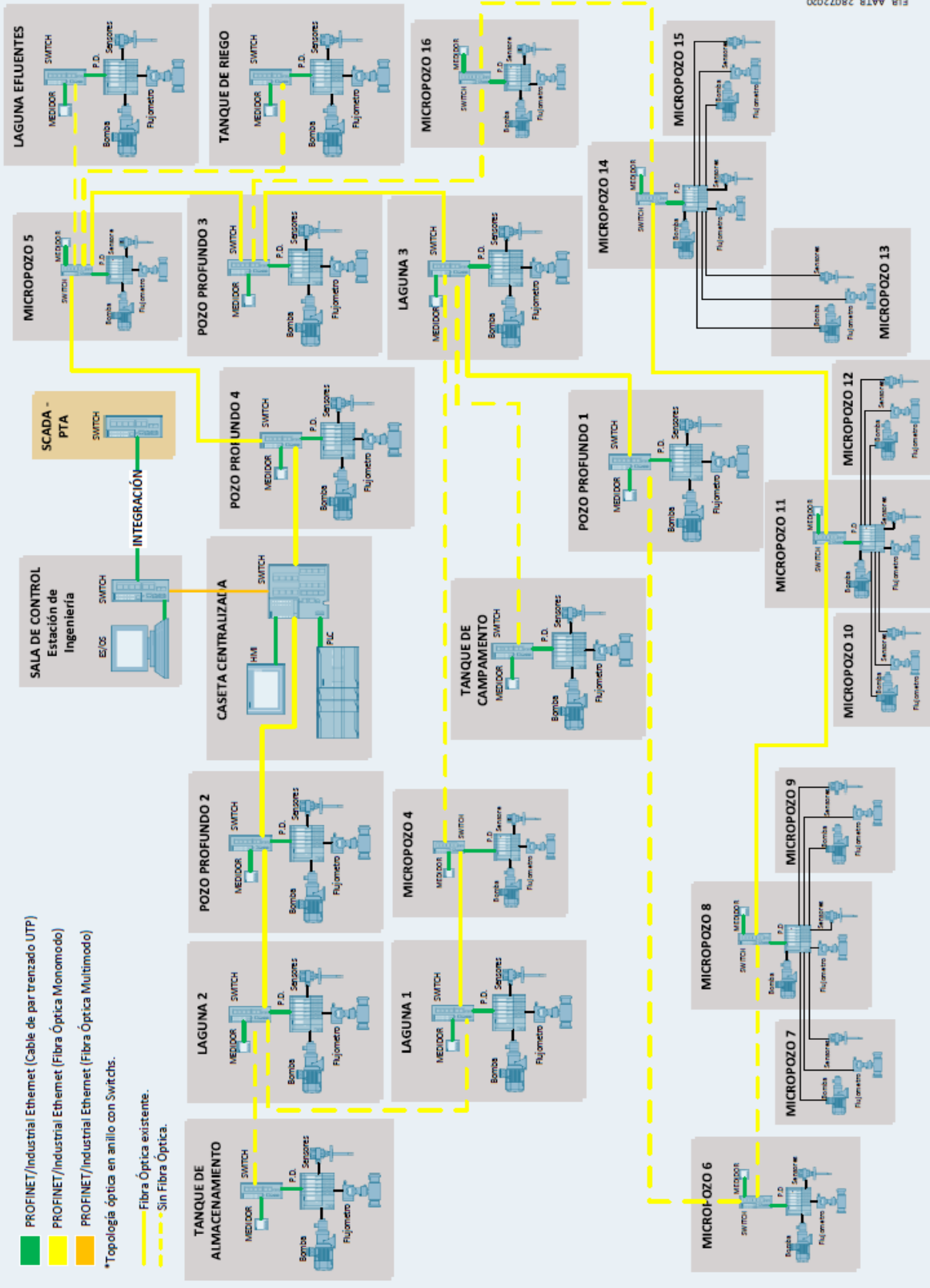
TOPOLOGÍA DE REFERENCIA

REFERENCIA DE TOPOLOGÍA Y CONFIGURACIÓN DE LA RED "WARNES"

- PROFINET/Industrial Ethernet (Cable de par trenzado UTP)
- PROFINET/Industrial Ethernet (Fibra Óptica Monomodo)
- PROFINET/Industrial Ethernet (Fibra Óptica Multimodo)

*Topología óptica en anillo con Switchs.

— Fibra Óptica existente.
- - Sin Fibra Óptica.



REFERENCIA DE TOPOLOGÍA Y CONFIGURACIÓN DE LA RED “SUR”

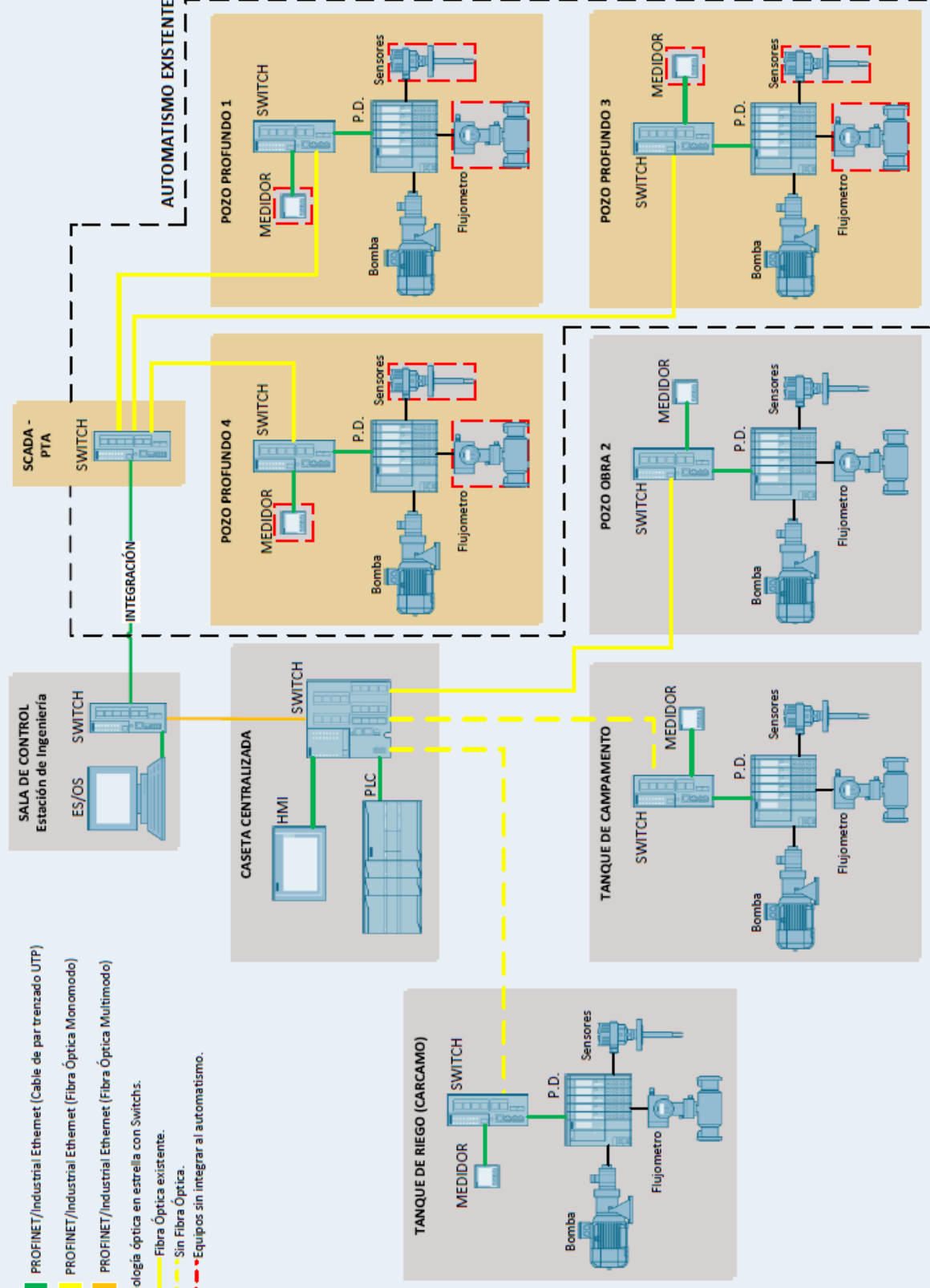
- PROFINET/Industrial Ethernet (Cable de par trenzado UTP)
- PROFINET/Industrial Ethernet (Fibra Óptica Monomodo)
- PROFINET/Industrial Ethernet (Fibra Óptica Multimodo)

*Topología óptica en estrella con Switchs.

— Fibra Óptica existente.

--- Sin Fibra Óptica.

--- Equipos sin integrar al automatismo.



REFERENCIA DE TOPOLOGÍA Y CONFIGURACIÓN DE LA RED “ENTRE RÍOS”

- PROFINET/Industrial Ethernet (Cable de par trenzado UTP)
- PROFINET/Industrial Ethernet (Fibra Óptica Monomodo)
- PROFINET/Industrial Ethernet (Fibra Óptica Multimodo)

*Topología óptica en estrella con Switchs y un punto de acceso con Telecontrol.

