



Gerencia de Sector Estudios y Proyectos
Área Trasmisión

PARTE II

CAPITULO 12

SISTEMA DE CONTROL

Índice

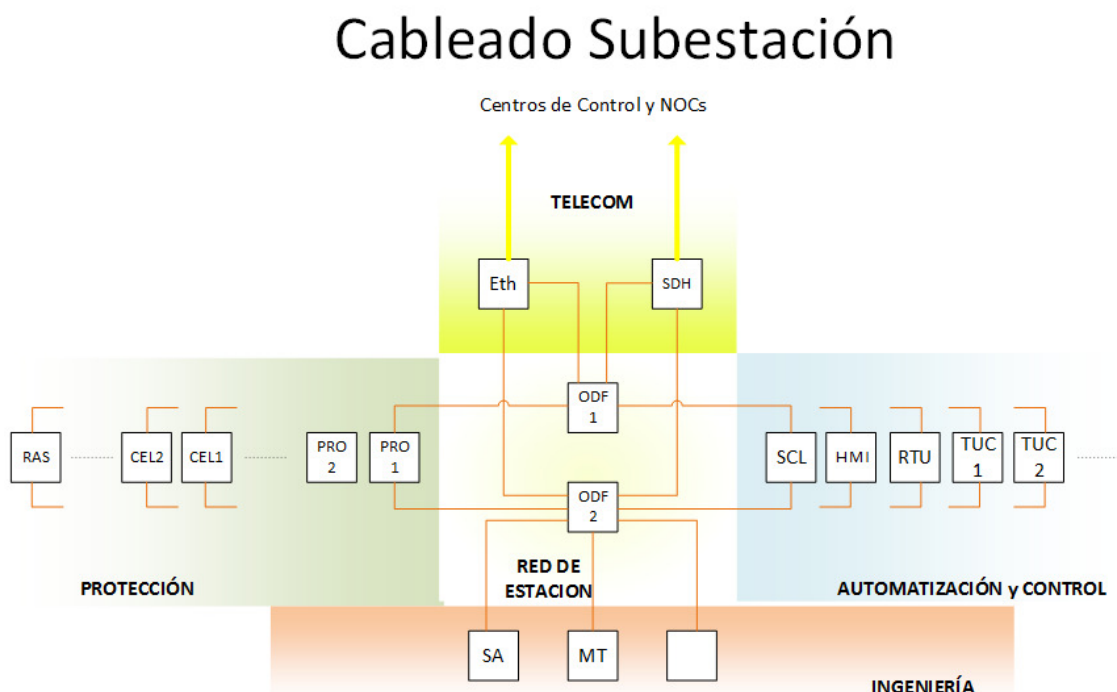
12.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	3
12.2	SUMINISTROS A CARGO DEL CONTRATISTA	6
12.3	ESPECIFICACION TECNICA TUC.....	7
12.3.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	7
12.4	ESPECIFICACION TECNICA UC.....	15
12.4.1	DESCRIPCION GENERAL.....	15
12.4.2	FUNCIONES BÁSICAS	15
12.4.3	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	16
12.5	HITOS DE LA OBRA	44
12.6	PROYECTO DE DETALLE DEL SISTEMA DE CONTROL Y RED DE SUBESTACIÓN	46
12.7	RETIRO DE MATERIALES SUMINISTRADOS POR UTE	46
12.7.1	Retiro de Panel ODF-Central	47
12.7.2	Retiro panel de SCL (SCADA LOCAL).....	47
12.7.3	Retiro de equipos para SCL	47
12.7.4	Retiro de equipos para consolas HMI	47
12.7.5	Retiro de Equipos de Red	48
12.8	TRASLADO DE EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO POR UTE A LAS SUBESTACIONES .	48
12.8.1	Responsabilidades del proveedor	48
12.8.2	Ingreso a la Subestación.....	48
12.8.3	Descarga de materiales	48
12.8.4	Colocación en Sitio de los Paneles	49
12.9	MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CONTROL Y RED DE SUBESTACIÓN	49
12.9.1	Instalación Red Subestación.....	50
12.9.2	Montaje y puesta en servicio de paneles TUC	70
12.9.3	Montaje y puesta en servicio de panel SCL y Racks de escritorio de control	72
12.9.4	Configuración de SCL y HMI	73

12.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

El sistema de control y red de subestación normalizado se compone de:

- 1.- Paneles con Unidades de Control (TUC)
- 2.- Panel de SCADA Local (SCL)
- 3.- Escritorio de Control con consolas HMI para operación local
- 4.- Paneles concentradores de fibra óptica (ODF) y centralizador de switches.
- 5.- Sistema de conexionado de FO y UTP que integra no solo los paneles mencionados en los puntos anteriores sino también los paneles de protecciones, equipos de monitoreo (si existieren), paneles de comunicaciones.

El esquema representa la vinculación de los paneles utilizada.



- 1.- **Paneles con Unidades de Control (TUC):** son paneles con capacidad para albergar hasta tres (3) Unidades de Campo (UC) cada uno. Los paneles TUC y UC deben ser 100 % compatibles con los empleados por UTE en todas sus

subestaciones normalizadas y cumplir con los requerimientos técnicos detallados en este capítulo. Se empleará una o más por cada sección de potencia de la estación y servicios generales de alterna y continua (SSAA). Dichas unidades se comunican mediante los protocolos previstos en la norma IEC61850, GOOSE entre Unidades de Control y con los rele de Protección y MMS con el SCADA Local a través de una doble estrella de fibra óptica. El panel cuenta también con una caja terminal de FO para implementar la comunicación antes mencionada. Eventualmente alguno de los paneles TUC puede requerir la instalación de un switch Ethernet.

2.- Panel de SCADA Local (SCL): el mismo se compone de un panel con 3 Servidores Industriales, 2 Switches Ethernet, caja terminal de FO, bandeja extraíble con teclado y Mouse, monitor LCD de 19", etc. En los servidores correrá el software SCADA marca CONTROLES modelo MIRAGE en modalidad Hot-Standby con los siguientes módulos instalados:

- Módulo SCADA (modalidad Hot/StanBy)
- Módulo protocolo 101 / 104
- Módulo HS
- Módulo exportación de datos - BDA
- Módulo Protocolo 61850
- Módulo Protocolo ICCP
- Módulo PLC
- Módulos Editores y Administradores
- Módulo Consola y herramientas de usuario

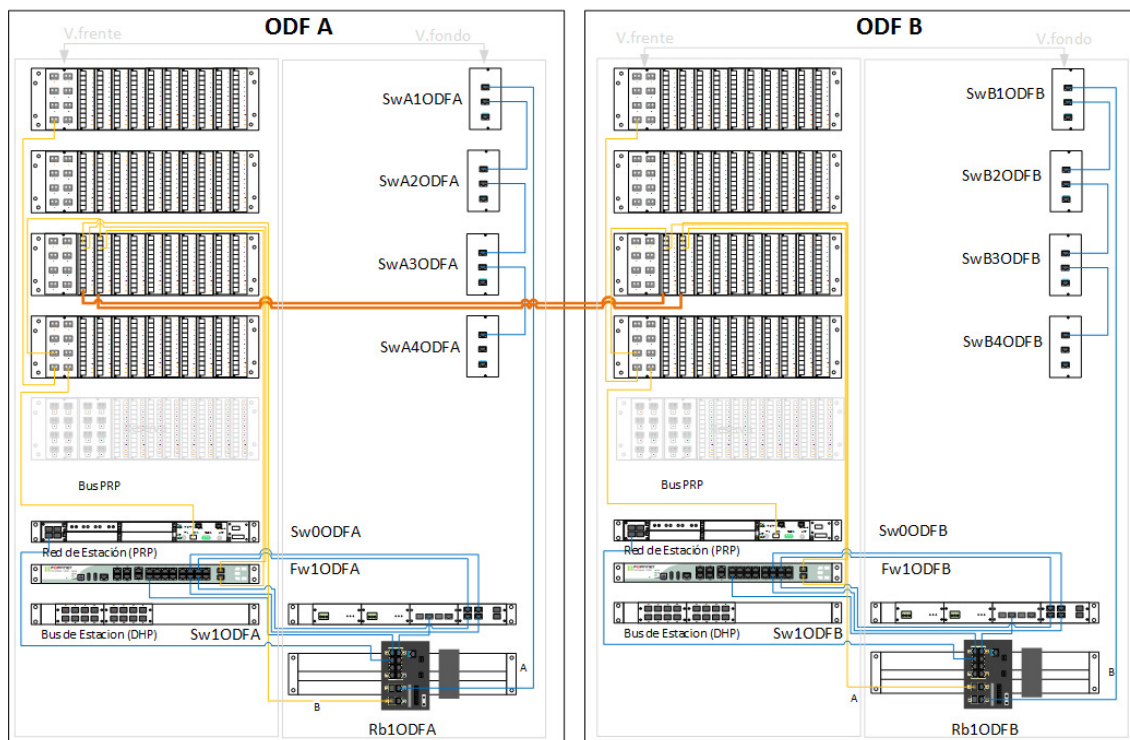
El SCADA local además de la funcionalidad básica de supervisión y operación local, cumple con la funcionalidad de concentrador o "Gateway" con el Centro de Control Remoto (CCR), comunicándose con el mismo mediante enlaces redundantes y protocolo IEC870-5-101 o IEC870-5-104. Esta comunicación se implementa mediante un enlace IP sobre SDH y un enlace de respaldo IP por red interna de UTE.

3.- Escritorio de Control con consolas HMI para operación local: este escritorio de control deberá ser suministrado por el contratista, y contendrá dos gabinetes de 12U-19", donde se montarán los servidores HMI suministrados por UTE que funcionan como consolas remotas del SCADA Local. Sobre el escritorio se montarán los monitores, teclados y mouse. En los gabinetes se montará también un Switch Ethernet industrial y caja terminal de FO para implementar la conexión a la red de subestación.

4.- Paneles concentradores de fibra óptica y centralizador de switches (ODF1 y ODF2): son dos paneles divididos cada uno en dos secciones, la correspondiente a ODF está formado por casetes MTP/E2 implementando el cableado de fibra óptica en forma estructurada, concentra todos los enlaces de FO de la estación proveniente de los paneles del sistema PAC, Ingeniería, Playa, etc. Cada panel del sistema PAC se unirá a cada ODF por un jumper de fibra óptica suministrado por UTE conformando una doble estrella. La misma topología se seguirá en el Bus de Estación mediante el uso de protocolos DHP y PRP dependiendo del equipamiento del panel remoto. Los switches Centrales recibiendo las conexiones DHP son los representados como Sw1, Sw2, mientras

que los Centrales de la red PRP son los SwA1, SwB1, SwA2, SwB2, etc ubicados en los bastidores de fibra de 3U.

Configuración PRP/DHP doble ODF



Los firewalls permiten la interconexión de la red de subestación a las redes IP WAN de UTE. Las señales GPS de la SE se transmiten al resto de los paneles mediante protocolo IEC1588v2 (Power Profile) desde sendos receptores.

Ambos paneles ODF completan un esquema parcial o totalmente redundante dependiendo la criticidad de los paneles y sistemas de la SE los cuales se detallarán en la Ingeniería del Proyecto.

5.- Sistema de conexionado de FO y UTP. Este sistema integra no solo los paneles mencionados en los puntos anteriores sino también los paneles de protecciones, equipos de monitoreo de transformador (si existen) y paneles de comunicaciones según se describe en los puntos siguientes de este capítulo.

El Sistema de Control de UTE posee certificación internacional KEMA en cuanto al cumplimiento con el estándar IEC 61850 y actualmente se encuentra en servicio en más de 50 estaciones de Trasmisión (150 kV y 500 kV) integrado con relés de protección de diferentes fabricantes como son SEL, ABB, Schneider, etc.

Los relés de protección establecen por un lado comunicación con el SCADA (MIRAGE) vía protocolo MMS para el reporte de alarmas y recepción de comandos

y por otra comunicación con las Unidades de Campo (RTU194) vía mensajes GOOSE para funciones de interbloques.

A título orientativo a continuación se detallan las marcas y series de relés de protección con los que UTE ha verificado compatibilidad en la comunicación MMS y GOOSE:

ABB: REB670

SEL: 411L, 451, 351, 487E, 487B

Schneider: P545, P141, P643

Dado que los fabricantes de relés suelen incluir cambios de firmware en sus nuevas versiones y esto puede ocasionar incompatibilidades en la comunicación 61850, se deberá realizar una prueba de compatibilidad en fábrica previo al embarque de los mismos. Para la realización de dichas pruebas el inspector de UTE dispondrá de un emulador del SCADA Mirage y de la RTU194, a los efectos verificar la comunicación MMS y GOOSE. En caso de detectarse incompatibilidades se usaran herramientas para análisis de paquetes (sniffer) y si el error es causado por el relé, el Contratista será responsable de solucionar el mismo a través del fabricante o cambiar la marca/modelo por uno que sea compatible.

A continuación se especifica el alcance de suministros y servicios por parte del contratista así como los aspectos técnicos a tener en cuenta durante el montaje, logística de retiro de materiales, etc.

12.2 SUMINISTROS A CARGO DEL CONTRATISTA

El contratista deberá suministrar:

- Un (1) escritorio de control con 2 Rack de 12 U en cada extremo, el escritorio deberá ser tal que puedan trabajar cómodamente 2 operadores, por lo que cada sector deberá ser como mínimo de 1.6 x 0.6 mts. Este suministro debe incluir todos los accesorios necesarios para el conexionado de los servidores, switches, etc en cada rack así como los ductos y otros accesorios que sean necesarios.
- Dos (2) sillas ergonómicas para los operadores, de dimensiones compatibles con el escritorio de control.
- De ser necesarios dos (2) tableros del 200x80x80 con relés auxiliares para repetición de señales de interbloqueo de equipos de potencia. En principio el diseño del sistema será tal que todas las señales de interbloqueo se transmiten mediante mensajes GOOSE entre las UC y Relés de Protecciones, pero si durante la fase de proyecto surgiera la necesidad de instalar paneles con relés auxiliares para implementar interbloques cableados, estos serán implementados mediante los paneles aquí solicitados.
- Tableros de Unidades de Control (TUC) y las UC correspondientes:
 - TUC1: Salida Transformador (1 UC y 1 UC extensora))

- TUC2: Tramo 3 (3 UC, una por campo)
- TUC3: Línea MA5 (1 UC y 1 UC extensora)
- TUC5: Tramo 2 (3 UC, una por campo)
- TUC6: Línea PA5 (1 UC y 1 UC extensora)
- TUC7: Línea PT5 (1 UC y 1 UC extensora)
- TUC8: Tramo 1 (3 UC, una por campo)
- TUC10: con 1 UC para Servicios Generales + 1 UC de Reserva + 1 UC extensora de Reserva
- TUC11: con 2 UC para Celdas de 31.5kV alimentación (1 UC) + Celda Reserva (1 UC)
- TUC12: Celdas 31.5kV transformadores de SSAA (3 UC)

Los tableros TUC y las UC deben 100 % compatibles con los actualmente utilizados por UTE en todas sus estaciones normalizadas y cumplir con todo lo especificado en los puntos 12.3 y 12.4 de este capítulo.

12.3 ESPECIFICACION TECNICA TUC

12.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

12.3.1.1 Dimensiones

- ✓ Altura: 2000mm. (sin contar el zócalo de piso, ni cáncamos de izaje).
- ✓ Ancho: 800mm.
- ✓ Profundidad: 800mm

12.3.1.2 Aspectos Generales

- ✓ Frente fijo (no marco pivotante) con elementos de sujeción para el montaje de tres (3) Unidades de Campo y puerta bisagra con cristal para la visualización del frente de los equipos.
- ✓ Acceso posterior mediante puerta bisagra ciega.
- ✓ Constructivo y cableado interior de acuerdo a planos entregados por UTE

12.3.1.3 Accesorios

- ✓ Rieles 19" en la parte posterior del panel para montaje de equipos auxiliares (bandeja de conexión de fibra óptica, organizador de fibra óptica, etc, a ser suministrados por UTE). La altura de cada uno de estos componentes es de 1U pero se deberá prever un espacio total de 4 U ya que se deberá dejar un espacio de 1 U entre el switch y el organizador para la ventilación adecuada del primero. UTE suministrará para el diseño y ajuste del montaje, un juego completo de los equipos antes mencionados.
- ✓ Cuatro termomagnéticas de continua (110 VDC/220 VDC), una para la alimentación de cada UC y mojado de contactos correspondientes. Las mismas deberán contar con contacto auxiliar para reporte de estado el cual estará cableado a una bornera de alarmas generales del propio panel, desde donde se cablearan a la RTU general de la estación o UC asignada a los Servicios propios.
- ✓ Barra de tierra de cobre electrolítico perforada de 310x80x5mm para aterramiento
- ✓ Bolsillo en PVC para guardar planos que se instalará sobre una de las puertas
- ✓ Estante rebatible para PC o Notebook, que deberá ser instalado en la puerta frontal del tablero
- ✓ Artefacto fluorescente de 18W con todos los accesorios de montaje
- ✓ Microswitch para encendido del artefacto fluorescente por apertura de puerta trasera
- ✓ Tomacorriente con módulo schuko + módulo de 3 en línea
- ✓ Disyuntor Termomagnético 230 Vca 10 A para iluminación y tomacorriente.
- ✓ Todas las conexiones se realizarán a través borneras y terminales de pino ambos marca Phoenix Contact o calidad similar con conexión "push-in" (sin tornillos).
- ✓ Todos las borneras y conductores deberán tener los identificadores correspondientes.
- ✓ Las borneras de entradas y salidas digitales (de las UC) serán seccionables.
- ✓ Las borneras de tensión serán seccionables y con punto de prueba.

- ✓ Las borneras de corrientes serán seccionables y cortocircuitables, con punto de prueba.
- ✓ Bandejas laterales interiores para montaje de borneras
- ✓ Accesorios para sujetar los perfiles “C” para acometida de cables.
- ✓ Todos los ángulos y accesorios necesarios para montaje de los elementos antes mencionados.
- ✓ Cualquier elemento necesario no mencionado explícitamente en el pliego.
- ✓ Cableado interno entre borneras y equipos (UC, switch, etc) incluyendo cableado de control y alimentación a los mismos así como también el cableado auxiliar (ej: iluminación)

12.3.1.4 Nomenclatura de Borneras

- ✓ Las borneras del panel se identificarán de acuerdo a la siguiente nomenclatura:
 - ✓ AL – bornera de alarmas
 - ✓ SE – bornera de señales
 - ✓ CO – bornera de comandos
 - ✓ BK – bornera de comandos asociados a bloqueos cableados
 - ✓ MI – bornera de medida de corriente
 - ✓ MT – bornera de medida de tensión
 - ✓ MX – bornera de medida 4/20 mA
- ✓ Las borneras estarán agrupadas por sectores los cuales se corresponderán a la unidad de campo a la que están asociadas.
- ✓ La numeración de los bornes se reiniciara en cada sección.
- ✓ La distribución respecto a las E/S de la UC será la siguiente:
 - ✓ AL1 a AL56: Entradas Digitales 1 a 56
 - ✓ SE1 a SE24: Entradas Digitales 57 a 80
 - ✓ CO1 a CO32: Salidas Digitales 1 a 16
 - ✓ BK1 a BK8: Salidas Digitales 17 a 20
 - ✓ MI1 a MI3: Entradas de Corriente Fases A, B, C grupo 1
 - ✓ MI4 a MI6: Salidas de Corriente Fases A, B, C grupo 1 unidas (Neutro)
 - ✓ MI7 a MI9: Entradas de Corriente Fases A, B, C grupo 2

- ✓ MI10 a MI12: Salidas de Corriente Fases A, B, C grupo 2 unidas (Neutro)
 - ✓ MT1 a MT4: Entradas de Tensión Fases A, B, C y N grupo 1, **los bornes MT2 y MT4 deben ser doble y estar cortocircuitados con un puente extraíble.**
 - ✓ MT5 a MT8: Entradas de Tensión Fases A, B, C y N grupo 2 , el borne MT8 es doble.
 - ✓ MX1/M2 a MX15/MX16: Entradas 4/20 mA 1 a 8
-
- ✓ Todas las borneras de comandos debe ser seccionables y de sección mínima 6 mm².
 - ✓ Por cada sección de borneras de Alarmas se deberán dejar 5 bornes para conexión de positivo (110 VDC o 220 VDC) los cuales serán utilizados para “mojar” los contacto secos de los equipos, estos bornes se ubicaran al comienzo y serán identificados con el símbolo “+”. Al final de los bornes de alarmas (luego del AL56) se ubicaran los bornes para conexión de negativo, la cantidad será la necesaria para dar referencia de negativo a todos los conjuntos de ED correspondientes, serán identificados con el símbolo “-”.
 - ✓ Por cada sección de borneras de Señales se deberán dejar 3 bornes para conexión de positivo (110 VDC o 220 VDC) los cuales serán utilizados para “mojar” los contacto secos de lo equipos, estos bornes se ubicaran al comienzo y serán identificados con el símbolo “+”. Al final de los bornes de señales (luego del SE24) se ubicaran los bornes para conexión de negativo, la cantidad será la necesaria para dar referencia de negativo a todos los conjuntos de ED correspondientes, serán identificados con el símbolo “-”.

12.3.1.5 Normas de referencia

Para la adherencia de la pintura, nos referimos a la norma UNIT 829-90.

12.3.1.6 Condiciones ambientales

- ✓ Tipo: industrial, y pulverulento.
- ✓ Temperatura: de referencia: 35°C.
variación: -10°C a +43°C.
- ✓ Humedad Relativa del Aire: normal: 70%.
variación: 50% a 90%.
- ✓ Altitud: nivel del mar.
- ✓ Tipo de Instalación: interior (cerrado).
- ✓ Grado de Protección: clase IP51, según la norma CEI 529*.

*Comisión Electrotécnica Internacional

12.3.1.7 Características constructivas

- El espesor de la chapa de hierro, de los perfiles de la estructura principal del panel y las puertas, no será inferior a la de dimensiones AWG 14.
- El espesor de la chapa de hierro, del piso, techo y laterales interiores del panel, no será inferior a la de dimensiones AWG 16. El espesor de la chapa de hierro, del resto del panel, no será inferior a la de dimensiones AWG 18.
- La estructura realizada con montantes y largueros perfilados, soldados y pulidos capaces de soportar los cáncamos de izaje, será confeccionada en chapa de acero 316L de un espesor no inferior a 2 mm.
- Se dotarán de accesorios adecuados en el techo, que permitirán levantarlos apropiadamente, para el traslado y montaje en sitio, mediante su lingamiento. Todo el material empleado en su fabricación deberá ser nuevo y de primera calidad garantizada. El montaje de sus componentes se realizará de manera que se pueda acceder fácilmente a todas sus partes, especialmente a los cables y terminales.
- Los tableros se diseñaran de manera de obtener una seguridad máxima para las personas y el equipo, una operación rápida y una inspección y reparación sencillas. Para la construcción no se utilizaran materiales higroscópicos o inflamables.
- Las bisagras de las puertas serán robustas y de fina terminación, del tipo tal que permitan un ángulo de apertura mayor que 150°, y no puedan ser desarmadas sin la apertura de la puerta.
- Las puertas poseerán un sistema de cierre manual tipo falleba a tres puntos regulable, con dispositivos de ajuste a línea de los rodamientos de los extremos de las varillas, que a su vez pueda ser bloqueado mediante una llave maestra única para todos los tableros. Los herrajes de apertura de las puertas deberán estar colocados en posición simétrica central, para permitir el cambio sentido de apertura de la puerta antes mencionado. El mecanismo de cierre de las puertas y las bisagras serán de probada calidad.
- Sobre la cara interior de las puertas existirán perfiles perforados (tipo C) a los efectos de brindar una mayor rigidez a la puerta evitando el pandeo, así como la sujeción a altura variable de un estante abatible para apoyar una Notebook.

- Las puertas contarán con burlete de goma con tratamiento antienviejecimiento a base de silicona o similar, pegado en toda su extensión sobre el borde del panel (no sobre la superficie de la puerta).

12.3.1.8 Protección contra la corrosión

- Todos los elementos, materiales, repuestos y equipos a ser suministrados por el Contratista, serán apropiados para ser entregados, almacenados y operados en condiciones ambientales altamente corrosivas, con elevados contenidos de humedad y salinidad, y agentes contaminantes en el aire atmosférico.
- Se prestará especial cuidado en la protección contra la corrosión de las piezas eléctricas de cobre y de aleación de cobre. Los procesos de protección contra la corrosión por los agentes atmosféricos deberán ajustarse a las mejores y más modernas prácticas industriales.

12.3.1.9 Metales

- El hierro, acero y demás aleaciones ferrosas serán, por lo general, galvanizadas, bicromatizadas o metalizadas, según fuera más conveniente.
- A los efectos del transporte y almacenamiento, las superficies metálicas mecanizadas y no pintadas serán recubiertas con una capa de espesor adecuado de grasa antioxidante u otro tipo de revestimiento protector adecuado impermeable a la humedad y a los gases corrosivos. La grasa antioxidante o el revestimiento protector será eliminado recién cuando se proceda al montaje de la pieza en su ubicación definitiva. Las piezas internas no protegidas por el aceite o grasa de lubricación serán revestidas exteriormente con una capa de cromo resistente a la corrosión u otro tipo adecuado de tratamiento superficial.
- Se deberá poner especial atención al empaque de forma tal de evitar que la pintura sufra defectos como consecuencia de impactos recibidos durante el traslado de los mismos.
- Los pernos, tornillos y tuercas de acero, serán metalizados con cinc, cadmio o cromo para evitar la acción de agentes anticorrosivos.
- Cuando por razones de limitación en las tolerancias de montaje, el metalizado no fuera factible de utilizar, se recurrirá al empleo de materiales resistentes a la corrosión.
- El acero, baños de cadmio o cromo utilizado para pernos, tuercas y accesorios que se suministrarán, será también resistente a la corrosión,

cuando estén sujetos a remociones o ajustes frecuentes, los cuales podrían dañar la capa protectora.

12.3.1.10 Adhesivos

Se utilizarán solamente aquellos que sean impermeables a la humedad, seleccionados en función de la temperatura a la cual estarán expuestos en condiciones de servicio.

12.3.1.11 Pintura

- Todas las estructuras construidas con chapas de acero llevarán el siguiente proceso de protección contra corrosión:
 - ✓ Desengrasado.
 - ✓ Desoxidado.
 - ✓ Fosfatizado por inyección de vapor de un producto apto para dicho proceso.
 - ✓ Pasivado.
- Aplicación final de pintura epoxi en polvo fijada electrostáticamente en cámara de pintado electrostático de alta tensión, y horneada a 210°C:
 - ✓ El espesor mínimo de la pintura será de 90 micras.
 - ✓ El espesor promedio de la pintura será de 120 micras.
 - ✓ El color externo será beige semimate RAL 7032.
- El film de pintura inspeccionado visualmente, en todos los casos deberá presentar una terminación esmerada y estar libre de lesiones, porosidad, fisuras, o burbujas.
- El film de pintura debe adherir perfectamente a la superficie pintada.
- La pintura será de calidad tal que el daño que pueda sufrir durante el transporte o instalación de los equipos pueda ser rápidamente reparado en sitio (para lo cual deberán suministrarse 2 aerosoles por tablero, uno de cada color). Cada aerosol será de 150 ml y los mismos serán embalados con cinta adhesiva, dentro de cada tablero.
- No se harán trabajos de pintado a la intemperie en presencia de lluvia, niebla, rocío o cuando las superficies puedan ser afectadas por cualquier otra causa.

- UTE se reserva el derecho de controlar los espesores haciendo ensayos en conjunto con el personal del Contratista, quien suministrara los aparatos necesarios a tales fines.
- Los grupos de paneles, soportes y otros equipamientos de control, deberán ser suministrados con el mismo color de pintura final. Las superficies externas deberán ser texturadas.
- Deberán suministrarse todos los elementos para que en todos los casos en que el trabajo de montaje en sitio exponga el metal desnudo, tal como taladrado y perforación de agujeros para cables o entrada de tubería, estas áreas puedan protegerse por medio de la aplicación inmediata de una primera capa protectora similar a la original.
- El período de garantía de la pintura coincidirá con el período de garantía del suministro. Durante este lapso será responsabilidad del Contratista reparar o reemplazar, sin cargo para UTE todos los trabajos de pintura que muestren defectos (tales como decoloración, descascarado, fisuras, burbujas, afloramiento de óxido, etc.) como consecuencia de:
 - ✓ Limpieza insuficiente de la superficie previamente al pintado.
 - ✓ Pintura de calidad mediocre.
 - ✓ Elección incorrecta del tipo de pintura para el servicio requerido.
 - ✓ Aplicación incorrecta de la pintura.
 - ✓ Se tolerará decoloración leve de los colores vivos.

12.3.1.12 Barras de tierra

- Las barras de tierra y demás conductores serán de cobre electrolítico plateado de alta pureza, de sección adecuada. La barra de tierra estará perforada de forma tal de permitir conectar a la misma cables de 4mm² con terminal de tipo ojal.
- El conductor de tierra de la puerta será del tipo trenza plana de cobre estañado con terminales de compresión en sus extremos. La sección mínima de la conexión será de 10 mm².
- Los empalmes de conductores serán tratados con un inhibidor de la corrosión.
- Las uniones de conductores serán realizadas adoptando las precauciones necesarias para eliminar el calentamiento provocado por las vibraciones, y la dilatación térmica causada por las uniones que no aseguren el perfecto contacto entre las superficies.

- Las superficies de contacto deberán estar convenientemente pulidas a espejo.
- El conjunto será apto para soportar las solicitaciones dinámicas y térmicas derivadas de las corrientes de cortocircuito sin sufrir deformaciones.
- La barra de puesta a tierra tendrá una sección mínima de 100mm² y estará perforada cada 1 cm. La perforación será apta para tornillos de 1/4".

12.4 ESPECIFICACION TECNICA UC

12.4.1 DESCRIPCION GENERAL

La Unidad de Campo es un equipo electrónico diseñado para cumplir la función de controlador de "campo" o "bahía" en una estación de transformación como parte de un sistema de control local o de telecontrol.

12.4.2 FUNCIONES BÁSICAS

- Relevar, mantener actualizados, fechar estados digitales y valores de medida analógicos sobre entradas cableadas desde la planta a controlar.
- Procesar valores muestreados (Sampled Values) provenientes de unidades de monitoreo remoto o merging units a través del bus de proceso.
- Emitir comandos digitales hacia la planta.
- Ejecutar lógicas de bloqueo, inter bloqueos y automatismos.
- Verificación de sincronismo ("Sincro-Check")
- Funciones de Subtensión y Sobretensión.
- Mostrar el estado relevado y permitir ejecutar comandos desde una consola local de operación.
- Comunicar el estado y permitir comandos desde niveles superiores a través de diferentes protocolos de comunicaciones.
- Relevar información desde equipos esclavos mediante protocolo de comunicaciones.
- Sincronizar tiempos con niveles superiores (IEEE1488 v2) e inferiores (actuar como servidor NTP).
- Almacenar información durante períodos de fallo de comunicaciones.
- Verificar su funcionamiento interno reportando fallas a niveles superiores.
- Gestionar las comunicaciones con los niveles superiores.
- Gestionar la unicidad de mando en dos nivel: UC o SCL (dependiendo de la selección Local/Remoto en el frente de la unidad)

- Capacidad de gestión remota para tareas de configuración y mantenimiento

12.4.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las unidades de campo deberán cumplir con todos los requerimientos indicados en este pliego sin excepción alguna.

Adquisición de señales

- Entradas digitales:
 - Debe manejar al menos 80 ED de 110 Vcc - 220Vcc. Las entradas digitales deben ser opto aisladas.
- Salidas Digitales:
 - Debe manejar al menos 20 SD por relé aptas para interrumpir 10 A @ 220Vcc.
- Medidas Analógicas:
 - Ocho (8) EA 4-20 mA aisladas y flotantes entre si.
 - Dos (2) módulos de medidas directas del sistema trifásico a partir de 3 corrientes ($I_n = 1$ A) y 3 tensiones ($V_n = 100$ VAC). Se calculan a partir de estas:
 - (Tensión RMS fase neutro, fase - fase y promedio.
 - Corrientes de fase y promedio.
 - Potencia activa, reactiva y aparente, por fase y total.
 - Factor de Potencia.
 - Frecuencia.
 - Armónicos de tensiones y corrientes hasta el 15.
 - Distorsión armónica total de corrientes y tensiones.

Comunicaciones

A nivel de CPU:

- Puertos:
- Puertos Ethernet:

Cantidad: 3
Tipo: 100BaseFX
Conector: LC 1310nm

Los puertos anteriores funcionarán bajo la siguiente configuración:

- 2 en modo PRP para bus de estación/proceso.
- 1 independiente para bus de estación.
- Puertos Seriales:

Cantidad	2 (mínimo)
Tipo	RS232C
Conector:	DB9

○ **Protocolos:**

- **IEC61850-8-1 MMS y GOOSE (Cliente y Servidor, buffer report)**
- **Soporte de VLAN 802.1Q**
- **Redundancia según IEC 61439-3 (PRP)**
- IEC870-5-101 Maestro y Esclavo
- IEC870-5-104 Cliente y Servidor
- IEC870-5-103 Maestro
- Modbus RTU Maestro y Esclavo
- Modbus TCP Cliente y Servidor
- DNP3 Maestro

A nivel de Tarjeta de SV:

○ **Puertos:**

Tipo	Ethernet
------	----------

Cantidad	2
Medio	Fibra multimodo conector LC
Longitud de Onda	1310
Velocidad	100Mbps/seg
Alcance	500m

○ **Protocolo:**

IEC61850-9-2 "Sampled values over ISO/IEC 8802-3 - Ed.2"

Redundancia según IEC 61439-3 (PRP)

Se debe poder comunicar con al menos 2 Unidad de Monitoreo Remoto o Merging Unit en forma simultánea.

Funcionalidad PLC

Debe contar con la capacidad de programar funciones lógicas y automatismos con las variables internas y de E/S físicas como si fuera un PLC.

La programación de la lógica deberá poder ser realizada en cualquiera de los 5 lenguajes definidos por la norma IEC61131-3 (LD, FBD, IL, ST y SFC), pudiendo el programador estructurar el programa en subprogramas escritos en diferentes lenguajes.

La herramienta de deberá simular el funcionamiento del programa (off-line) así como animar el estado del mismo con los estados reales (on-line). Se podrán pasar a manual variables y forzar su estado.

Todas las funciones de programación, configuración y animación deberán realizarse en forma remota vía la misma interfase utilizada para la gestión remota de la UC.

Se dispondrá de un módulo del software para visualización de las lógicas en tiempo real que se ejecutará desde la pantalla del SCADA local de la estación, sin necesidad de abrir el software de Administración de la Unidad de Campo.

Sincronización horaria

Con niveles superiores (Bus de Estación):

- Sincronización mediante IEEE 1588 v2 a través los puertos Ethernet PTP.

Redundancia: tomar en forma alternativa una Fuente como backup con transición controlada para evitar “saltos” de tiempo.

Holdover: 1us/hora

SOE: time stamp mejor a 1mseg

Interfase de operación

- Display LCD de 4.3” o mayor con resolución mínima de 480*272 puntos.
- Teclado con un mínimo de 6 pulsadores para navegación y operación.

- Un pulsador físico de uso exclusivo para la función Local/Remoto (unicidad de mando) con dos leds independientes para la indicación de estado: Local y Remoto (no se acepta esta indicación a nivel de mímico).
- Mínimo de 7 Leds de estado cuya función debe ser configurable por el usuario (indicación de alarmas, resultado de lógicas de bloqueo, etc).
- El display debe permitir presentar una serie de pantallas configurables por el usuario donde se puede mostrar el estado del equipo de la planta y mediante el teclado, efectuar comandos y modificar configuraciones. Las pantallas configurables deben ser al menos:
 - Mímicos animados de la planta controlada.
 - Estado de las entradas y salidas.
 - Estado de la medida trifásico incluyendo el diagrama fasorial.
 - Estado interno de autodiagnostico.

Alimentación

- Debe contar con fuente universal: 88 a 250 VDC/VAC

Diseño físico

- Caja cerrada para rack 19" de 4U de altura máxima.
- Todas las entradas y salidas se deben conectar por la parte posterior y contar con borneras enchufables.
- La alimentación y las comunicaciones también deben conectarse por la parte posterior.
- Los módulos internos se deben poder remplazar por el frente sin sacar el equipo del rack.
- Debe operar correctamente en el rango de temperaturas: **-20° C a + 70° C.**

Tratamiento de señales

Entradas digitales

Las UC incorporarán entradas digitales que se activaran con señales provenientes de contactos polarizados en 110 Vdc (+/- 30%) o 220Vdc (+/- 30%). Las tarjetas de entradas manejaran las 2 tensiones sin tener que realizar ningún cambio en las mismas.

La adquisición de estas entradas digitales se realizará de forma periódica, con una frecuencia de muestreo apropiada que asegure una precisión de un 1 ms en la marca de tiempo correspondiente al cambio en dicha entrada.

Para cada señal se aplicará un mecanismo de filtrado por software consistente en exigir que la señal permanezca en un mismo estado un mínimo de tiempo para que dicho estado sea dado como válido. Este tiempo de filtrado será configurable entre 1 y 60000 mseg. El tiempo a asignarle será el del primer cambio.

Una vez superado este filtro, la UC realizará una comparación del nuevo estado con el anterior, detectando el cambio producido en la entrada digital correspondiente. La UC podrá tener un segundo filtrado cuando se producen mas de cierta cantidad de cambios en un segundo (filtrado de alarmas repetitivas), asumiendo un fallo en el contacto de dicha entrada, en cuyo caso no se habilitará dicha entrada hasta que la misma permanezca en un mismo nivel durante un tiempo configurable.

La UC asignará un bit por cada entrada digital para mantener su estado válido instantáneo con lógica positiva:

bit en "0" contacto abierto (no polarizado), señal desactivada

bit en "1" contacto cerrado (polarizado), señal activada

Cuando se produzca un cambio de estado, el nuevo estado se enviará al nivel superior en forma de elemento de telecontrol, según el protocolo definido.

Debe contar con la capacidad de setear a nivel del modulo de gestión una ED en manual y hacer cambios sobre ella desde el administrador la cual se debe ver

reflejada en todo el procesamiento de la UC (reporte a centros superiores, lógica de PLC, etc). Estos cambios deben ser borrados con el reinicio del sistema y/o a través de una opción de menú “desforzar todo”.

Entradas analógicas

La UC adquirirá en forma cíclica las entradas analógicas con un período de muestreo no mayor a 500 (quinientos) milisegundos.

La UC permitirá la configuración de un umbral de cambio para cada medida analógica (“banda muerta”). Dependiendo del traspaso o no de ese umbral el elemento de telecontrol correspondiente será tratado en forma diferente, según se describe más adelante cuando se tratan los elementos de telecontrol de valor medido.

Para estas entradas, la magnitud de filtrado se establecerá por configuración para cada señal individual con un único parámetro de alisado que a título ilustrativo llamaremos P_FILT. Este parámetro deberá ser entero y se expresará en tanto por ciento.

Un alisado igual a cero indica ausencia de filtrado. Un alisado de 100 equivaldrá a una constante de tiempo infinita, por lo que en la práctica no se podrá superar el valor 99.

Para calcular el nuevo valor de la señal $V(i)$, en función del valor anterior $V(i-1)$ y de la nueva medida tomada M , siendo A el parámetro de alisado en tanto por ciento, se usa la siguiente fórmula

$$V(i) = (1 - A/100) * M + (A/100) * V(i-1)$$

Medidas directas

La UC deberá contar con módulos para medidas directas de las variables eléctricas (sin transductores).

Los circuitos de entradas podrán disponer de una serie de medias instantáneas de tensión e intensidad, a partir de las que será necesario determinar los siguientes valores, en función de la aplicación:

- valor eficaz de la tensión
- valor eficaz de la intensidad
- valor de la potencia activa entregada o recibida
- valor de la potencia reactiva entregada o recibida
- **valor de la energía activa entregada o recibida**
- **valor de la energía reactiva entregada o recibida**
- valor de la potencia aparente

- valor del ángulo de fase
- valor de la frecuencia

La UC calculará estos valores con una cadencia configurable en múltiplos de 20mseg con un valor máximo de 500 mseg.

La UC tratará cada una de las magnitudes medidas como una entrada analógica ficticia, de modo que para el nivel superior sea transparente el mecanismo de adquisición de la medida (entrada analógica o medida directa).

En este tipo de entradas deberá ser aplicable el filtrado digital descrito en el punto anterior.

Funciones de Subtensión y Sobretensión: se podrá habilitar y configurar por software funciones de sobretensión y subtensión temporizadas embebidas en las tarjetas de medidas directas. El resultado de dichas funciones serán dos estados digitales que se registrarán en puntos de Base de Datos a los efectos de poder ser procesados por una lógica y generar a través de la misma las ordenes de apertura o cierre.

Salidas digitales

Las UC proporcionarán salidas digitales en forma de relés con contactos libres de tensión normalmente abiertos.

Dado el carácter comprometido de la acción de mando, las UC incorporarán diversos mecanismos de seguridad, entre ellos:

No se admitirá la ejecución directa de ningún mando, sino que se utilizará un mecanismo de “selección antes de operación”.

Para aquellos comandos que sean recibidos vía protocolo desde el SCADA, existirán mecanismos que impidan la ejecución de 2 mandos en forma simultánea. Cualquier petición de ejecución o selección será rechazada en caso de existir otro proceso de mando en curso.

Todos los mandos por defecto serán de ejecución temporal, con pulsos de duración configurable entre 0,5 y 5 segundos, pudiendo de ser necesario configurar salidas del tipo persistente.

Se podrá configurar un punto de base de datos que indique cuando hay y un “comando en ejecución”. Este punto podrá ser utilizado para el bloqueo de comandos simultáneos en otras unidades (al enviar dicho punto por medio de mensajes GOOSE).

Lógica Local

Será posible programar en las UCs funciones lógicas, con las variables definidas, que generen automatismos o den valores a otras variables.

Las UCs tendrán la posibilidad de operar con las variables de forma de comportarse como si fuera un PLC.

Incluirán la variable tiempo absoluto, timers (TON, TOFF, TP), funciones aritméticas (con enteros y punto flotante), biestables, comparadores, convertidores, contadores, detectores de flanco, funciones lógicas (AND, OR, NOT, etc)m, bloques de histéresis, así como permitir generar bloques nuevos a partir de las funciones básicas.

La programación de la lógica se deberá realizar utilizando el mismo software que se utiliza para la configuración de las UC.

Todas las funciones de programación, configuración y animación podrán realizarse en forma remota vía la misma interfase utilizada para la gestión remota de la UC.

El tiempo del ciclo de PLC debe poder ser configurado por el programador en un intervalo de entre 5 y 150 mseg.

El PLC contará con un sistema de “whatch-dog” con tiempo de actuación configurable por el programador.

En caso de detención del automatismo por cualquier tipo de falla, este hecho debe ser reportado al sistema SCADA mediante una alarma digital de “automatismo detenido”.

La capacidad de memoria la UC será tal que luego de cargadas todas las lógicas de control y automatismo quede el 50 % de la memoria disponible para futuras ampliaciones.

Función Sincrocheck

Debe contar con la función de verificación de sincronismo para el cierre manual de interruptores de acuerdo a los siguientes requerimientos:

Función de verificación de sincronismo para bloquear el cierre manual en los interruptores de EAT y AT.

La función de verificación de sincronismo se habilita con el pulso de cierre del interruptor correspondiente.

En caso de falta de condiciones para el cierre, la UC emite una alarma de falta de sincronismo.

El bloqueo de cierre se da a través de un contacto de la UC que se intercala en el circuito de cierre del interruptor correspondiente.

Para la verificación de las condiciones de sincronismo o de cierre sobre una red sin tensión se miden las tensiones a ambos lados de los interruptores asociados. Se deben utilizar tensiones entre una fase y tierra.

Para determinar si están dadas las condiciones de sincronismo se debe comprobar para cada interruptor que la diferencia de la magnitud y fase de las tensiones entre sus extremos sea inferior a un valor ajustado y que la frecuencia de las señales difiera en menos de un valor predeterminado. El ajuste de la diferencia de magnitudes debe estar comprendido entre 5% y 40% de la tensión nominal en pasos de 5%, el desfase entre 5 y 50 grados en pasos de 5 grados y la diferencia de frecuencias entre 50 y 200mHz en pasos de 10mHz.

Se debe poder seleccionar el sentido de la conexión sobre una red sin tensión o permitir ambos sentidos o la conexión de las dos redes sin tensión. El nivel de tensión que indica que la red se encuentra sin tensión debe ser ajustable entre 10% y 80% de la tensión nominal estrellada de a pasos de 5%. El nivel de tensión que indica que la red se encuentra con tensión debe ser ajustable entre 70% y 100% de la tensión nominal estrellada de a pasos de 5%.

De permitir la configuración de relación de TT y TI a los efectos de poder reportar las medidas de esta tarjeta en valores de ingeniería además de poder hacer sincrocheck, cuando se tiene TT de distinta relación en barra y línea.

Mensajes Goose

Tiempo de colocación y lectura menor o igual a 10ms.

Tiempo de latencia de los mensajes GOOSE configurable y con un tiempo por defecto de 2 segundos.

Elementos de Telecontrol

Se describe a continuación el nexo entre las señales de entrada/salida de la UC y el comportamiento esperado por los niveles superiores a los que pudieren estar conectadas, según el protocolo de comunicaciones definido.

Dado que las entradas y salidas podrán tener funcionalidad diferente, se especificarán más adelante las distintas posibilidades de configuración de las mismas.

Las definiciones de los elementos de telecontrol se derivan del protocolo de comunicaciones definido. El nivel superior podrá interrogar a la UC por el estado de todos los elementos de telecontrol definidos.

Señalización simple

Este elemento de control se asociará a la señalización de un equipo mediante el empleo de un solo contacto, con dos estados posibles.

Cada señalización simple definida en la UC estará asociada a una entrada digital, y caracterizada por un bit de estado.

La UC, tras la detección de un cambio de estado en una entrada digital, generará un evento con el nuevo estado de la señalización simple correspondiente. La lógica definida para las señalizaciones simples es positiva, de modo que:

bit en "0"	señalización OFF, (desactivada)
bit en "1"	señalización ON, (activada)

Los eventos de estado de las señalizaciones simples serán tratados por el nivel de aplicación del protocolo definido como eventos de clase 1, utilizándose para la indicación de alarmas y disparos de protecciones.

Señalización doble

Este elemento de telecontrol se asociará a la señalización del estado de un elemento de maniobra de la red eléctrica mediante el uso de dos contactos diferentes, cada uno de ellos con dos estados posibles y señalizando un estado excluyente del equipo.

Cada señalización doble definida estará pues asociada a dos entradas digitales, y caracterizada por dos bits. Una de estas entradas digitales tendrá un carácter más significativo, siendo la lógica de funcionamiento la que sigue:

bit más significativo	bit menos significativo	Estado señalizado
0	0	En transición
0	1	OFF
1	0	ON
1	1	No definido

Dado que el cambio de posición del equipo señalizado implica el cambio de estado de dos entradas digitales, se preverá un período de tránsito para cada una de las señalizaciones dobles definidas con el objeto de evitar la transmisión de estados intermedios. Tras la detección de cambio de estado de una de las entradas digitales, La UC procederá de la siguiente manera:

a- Si se detecta el cambio de la segunda entrada digital antes de transcurrido el período de tránsito, se generará un evento con el nuevo estado de la señalización doble (ON/OFF).

b- Si transcurrido el período de tránsito no se ha detectado el cambio de la segunda entrada digital, se generará un evento con el estado indeterminado de la señalización doble (00/11).

En ambos casos los eventos serán tratados por el nivel de aplicación del protocolo definido como eventos de clase 1, utilizándose para la señalización de interruptores y seccionadores.

Mando simple

Este elemento de telecontrol se asociará al mando sobre un equipo para alcanzar un estado, sin que éste sea excluyente con otro u otros posibles.

Cada mando simple estará asociado a una salida digital de la UC, y caracterizado por dos bit de estado. El primero de estos bits indicará el estado de selección del elemento y el segundo el estado de ejecución. La lógica para los mandos simples es la siguiente:

bit de estado de selección

bit en "0"	mando no seleccionado
bit en "1"	mando seleccionado

bit de estado de ejecución

bit en "0"	mando en reposo
bit en "1"	mano en ejecución

La UC no efectuará ningún tratamiento específico para los mandos simples. Gestionará los mismos junto con los mandos dobles, tal y como se describe a continuación.

Los mandos se ejecutarán en forma de pulsos de activación de las bobinas de los relés de las salidas digitales. La duración de estos pulsos será configurable para cada mando definido, o bien para todos ellos. La duración del pulso podrá ser entre 0,5 y 5 segundos.

En ningún caso se permitirá que exista más de un mando seleccionado simultáneamente.

Luego de recibida una petición de ejecución de un mando, La UC comprobará que dicho mando está seleccionado, en cuyo caso ejecutará el mando. Si por el contrario, dicho mando no estaba seleccionado previamente, la petición será rechazada por La UC.

Los mandos simples serán utilizados para el borrado de alarmas, reset de equipos, mando de prueba, etc

Mando doble

Este elemento de telecontrol se asociará al mando sobre un equipo para alcanzar cualquiera de dos estados determinados y excluyentes entre sí.

Cada mando doble estará asociado a dos salidas digitales de la UC, y caracterizado por tres bits de estado. El primero indicará el estado de selección del elemento, y los otros dos indicarán el estado de ejecución de las salidas digitales asociadas.

Una de las salidas digitales tendrá un carácter más significativo, siendo la lógica de funcionamiento la que sigue:

bit de estado de selección

bit en "0"	mando no seleccionado
bit en "1"	mando seleccionado

bits de estado de ejecución

más significativo	menos significativo	Estado del mando
0	0	Mando en reposo

0	1	Mando a estado OFF
1	0	Mando a estado ON
1	1	No posible

Los mandos dobles se gestionarán de forma conjunta con los simples. Se utilizarán para la ejecución de apeUCras y cierres de interruptores u otros elementos de maniobra.

Medidas digitales

El cambio en la entrada será considerado como un evento de clase 2.

Reloj local

Este elemento de telecontrol se asociará al mecanismo interno de la UC, ya sea de hardware o software, que permita a la misma disponer de la hora absoluta en tiempo real. El reloj local se sincronizará con el de un Master IEEE1588 v2. En el caso que las fuentes de reloj anteriores no estuvieran disponibles la UC se sincronizará a través de protocolo IEC 61850 con el correspondiente al nivel superior (SCADA Local). En el último caso la UC permitirá la definición local del parámetro de retraso necesario para tal sincronización.

Las UC incorporarán este elemento de telecontrol para la asignación de etiquetas de tiempo con resolución de 1mseg, según el protocolo definido, a los eventos generados por los diferentes elementos de telecontrol cuando así lo requieran.

El reloj de la UC debe ser ignorar cambios abruptos en la fuente de sincronización (“clock jump”), para esto no debe tomar cambios de horas si los mismos son saltos mayores XX tiempo, siendo XX un tiempo configurable en segundos (hasta 120 seg). El módulo tomará los recaudos para que dentro de este rango nunca se hagan saltos de reloj del sistema operativo que rompan la monotonía. Es decir, se realizarán acelerando/enlenteciendo el reloj.

En caso de que se soliciten ajustes superiores al rango definido por este parámetro se ignorarán, dejando un registro en el log de eventos.

Adicionalmente se incorporará un comando de debug en la terminal del módulo que permita habilitar durante una ventana de tiempo (de por ejemplo 1 minuto) realizar saltos de tiempo sin restricción. En este caso, los ajustes del reloj serán por saltos y será necesario efectuar un reinicio de la UC para garantizar el buen funcionamiento.

Configuración

Las UC mantendrán las bases de datos necesarias para la implementación de la funcionalidad que se les solicita en el presente pliego. La estructura que se da en adelante es descriptiva, pudiendo ser modificada en función del diseño de las UC, siempre que los parámetros que se describen tengan la posibilidad de programación en una forma similar a la que se presenta.

Se describen a continuación tres tipos de bases de datos: local, de elementos, y general.

Base de datos local

La base de datos local recogerá la información mínima requerida por las UC para el establecimiento de las comunicaciones con el nivel superior y para definir la configuración de sus entradas y salidas. Permitirá el funcionamiento autónomo de las mismas sin comunicación con el nivel superior.

Contendrá los parámetros necesarios para definir completamente la configuración e identificación de módulos de entrada/salida (número de señales por módulo, número e identificación de los módulos, etc.)

La UC almacenará esta base de datos en su memoria no volátil, de forma que se mantenga en caso de pérdida voluntaria o involuntaria de la tensión de alimentación.

Estará protegida por algún mecanismo de seguridad (CRC, Checksum, etc.) que compruebe su consistencia en el proceso de inicialización de la UC.

Será configurable localmente en las UC a través del puerto serial de configuración y mantenimiento empleando una terminal local y en forma remota a través del puerto ethernet de gestión remota. Se admitirá que algunos de los parámetros se configuren mediante puentes de contacto implementados en La UC no siendo necesaria su inclusión en la base de datos local.

Base de datos de elementos

Es la que contiene la información necesaria para la definición en la UC de los elementos de telecontrol necesarios. Contendrá al menos la siguiente información:

número de elementos de señalización simple

número de elementos de señalización doble

número de valores medidos

número de mandos simples

número de mandos dobles

reloj local: dirección
 parámetro de sincronización

señalización simple: dirección
 entrada digital asociada

señalización doble: dirección
 entrada digital asociada más significativa
 entrada digital asociada menos significativa
 período de tránsito

valor medido: dirección
 entrada analógica asociada
 valor umbral de cambio
 factor de suavizamiento

mando simple: dirección
 salida digital asociada

mando doble: dirección
 salida digital asociada más significativa
 salida digital asociada menos significativa

UC lógica: dirección
 identificación de elementos de telecontrol asociados

La UC almacenará esta base de datos en su memoria no volátil, de forma que se mantenga en caso de pérdida voluntaria o involuntaria de la tensión de alimentación.

Estará protegida por algún mecanismo de seguridad (CRC, Checksum, etc.) que compruebe su consistencia en el proceso de inicialización de la UC.

Será configurable en forma remota desde el nivel superior, mediante el uso de las funciones de transferencia de ficheros soportadas por el protocolo de comunicaciones definido, aunque también podrán configurarse localmente.

Base de datos general

Esta base de datos contendrá la información adicional necesaria para el correcto funcionamiento de la UC, incorporando al menos los períodos de actualización cíclica de valores medidos, períodos de congelación y actualización de totales integrados, y otros que el contratista entienda necesarios.

La UC almacenará esta base de datos en su memoria no volátil, de forma que se mantenga en caso de pérdida voluntaria o involuntaria de la tensión de alimentación.

Estará protegida por algún mecanismo de seguridad (CRC, Checksum, etc.) que compruebe su consistencia en el proceso de inicialización de la UC.

Será configurable en forma remota desde el nivel superior, mediante el uso de las funciones de transferencia de ficheros soportadas por el protocolo de comunicaciones definido, aunque también podrán configurarse localmente.

Software

Las UC contendrán los programas que permitan la implementación de la funcionalidad que se les solicita en el presente pliego atendiendo a las aplicaciones en tiempo real requeridas por el proceso controlado. La estructura en tres módulos que se da en adelante es descriptiva, pudiendo ser modificada en función del diseño de las UC, siempre que se mantenga la funcionalidad descrita. Se presentan a continuación tres módulos funcionales diferentes: módulo de aplicación, de comunicaciones y de supervisión/mantenimiento.

Módulo de aplicación

Será el encargado de gestionar los elementos de telecontrol definidos en la base de datos de la UC y el tratamiento de las señales de campo.

Estará desarrollado en un lenguaje de programación de alto nivel estructurado y de difusión generalizada.

Será idéntico cualquiera sea la configuración o cantidad de entradas/salidas de las UC.

Mantendrá una base de datos en tiempo real con el estado instantáneo de los elementos de telecontrol definidos, adquiriendo las señales de campo asociadas para su actualización, en memoria volátil y con capacidad para los últimos 1048 eventos registrados para cada cola de eventos a ser reportado a cada centro de control configurado.

Generará los eventos relacionados con los cambios de estado de los elementos de telecontrol, remitiéndolos al módulo de comunicaciones para su envío al nivel superior, según el protocolo definido. Los eventos generados corresponderán a eventos de clase 1, a saber, cambios de estado detectados para las señalizaciones, tanto simples como dobles. Estos eventos serán los más prioritarios. Las variaciones de los valores medidos superiores en valor absoluto a las definidas por su valor umbral asociado serán reportados en forma espontánea como clase 2.

Cíclicamente, y según el período definido así hubiese sido definido, remitirá al nivel superior, por intermedio del módulo de comunicaciones, el valor de las medidas analógicas. Estas medidas corresponderán a eventos de clase 2, y tendrán una prioridad inferior.

Cíclicamente, y según el período definido, realizará la congelación del valor de los contadores incorporados por la unidad remota, remitiéndolo al nivel superior, por intermedio del módulo de comunicaciones. Estos valores corresponderán a eventos de clase 2.

Recibirá del módulo de comunicaciones las peticiones de ejecución de mandos, procedentes del nivel superior. La ejecución de dichos mandos se realizará según un esquema de selección previa a ejecución, por lo que no permitirá la ejecución de un mando que no haya sido previamente seleccionado, a través de la petición correspondiente, según el protocolo definido. Asimismo, no se permitirá la ejecución simultánea de dos mandos cualesquiera, de forma que toda petición de ejecución de un mando será rechazada en caso de existir otro mando en proceso.

Recibirá del módulo de comunicaciones los ficheros de configuración conteniendo la definición de las bases de datos de elementos necesarias para el correcto funcionamiento de la UC.

El módulo de aplicación será el encargado de llevar a cabo las funciones de watch-dog de la UC.

Módulo de comunicaciones

Será el encargado de establecer y gestionar los puertos de comunicaciones seriales y Ethernet de la UC con el nivel superior.

Recibirá del módulo de aplicación los diferentes eventos que se generen como consecuencia de la actualización de los elementos de telecontrol definidos, enviándolos bajo petición al nivel superior.

Tendrá una capacidad de almacenamiento mínima de 1024 eventos en memoria RAM de cola circular para cada puerto con el que se comunica hacia un nivel superior.

La comunicación a través de ambos puertos de comunicaciones se establecerá según el procedimiento IEC61850 y IEC870-5-104 atendiendo a las definiciones y normalizaciones contenidas en dichas normas internacionales.

Deberá admitir la configuración de curvas en el protocolo IEC870-5-101/104 a los efectos de reportar las medidas analógicas en valores de ingeniería al igual que en el IEC 61850.

Módulo de supervisión y mantenimiento

Este módulo incorporado a las UC permitirá realizar tareas de supervisión del estado instantáneo de la misma, resultados de chequeos de autocomprobación, así como cualquier otra información específica de la UC que ayude a las tareas de instalación, supervisión y mantenimiento.

Se deberá suministrar el software de gestión correspondiente el cual deberá correr bajo los sistemas operativos Windows 7 o superior, se deberá poder instalar en un PC IBM compatible (Intel Core i5 o superior) sin necesidad de ningún elemento especial como pueden serlo por ejemplo llaves de protección hardware.

Este módulo incorporará las siguientes funciones:

- Visualizar el estado de entradas digitales y valores de entradas analógicas.
- Pasaje a manual de una entrada digital para poder hacer cambios sobre ella (activar/desactivar), estos cambios se deben ver reflejados en todo el procesamiento de la UC (reporte a centros superiores, lógica de PLC, etc).
- Pasaje a manual de una entrada analógica para poder hacer cambios sobre ella (setear valor), estos cambios se deben ver reflejados en todo el procesamiento de la UC (reporte a centros superiores, lógica de PLC, etc).
- Activar una salida digital de la UC, para lo cual se empleará un método seguro que implique doble confirmación por parte del operador.
- Visualizar y configurar la base de datos local.
- Verificar el estado de funcionamiento en que se encuentra La UC.
- Visualizar el intercambio de mensajes entre La UC y el nivel superior. Permitirá seleccionar cualquiera de los canales de comunicaciones implementados en La UC.
- Visualizar en forma animada las lógicas de automatismos.
- Registro de eventos y auditoria de comandos, la UC deberá guardar como mínimo los últimos 1000 eventos ocurridos, ya se cambios de estado de entradas digitales como comandos ejecutados, etc. Para los comandos se deberá indicar si el mismo fue solicitado desde el SCADA, Panel local, o generado por un Automatismo.

- Se dispondrá de al menos dos niveles de ingreso, uno que permita solamente visualizar el funcionamiento de la UC, estado de variables, etc, y otro que permita realizar cambios en las configuraciones y actuar sobre las variables (pasaje a manual, activación de salida, etc).
- **Análisis de eventos “off-line” a partir de un archivo de eventos grabado anteriormente, con las mismas funcionalidades que el análisis “on-line” (representación gráfica tipo “torta” con filtros configurables, etc).**

Nota: todos los cambios realizados en “modo manual” deben ser borrados con el reinicio del sistema y/o a través de una opción de menú del tipo “desforzar todo”.

Descripción técnica de las UC.

Generalidades

En las siguientes especificaciones se supone a las UC divididos en módulos que representan las diferentes funciones relacionadas al control general de la unidad, entradas digitales, analógicas, contadores, ejecución de mandos, comunicaciones, alimentación. Si bien la UC que se propone suministrar podrá no tener una estructura igual a la que se presenta, deberá estar construido en forma modular de modo de permitir su fácil expansión y reparación con el solo agregado o recambio de módulos, sin que sea necesario modificaciones profundas en el resto de la UC así como en el software. Cada módulo podrá estar físicamente formado por una o varias tarjetas diferentes o, del mismo modo varios módulos podrán estar físicamente en una misma tarjeta física.

Cumplirán con las siguientes características generales:

- Arquitectura modular basada en bus estándar de amplia difusión cuyo diseño podrá ser centralizado, distribuido o mixto.
- Estructura multiprocesador para módulos de control y adquisición
- Sistema operativo apropiado para aplicaciones de tiempo real
- Interfaces de campo especializadas según tipo de función de entrada/salida
- Incorporará funciones de autodiagnóstico
- Posibilidad de conexión de periféricos locales para supervisión y mantenimiento
- Facilidad de expansión en el número de señales de entrada/salida
- Configuración local de parámetros básicos y configuración remota de parámetros específicos
- Capacidad de incorporar marcas de tiempo a los eventos generados

Módulo principal

Será el encargado de gestionar el resto de los módulos que conformen la UC. Estará equipado con uno o varios microprocesadores comerciales de amplia difusión, de arquitectura basada en estándares internacionales y con performance adecuada a los requisitos funcionales de la UC.

Contendrá diferentes elementos de almacenamiento volátil y no volátil que permita almacenar bases de datos, parámetros de configuración así como almacenar información de proceso para su posterior transmisión al nivel superior.

El módulo principal incorporará mecanismos de tipo watch-dog que evite un mal funcionamiento de la UC basados en mecanismos de hardware y/o software.

Módulo de entradas digitales

Descripción general

Los circuitos de entrada estarán galvánicamente aislados del resto de la electrónica mediante elementos optoacopladores apropiados.

Las UC admitirán tanto entradas procedentes de contactos polarizados como libres de tensión. En este último caso dispondrá de una fuente de alimentación independiente para polarización de los mismos o bien tendrá previstos los bornes para polarización con una fuente externa.

Los circuitos de entrada estarán protegidos contra sobretensiones mediante varistor o elementos similares, e incorporarán una red RC para adaptación y filtrado de la señal de entrada con una constante de tiempo acorde a la precisión y discriminación de tiempos que se solicita en las especificaciones funcionales.

El estado de activación o desactivación de una entrada deberá ser fácilmente detectado en la propia UC ya sea a través de una indicación luminosa para cada entrada o consulta por display.

Los bornes para conectar los cables de campo a las entradas digitales admitirán como mínimo secciones de cable de 1,5 mm².

Características técnicas:

tipo de contacto	polarizado o libre de tensión
tensión de polarización	110 Vdc/220Vdc
sección mínima de bornes	para cable de 1,5 mm ²
protección	varistor o similar
filtro de entrada	RC acorde con precisión de 1 ms
aislamiento	optoacoplado
señalización	luminosa para cada entrada o por display
asignación de señal	1 bit por entrada

Módulo de entradas analógicas

Descripción general

Los circuitos de entradas analógicas estarán basados en convertidores analógico-digitales de al menos 12 bits de resolución incluyendo el signo.

Cada circuito de entrada será configurable unipolar-bipolar por intermedio de puentes de contacto o programación.

El circuito de entrada proporcionará una resistencia de precisión para conversión intensidad-tensión y estarán protegidos contra sobretensiones por intermedio de varistores rápidos o elementos similares.

Características técnicas

tipo de entrada	unipolar-bipolar programable
rango de entrada	con resistencia de precisión que admitan las siguientes posibilidades: +/- 1mA, +/- 5mA, +/- 10mA, +/- 20mA Vendrán implementadas por defecto para 20 mA
protección	varistor rápido o similar
resolución mínima	12 bits signo incluido

Módulo de medidas directas

Descripción general

Las UC deberán incorporar este tipo de módulos (sin transductores) para cumplir con la medición de medidas eléctricas típicas de una estación eléctrica como son tensiones, intensidades y potencias.

Estos módulos se conectarán directamente a los secundarios de los transformadores de medida a través de sus circuitos de entrada, procesarán estas señales y dispondrán de convertidores analógico-digitales apropiados para poner las distintas medidas a disposición del procesador principal.

Los bornes para conectar cables de corrientes deberán ser cortocircuitables por pares. Los bornes para conectar cables de circuitos de medida de tensión deberán ser seccionables.

Los circuitos de entrada tendrán transformadores para conversión de nivel y aislación galvánica. El convertidor analógico-digital será de por lo menos 12 bits incluyendo el signo.

Internamente en la acometida a los circuitos electrónicos tendrá protecciones contra sobretensiones por medio de varistores rápidos o elementos similares.

Características técnicas

Para las UC en general:

- tipo de entrada directa de transformadores de medida
- frecuencia 50/60 Hz
- método de conversión conversor A/D
- circuitos amperimétricos entrada nominal 1 A
rango de medición 0..150% del nominal

sobrecorriente permanente 150% del nominal

bornes para entrada/salida independientes por circuito, cortocircuitables por pares

sección mínima de borne para cable de 4 mm²
- circuitos voltimétricos entrada nominal 300 Vac rango de medición

bornes seccionables
sección mínima de borne para cable de

1,5 mm²
- clase tensión 0,5%
intensidad 0,5%

potencia activa 0,5%

potencia reactiva 1%

energía activa/reactiva 1%
- resolución mínima 12 bits signo incluido

Módulo de salidas digitales

Descripción general

Los módulos para ejecución de mandos incorporarán circuitos de salida a relés, con contactos libres de tensión normalmente abiertos. Estos relés no acometerán directamente los circuitos de disparo de los interruptores de

estación, sino que lo harán a través de relés auxiliares de interposición cuyos contactos sean adecuados para actuar sobre las bobinas del interruptor.

Los subsistemas de protección digital deben tener sus propios relés de interposición para así garantizar la independencia de los subsistemas de protección con respecto a los demás subsistemas.

Los relés de interposición asociados al subsistema de control de la estación pueden ubicarse en los Paneles de Relés Auxiliares o en las UCs.

El circuito de actuación sobre la bobina de los relés se protegerá contra sobretensiones mediante la incorporación de un diodo en antiparalelo con la propia bobina.

Los relés internos estarán diseñados para tensión de 220 Vdc en los contactos, 10 amp con carga tipo DC1 y deberán soportar un número mínimo de 10.000 operaciones.

Si la tensión de trabajo es 220 VDC deberán manejar al menos 1.5 Amp con cargas DC1.

Características técnicas

- | | |
|-----------------------------|--|
| ▪ tipo de salida | por relé |
| ▪ sección mínima del borne | para cable de 1,5 mm ² |
| ▪ alimentación de bobinas | interna cualquier tensión o externa de 125 Vdc |
| ▪ protección | diodo antiparalelo |
| ▪ tipo de contacto | normalmente abierto |
| ▪ mínimo número operaciones | 10.000 |
| ▪ poder de corte | 10A @ 220 Vdc |

Cada salida deberá contar con su correspondiente bornera seccionable.

Alimentación

Alimentación principal

Las UC se alimentarán de la tensión continua de 125 Vdc nominales disponible en la estación (empleando el módulo de fuente adecuado). Este circuito será flotante.

Luego de los bornes de conexión, La UC contendrá un interruptor termomagnético general para corte y protección del amperaje adecuado.

Las fuentes de alimentación deberán generar tensiones galvánicamente aisladas de la tensión de entrada. Debe tener una capacidad de aislación entre entrada y salida compatible con la norma IEC 255-4 (2,5kV). Cada fuente deberá estar

dimensionada para alimentar a la totalidad del consumo de UC más una reserva del 50% contemplando futuras ampliaciones.

Si La UC necesita de otros circuitos internos con tensiones diferentes de continua o de alterna que se deriven de la anterior, y que necesiten cableados externos a los módulos electrónicos, se incorporarán las protecciones adecuadas para cada uno de ellos.

Cualquier nivel de tensión necesario para el correcto funcionamiento de la UC será implementado por el contratista y generado a partir de la tensión única de continua disponible.

Características físicas y eléctricas

Las UC (incluyendo todos los módulos y transductores que la compongan) cumplirán con las siguientes características y normativas, las que podrán ser ensayadas según los protocolos que se establezcan para ensayos en fábrica y/o en sitio.

Descargas electrostáticas

Según la norma IEC 61000-4-2 (1995), nivel 3 (operaciones sin protección antiestática), correspondiente a 8 kv en ensayos por descarga al aire y 6 kv. para descarga por contacto.

Susceptibilidad ante radiaciones electromagnéticas

Según la norma IEC - 61000-4-3 (2006) nivel 3, correspondiente a ambientes severos de radiaciones electromagnéticas, tal como transceptores de alta potencia.

Inmunidad a ráfagas

Según la norma IEC- 61000-4-4 (2002), nivel 4, correspondiente a niveles de hasta 4 kv. en circuitos de alimentación y de hasta 2 kv. en circuitos de entradas y salidas. Corresponderá a ambientes industriales severos con conmutadores de relés y contactores.

Condiciones ambientales

Según la norma IEC- 60068-2, clase B4, correspondiente a ambiente con control de temperatura. Las condiciones definidas serán:

rango de temperatura	-20 a +70 °C
rango de variación de temperatura	20 °C/hora
humedad relativa	5.. 95 %

altura de trabajo sobre nivel del mar

0 a 3500mts

Características eléctricas generales

Protección al impulso:	según la norma IEC- 60255-5 para 2,5 kv.
Rigidez dieléctrica:	según la norma IEC- 60255-5 a 500 Vdc, con tensión aplicada de 1,5 kv.
Interferencia en alta frecuencia:	según la norma IEC-255-22-1, 2,5 kV - mhz/400Hz

Perturbaciones radiadas

Según la norma ANSI/IEEE C37-1, no sobrepasando el valor de 1 V/m/MHz.

Prestaciones

Según la norma IEC-870-4, con las siguientes prestaciones:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| ▪ tiempo medio entre fallos: | clase R3, más de 8760 horas |
| ▪ tiempo medio de reposición: | clase M4, menos de 6 horas |
| ▪ tiempo de reparación: | clase RT4, menos de 1 hora |
| ▪ disponibilidad: | clase A3, más del 99,95 % |

Características mecánicas

El conjunto de los módulos electrónicos que conformen la UC así como los gabinetes sobre los que se monten estarán concebidos de modo de minimizar el espacio total ocupado, atendiendo a una distribución interna que permita el fácil acceso a todos los módulos para su correcto mantenimiento.

Cumplirán con los siguientes requisitos:

dimensiones máx.: 220 cm de alto, 120 cm de ancho, 80 cm de profundidad

fijación: por bancada o de amurar sobre pared en caso que el tamaño y peso lo permita

grado de protección: IP53 según IEC 529, protección contra depósitos perjudiciales de polvo, y agua a 60° de la vertical.

construcción: en chapa de acero. Tropicalización por barnizado de varias capas

entrada de cables: por la parte inferior, provenientes de canaletas o ductos perforados en el suelo.

puesta a tierra: mediante cinta de cobre

accesos: exclusivamente mediante puerta frontal o posterior. No se admitirá acceso lateral.

montaje: todos los componentes serán fácilmente accesibles desde el frente del gabinete, y podrán ir montados en el interior o en bastidor pivotante.

ventilación: los accesos y extracciones de aire serán por el frente o por el techo.

iluminación interior: de activación automática por apeUCra de puerta o manual con interruptor.

tomacorriente interno para uso auxiliar tipo schuko para 220 Vac

Documentación requerida

Se deberá suministrar un juego completo en papel y dos copias en soporte magnético incluyendo la siguiente documentación:

- manuales originales de uso del equipo a suministrar, incluyendo hardware y software, configuraciones, parámetros.
- manuales originales de servicio del equipo a suministrar, incluyendo descripción detallada de módulos, circuitos, componentes, métodos de reparación y ajuste.

- documentación detallada de ingeniería de gabinete, cableado y conexión.
- documentación detallada de configuración del equipo

La información en soporte magnético será entregada en Word para los documentos de texto, en Excel para las planillas y en Autocad para los planos; todos para PC.

Capacitación

Se incluirán programas de capacitación para el personal de ingeniería y mantenimiento, en base a cursos teórico-prácticos. El costo de esta capacitación estará incluido en el precio de los suministros cotizados.

El proveedor se hará cargo de toda la infraestructura necesaria, asegurando condiciones técnicas y equipos que permitan realizar las prácticas adecuadamente.

También se incluirá dentro de este ítem la documentación relacionada al curso. Dicha documentación deberá permitir la capacitación de personal de UTE sin la participación de instructores del proveedor para períodos posteriores al FAT.

El curso será dictado por instructores especializados, acreditados por la fábrica de los equipos suministrados.

Los cursos deberán estar previstos para un número de 3 asistentes, con un nivel equivalente a técnico en electrónica y programación básica.

El proveedor adjuntará a la propuesta un programa exhaustivo para la realización de los cursos, incluyendo los siguientes temas:

- funcionalidad básica
- condiciones de diseño
- estructura del software
- dimensionamiento
- programación
- configuración
- funcionalidad avanzada
- pruebas y ensayos
- herramientas de diagnóstico y mantenimiento
- mantenimiento preventivo
- reparación por recambio de módulos
- chequeo de módulos individuales
- metodología de ajuste
- opciones disponibles

La expectativa que tiene la Administración de la formación recibida es poder contar con el cuerpo técnico necesario para poder instalar, poner en marcha, ampliar o reducir y mantener (hasta el nivel de módulos individuales) por sus propios medios el conjunto de las UCs adquirido, explotando al máximo su funcionalidad.

La Administración deberá ser notificada mediante nota escrita de las fechas, duración, número de plazas y plan de la formación con 60 días de antelación al inicio de los cursos.

Ensayos en Fábrica

Durante los mismos se realizarán todas las pruebas funcionales necesarias para verificar el correcto funcionamiento de los suministros estos incluyen: verificación de configuraciones, pruebas de comunicación con un simulador de centro de control utilizando los diferentes protocolos IEC especificados, pruebas de todas las E/S de las UC, etc.

Repuestos

Se deberá suministrar un 10% de repuestos de Unidades de Campo y Unidades Extensoras (mínimo 3 de cada una).

12.5 HITOS DE LA OBRA

Los hitos de la obra (en orden cronológico) que se consideran fundamentales son:

- Entrega por parte de contratista de funcionales de control y protección aprobados.
- Entrega por parte de contratista de proyecto aprobado de Red de Subestación (Red Ethernet).
- Entrega por parte de contratista de planillas completas de cableado del sistema de control (en base a planillas pre-configuradas por UTE), para que UTE pueda proceder a la configuración de UC y Servidores SCADA.
- Solicitud para el retiro de materiales suministrados por UTE, retiro desde almacenes de UTE y traslado a cargo del contratista hasta el sitio de montaje. Comprende paneles y elementos de la Red de SE (no incluye Servidores SCADA)
- Montaje en sitio de paneles de Control: TUC, SCL, HMI y ODF.
- Entrega por parte de contratista de la UC marca Controles adquiridas para ser configuradas por UTE (la entrega debe ser en Sede Norte de UTE).
- Montaje en paneles de Protección del equipamiento de Red de SE. En este caso el alcance de este capítulo incluye exclusivamente aquellos aspectos

asociados a su conectividad a la red Ethernet de subestación (montaje de caja terminal, switches, organizador, patchcords internos).

- Montaje completo de la red de subestación: incluye jumpers de fibra a todos los paneles, switches de panel, switches centrales, firewalls, antena GPS y todos los demás elementos necesarios para dejar operativa la Red de SE y sincronización de todos los equipos.
- Entrega a UTE de reporte de ensayo de la Red de SE con medida de atenuación de todas las fibras, verificación de funcionamiento del sistema de sincronización.
- Conectividad IP externa a la Red de SE ya sea a través de enlaces definitivos o provisorio (enlace 3G).
- Entrega por parte de UTE de las UC y Servidores SCADA con la configuración definitiva (la entrega se realiza en Sede Norte – Montevideo). Este hito solo se llevará acabo si se han realizado y verificado por parte de UTE los dos hitos anteriores.
- Una vez instalados en sitio y confirmada su correcta comunicación remota, UTE concurrirá a sitio a realizar la verificación final del sistema previo al comienzo de los ensayos funcionales.
- Pruebas funcionales locales por parte del contratista.
- Pruebas funcionales locales y remotas (contra centro de control) por parte del CRT con el contratista.
- Visto bueno final del Sistema de Control y Red de Subestación.
- Entrega de documentación conforme a obra. Todos los planos funcionales y de comunicaciones deben ser entregados en formato dwg.

Coordinación:

Las coordinaciones requeridas para la ejecución, se realizará con la Dirección de Obra de UTE.

El contratista será responsable de suministrar todos los materiales necesarios para el correcto funcionamiento de estos sistemas en concordancia con las especificaciones en este y los capítulos correspondientes, ejecución del montaje y puesta en servicio (se exceptúa el suministro de aquellos materiales que explícitamente se declara serán suministrados por UTE). En todo momento de las obras se realizará el seguimiento por parte de la dirección de obra de UTE.

12.6 PROYECTO DE DETALLE DEL SISTEMA DE CONTROL Y RED DE SUBESTACIÓN

Como parte del proyecto de la obra el contratista deberá proveer el proyecto detallado de la red de subestación en el cual deberá describirse detalladamente los equipos a instalar, sus interconexiones físicas y lógicas, así como la configuración de los switches y firewalls.

Asimismo deberá suministrar un listado de materiales (insumos del sistema) discriminando en el detalle, aquel equipamiento y materiales a ser suministrados por UTE que se desprende del proyecto de detalle y aquellos equipos y materiales a ser suministrados por el contratista tanto para el sistema de control como red de subestación.

Dentro de la documentación a entregar por el contratista debe estar:

- Planos funcionales de interconexión de los tableros de control (TUC, SCL ODF).
- Reporte de ensayos de atenuación de todas las fibras de la red de subestación y verificación de sincronismo de todos los equipos.
- Planillas de cableado (en base a planillas normalizadas suministradas por UTE)
- Planillas de ensayos realizados

12.7 RETIRO DE MATERIALES SUMINISTRADOS POR UTE

Los materiales proporcionados por UTE serán solicitados con anterioridad a su retiro previa coordinación con la dirección de obra y aprobada la planilla de materiales según proyecto de detalle.

Una vez aprobado el proyecto, el contratista enviará a UTE una tabla de los materiales a retirar la que será aprobada por UTE.

Una vez aprobada dicha planilla de materiales y propuesta la fecha de retiro por parte del contratista, UTE indicará el depósito del cual deberá ser retirado cada equipo así como su codificación interna.

Con dicha planilla, el contratista procederá al retiro de los mismos para luego trasladarlos a la subestación correspondiente.

La empresa contratista deberá notificar con 2 semanas de anticipación la fecha prevista para el retiro de los equipos de los depósitos de UTE a los efectos de disponer del tiempo suficiente para reservas de almacenes y coordinaciones correspondientes.

El retiro de todos los equipos correspondientes a una subestación deberá ser una sola instancia.

12.7.1 Retiro de Panel ODF-Central

Se retirará en el almacén de UTE, con el vehículo adecuado para trasiego de montacargas y manipulación con pallets Mercosur.

Los elementos a retirar son:

- 2 Paneles ODF/Central

- 8 Bastidores de Fibra

- Bandejas y acomodadores.

Se asegurará el traslado vertical del panel y su sujeción adecuada.

Especial cuidado se requerirá con los equipos activos.

12.7.2 Retiro panel de SCL (SCADA LOCAL)

Se retirará en el almacén de UTE, con el vehículo adecuado para trasiego de montacargas y manipulación con pallets Mercosur.

Los paneles a retirar son:

- 1 Panel SCL

Se asegurará el traslado vertical del panel y su sujeción adecuada.

12.7.3 Retiro de equipos para SCL

Para el SCL serán retirados tres servidores y monitor, a ser entregadas en sus cajas de embalaje,

El cuidado de la humedad, golpes y en general evitar malos tratos será responsabilidad del contratista.

El completado del ensamble en el panel de SCL (según indicaciones de UTE) se realizará en la subestación por parte del contratista al momento de fijar los mismos en sus paneles.

Nota: los equipos a instalar en el panel SCL asociados al Sistema de Cableado de Fibra y equipos de comunicaciones (aquellos suministrados por UTE) para todos los paneles, se describen en los puntos Equipos de red.

12.7.4 Retiro de equipos para consolas HMI

Para el escritorio de consolas HMI serán retirados dos servidores y dos monitores, a ser entregados en sus cajas de embalaje,

El cuidado de la humedad, golpes y en general evitar malos tratos será responsabilidad del contratista.

El completado del ensamble en el escritorio y los racks HMI (según indicaciones de UTE) se realizará en la subestación por parte del contratista al momento de fijar los mismos en sus paneles.

Nota: los equipos a instalar en los racks HMI asociados al Sistema de Cableado de Fibra y equipos de comunicaciones (aquellos suministrados por UTE) para todos los paneles, se describen en los puntos Equipos de red.

12.7.5 Retiro de Equipos de Red

Los switches, firewalls y equipos activos del sistema de red serán suministrados por UTE en sus cajas de embalaje para todos los paneles remotos (Panel SCL, Racks de escritorio de control, Paneles de protección, Panel ODF-Central).

Los elementos pasivos de fibra, como bastidores, cajas terminales, acomodadores, jumpers y patchcords también serán suministrados por UTE para todos los paneles remotos. (Paneles UC, Panel SCL, Racks de escritorio de control, Paneles de protección, Panel ODF-Central, Paneles de comunicación).

El diseño aprobado por UTE será el documento para validar cantidades y configuraciones de las partes pasivas y activas del sistema.

El cuidado de la humedad, golpes y en general evitar malos tratos será responsabilidad del contratista.

El completado del ensamble según indicaciones de UTE se realizará en la subestación al momento de fijar los mismos en sus paneles.

12.8 TRASLADO DE EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO POR UTE A LAS SUBESTACIONES

12.8.1 Responsabilidades del proveedor

Los materiales una vez entregados al contratista, serán de total responsabilidad del instalador. Dicho compromiso supone, la devolución de los mismos si no fueron empleados y su reposición en caso de daño o deterioro.

Durante todo el proceso, incluyendo la garantía se ejecutarán tales responsabilidades.

12.8.2 Ingreso a la Subestación

Dada la magnitud de las obras es posible que se cuente con un permiso abierto dentro del plazo de ejecución. En caso contrario el Director de Obra de UTE, asegurará los permisos y coordinaciones previas.

Las coordinaciones a la llegada serán responsabilidad del proveedor.

12.8.3 Descarga de materiales

Los materiales serán descargados, con el permiso de la Dirección de Obra de UTE.

La estiva temporal de los mismos debe ser coordinada en cada caso.

La cantidad de personas empleadas debe ser consistente con el esfuerzo a realizar.

12.8.4 Colocación en Sitio de los Paneles

Una vez descargados los materiales y paneles, se procederá a ubicar su emplazamiento.

El lugar, posición, detalle de instalación, señalados en los planos de proyecto de detalle, debe ser confirmado con la dirección de obra antes del movimiento de los paneles.

Si surgiera un movimiento o reubicación por falta de coordinación, el contratista deberá asumir el traslado y desmontaje, sin importar el avance de la instalación.

12.9 MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CONTROL Y RED DE SUBESTACIÓN

A continuación se detallan los alcances de cada una de las instalaciones:

Montaje y puesta en servicio de la Red de Subestación lo que incluye:

- Montaje y puesta en servicio de los paneles ODF/Central.
- Montaje y puesta en servicio de equipos activos y pasivos en paneles remotos (ODFs, UC, SCL, HMI, Paneles de protección, IP, SDH, OP). Incluye cableado interno de comunicación en el panel.
- Montaje de Sistema de Cableado de Fibra entre paneles.
- Puesta en servicio de equipamiento.
- Alimentación CC doble, proveniente de llaves TQ independientes del tablero de SSAA
- Alimentación de CA.

Montaje de Paneles SCL y Racks de escritorio de control que incluye:

- Montaje de los servidores en paneles y racks, su conexonado (red, alimentación, conexiones de video, monitor y teclados, etc).
- Montaje de bastidores de fibra, cajas terminales y acomodadores.
- Montaje de switches.
- Cableado interno de red Ethernet hasta equipos (FO y/o UTP)
- Puesta en servicio de equipamiento.
- Alimentación CC y CA

Montaje de Paneles UC lo que incluye:

- Montaje de las UC (o unidades extensoras) en paneles y su conexonado (conexonado de todas las fichas de alimentación, borneras de E/S y cables de red).
- Montaje de bastidores de fibra, cajas terminales y acomodadores.
- Montaje de switches (cuando corresponda, en general la conexión es directa por FO a la UC).
- Cableado interno de red Ethernet hasta equipos (FO)

- Cableado interno del sistema de sincronización hasta equipos.
- Puesta en servicio de equipamiento.
- Alimentación CC y CA
- Interconexión del cableado de cobre de acuerdo al proyecto de detalle de la SE (cableado convencional).

Nota: se aclara que este tablero se suministra totalmente cableado de fábrica, por lo que los trabajos del contratista corresponden exclusivamente a la fijación de las UC, switch, etc y la conexión de conectores pre-cableados. **Bajo ningún concepto el contratista puede modificar el diseño del panel quitando o agregando componente alguno.**

Montaje en Paneles de protección lo que incluye:

- Montaje de bastidores de fibra, cajas terminales y acomodadores.
- Montaje de switches cuando corresponda.
- Cableado interno de red Ethernet hasta equipos (FO y/o UTP)
- Cableado interno del sistema de sincronización hasta equipos (señal IRIG-B).
- Alimentación CC y CA
- Puesta en servicio de equipamiento de red.

Nota: el alcance de los trabajos y suministros en los paneles de protección que no forman parte de la red de subestación se describen en su capítulo específico.

Montaje en Paneles de comunicación (SDH e IP) lo que incluye:

- Montaje de bastidores de fibra, cajas terminales y acomodadores.
- Cableado interno de red Ethernet hasta equipos (FO y/o UTP).
- Puesta en servicio de equipamiento de red.
- Montaje de Switch - Serial (suministrado por UTE) en panel de SDH cuando corresponda.

Nota: el alcance de los trabajos y suministros en los paneles de comunicación que no forman parte de la red de subestación se describen en su capítulo específico.

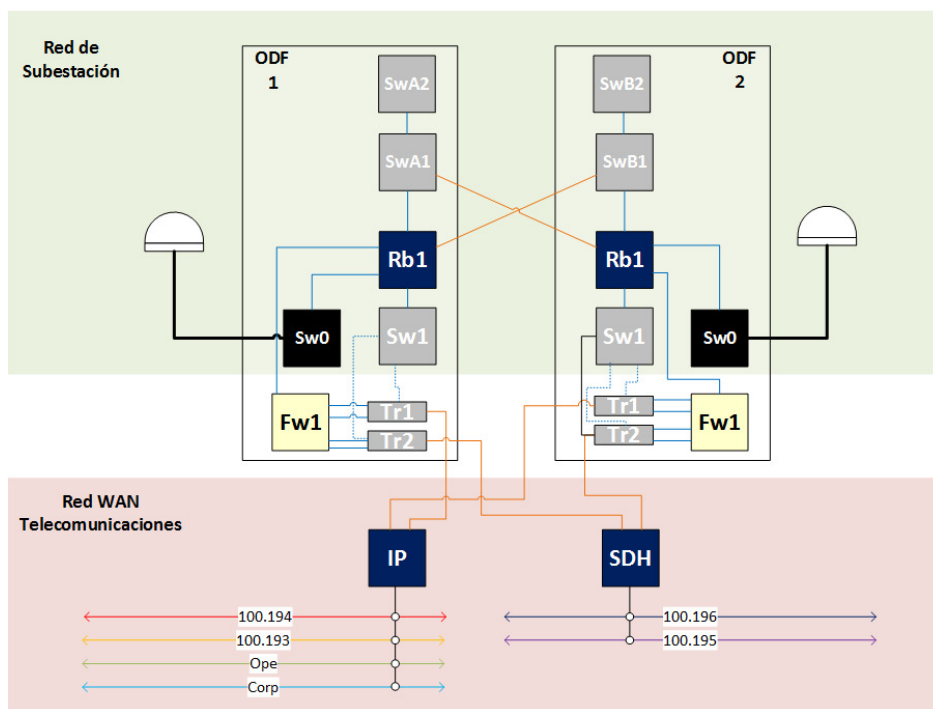
12.9.1 Instalación Red Subestación

12.9.1.1 Configuración Lógica

El funcionamiento de la red de subestación se visualiza en el siguiente esquema.

La red de Subestación dispone:

- Paneles ODF1 y ODF2 alojando los equipos centrales y cros-conexiones de FO.
- Cada ODF dispone un clock, un switch y un firewall denominados centrales.
- Cada panel remoto de la SE, se conecta a uno o ambos ODF1 y ODF2
- Cada panel ODF se conecta a ambos paneles de transporte (IP/SDH)



El sincronismo de tiempo es recibido por las instalaciones GPS (representadas en verde) y sendos relojes (Sw0) que conectan a su vez cada Rb1 (RedBox). Cada Rb1 distribuye sincronismo al resto de los paneles mediante protocolo IEC1588v2.

Las conexiones de los firewalls al transporte habilitan las comunicaciones hacia la Red IP y SDH de UTE respectivamente.

12.9.1.2 Cableado de Fibra

El Contratista realizará los cableados internos a la subestación con los materiales suministrados por UTE:

- Paneles ODF, Sistema de Cableado de Fibra para ODF (módulos y cajas)
- Equipos activos del Paneles ODFs (Cks, Fws, Sws)
- Paneles Remoto: (un conjunto por panel señalado)
- Equipos activos de Panel Remoto (Sw o Transceptor)

- Sistema de Cableado de Fibra para Panel Remoto
- Jumpers de Fibra MTP (entre paneles)
- Patchcords de Fibra y UTP (internos a paneles)
- Cable para sincronización IRIG-B interno a paneles (cuando corresponda)

-El largo de los jumpers debe estimarse en cada panel tomándose en cuenta las siguientes consideraciones para su instalación:

-Cada jumper entre ODF y panel Remoto, se tiende alojando el rollo inicial en el panel remoto y se desenrolla hacia el ODF.

-La holgura se aloja del lado del Panel Remoto, prolijamente de acuerdo a la conveniencia de cada caso. No se admitirán holguras en el extremo del ODF y en el extremo remoto un rollo no mayor a 20% del largo total del jumper, no se alojarán reservas en los canales de la SE.

-Conducción dentro del ODF: se guiarán los cables por los ductos laterales hasta el interior del panel y se sujetarán por la parte trasera del ODF enfrentando cada cable a su módulo EuroCard sujetándolo a la barra de sujeción del módulo.

- La posición del cable de fibra dentro del canal será tal que esté lo más protegida posible respecto el resto del cableado.

- El largo y la disposición debe permitir alcanzar a la tapa superior de cada panel más un metro de holgura por extremo.

- El recorrido dentro de los paneles se realizará por los ductos y organizadores existentes, diferenciando claramente el conjunto de fibras respecto del resto de los cables existentes. Salidas e ingreso a los paneles: se realizarán por los pasajes inferiores, quitando y volviendo a colocar las tapas y paredes sin sujetar o rodear cables existentes

- La verificación del cableado de fibra será Tier 1 utilizando medida de atenuación una vez conectados los patchcords de conexión, los valores serán entregados en la planilla de control de Obras.

- Ubicación bastidores: en los paneles remotos se considerará la posición más elevada dentro del rack, con holgura de 1m a tope de rack.

- Sujeción por velcro: se utilizará velcro doble faz para la sujeción y agrupamiento de fibras en distancias de 30 cm. dentro de los paneles y 60 cm. fuera de los mismos.

- Etiquetado: se etiquetarán los cables de acuerdo al instructivo suministrado

NOTA:

El Contratista deberá considerar hasta cuatro (4) paneles adicionales a los que se incluyen en los planos del proyecto, los cuales deben ser conexiónados al sistema de fibra sin sobre costo, siendo los materiales de estos imprevistos suministrados por UTE al momento de ejecución de la obra.

Cada panel indicado por UTE en los planos de cableado se conectará con cada panel ODF de la subestación y estos entre sí, resultando los dos ODFs centro del cableado.

-Los paneles de uso común en la estación son:

ODFs	Paneles ubicado en la parte inferior del ODF
IP	Panel Red IP
SDH	Panel SDH
OP	Panel OP (Onda Portadora)

-Los paneles de automatización que integrarán el tendido son:

RTU	Panel unidad remota de Telecontrol
SCL	Panel Sistema de Control Local de la Subestación
TUC	Panel de control de sección o unidades de campo
HMI	Panel con consola local y alarmeros.

Los paneles de protecciones varían para cada estación y al igual que los anteriores deberán señalarse en el dibujo layout correspondiente a la subestación.

Los esfuerzos o maltratos de los elementos que sean detectados, incurrirán en costos que UTE no se hará cargo exigiéndose la corrección de la instalación.

Para aprobación del layout del cableado se entregará el dibujo de planta en Autocad con los recorridos de los cables como se muestra en el dibujo a modo de ejemplo.



12.9.1.3 Etiquetado Jumpers y Cables

Diseño de la Etiqueta

Material:	Etiqueta cinta plástica con impresión indeleble 2cm ancho
Sujección:	Adherida transversalmente y rodeando completamente al cable
Cantidad:	2
Ubicación:	en cada extremo a 40 cm módulo EuroCard
Tamaño de Letra	12
Inscripción:	Tipo de Medio + Numeral + “-“ + Panel Destino
Tipo de Medio	“Jf” jumper de fibra

“Cf” cable de fibra

“Rf” cable de radio frecuencia GPS

Ejemplo:

Jumpers entre ODF y Panel Central:

“Jf1-Central” y “Jf2-Central”

Cable GPS:

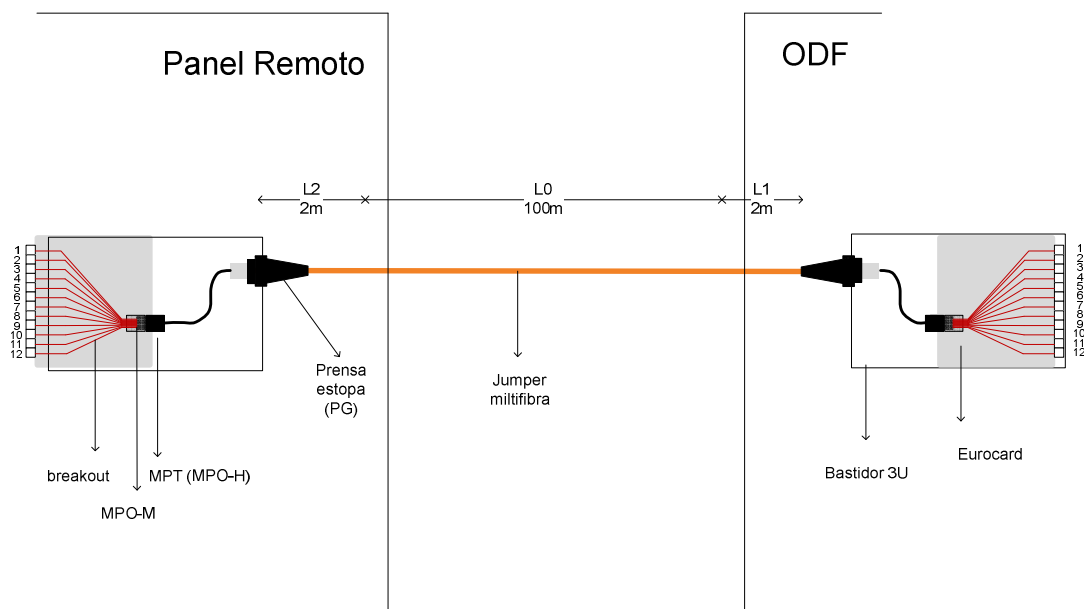
“Rf-GPS”

Los jumper con inversión deben ser solamente los “-”.

12.9.1.4 Conexión de módulos extremos

La multifibra entre dos paneles es terminado por dos módulos que abren o realizan el breakout del jumper. Cada módulo termina cada jumper o cable del sistema de cableado en 12 cuplas Europa 2000.

La conexión de cada extremo de jumper se implementa con conectores MTP hembra en el jumper y MTP macho dentro del módulo ambos con 12 fibras siguiendo el estándar A de este tipo de cableados, consiguiendo 12 conexiones espejadas en los extremos.



En caso de existir tendidos imposibilitados de ser realizados por jumpers preconectorizados, se realizarán con la fibra suministrada por UTE. Dicha fibra será terminada con el procedimiento estándar de fusión totalizando 24 fusiones por cable. En este caso los módulos y pigtails serán suministrados por UTE quedando a responsabilidad del contratista la instalación y fusión de la misma.

La fusión se realiza desde el frente del ODF debiéndose realizar el breakout con la holgura suficiente y alojando luego el sobrante en la bandeja de breakout.

La disposición de los cables fusionados, se puede apreciar en los dibujos del panel ODF en su vista de fondo.

12.9.1.5 Etiquetado de los módulos

Diseño de la Etiqueta

Material: Cinta adhesiva plástica con impresión indeleble

Cantidad: 1

Ubicación: Frontal Horizontal

Tamaño de Letra 12

Inscripción: Abreviatura del panel1 + "-" + Numeral

Ejemplos:

"IP-2" en ODF1 módulo del jumper 2 del ODF1 al panel de red IP

"RTU1" módulo 1 al panel de la RTU

Nombre de Paneles:

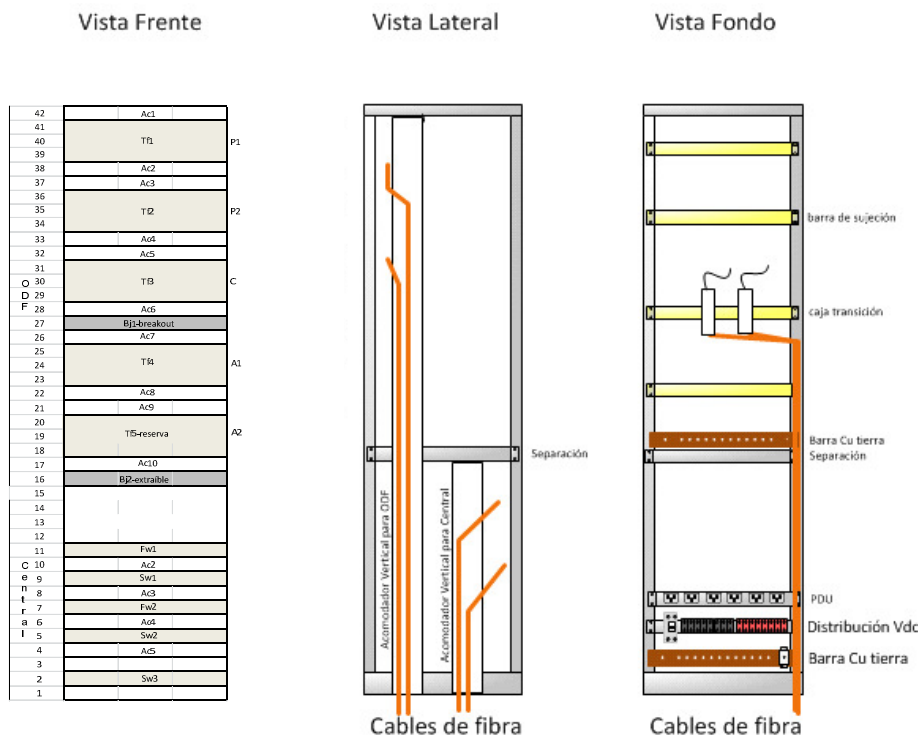
ODF, RTU, TUC, SCL, IP, etc

De surgir nombre de paneles adicionales o corrección a los mismos serán establecidos en el momento de la instalación.

Los módulos remotos espejan los centrales y se etiquetan con el ODF + "-" + Numeral

12.9.1.6 Panel distribuidor de Fibra Óptica

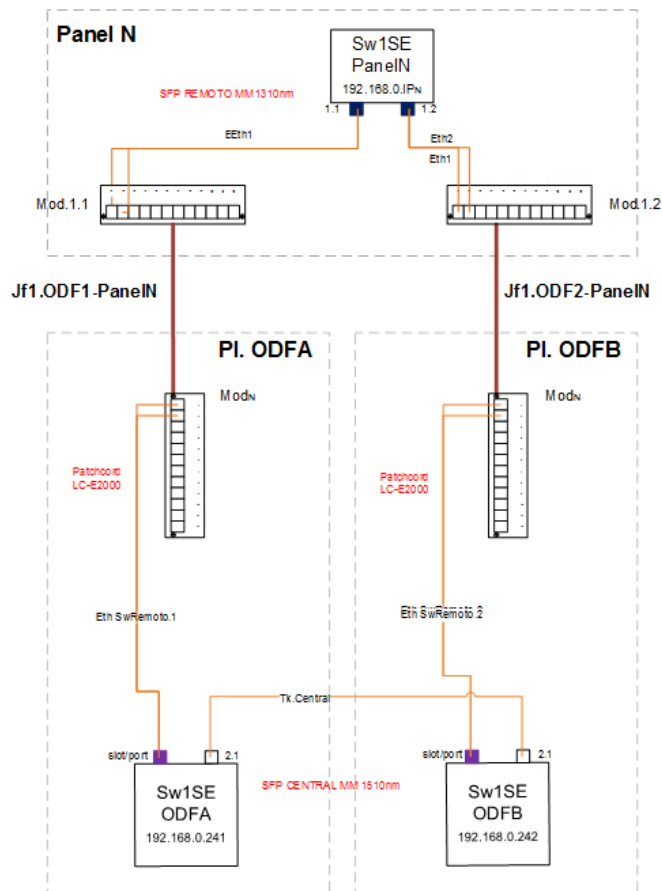
El dibujo muestra la alzada completa del panel ODF y el armado deseado.



La sujeción del panel será mediante tacos de expansión al piso de la subestación. La parte superior del mismo corresponde al cableado pasivo mientras que la inferior corresponde a los equipos activos de las comunicaciones de la estación.

12.9.1.7 Topología de Red

El siguiente esquema muestra el diagrama general Ethernet de conexión estrella de un panel a los ODFs y switches centrales.



La topología de los circuitos de la subestación es lograda por el patcheado o interconexión por frente del ODF.

La secuencia será referencia para el orden del armado y puesta en servicio siendo además el orden de prioridad de los paneles conectados.

12.9.1.8 Nomenclatura y etiquetado interno

Los siguientes elementos serán manejados a lo largo del proyecto:

Instalación: Estrella, conjunto de anillos independientes.

Anillo: conjunto de enlaces que conforman un loop.

Enlace: secuencia pasiva comprendida entre dos interfaces activas

Secuencia: orden establecido en un enlace. Se establecerá normalmente del punto primario al secundario.

En esta contratación se pondrán en servicio:

Estrellas: Automatización y Protecciones

Enlaces: los tramos de los anillos de cada equipo remoto hacia los centrales más las conexiones al exterior de la Subestación IP1, IP2, SDH1 y SDH2.

Los etiquetados y nomenclatura identifican la pertenencia de cada elemento del cableado a dichas partes. En caso de haber variantes o agregados, se actualizarán los objetos de la conectividad con anterioridad a la ejecución.

La nomenclatura empleada a nivel de enlaces y patchcords es la que se observa en los dibujos de las Estrellas de Automatización y Protecciones.

El diseño de la etiqueta de cada patchcord será:

Material:	Cinta adhesiva plástica con impresión indeleble
Cantidad:	2
Ubicación:	2 cm. de cada conector E2000
Tamaño de Letra	12
Inscripción:	Abreviatura de la Instalación + Numeral + “-“ + Número de Enlace (tal cual figura en los esquemas)

Ejemplos:

“SCL1.1” enlace 1 de Panel SCL.

“Pro1.1” enlace 1 de Panel 1 de Protecciones.

“En.IP1” enlace principal Red IP

“En.IP2” enlace secundaria Red IP

12.9.1.9 Instalación equipos activos

Los equipos activos del panel central se instalan a fin de obtener la funcionalidad del esquema lógico presentado.

Las configuraciones de los equipos así como los procedimientos detallados de la carga de la misma serán suministradas para tales fines.

La interconexión aproximada se muestra la figura constará de:

- 1- Instalación equipos en panel
- 2- Colocación módulos y configuración
- 3- Conexionado y patcheado interno

- 4- Tendidos de Alimentación y aterramiento
- 5- Instalación de GPS descrita más adelante

Se colocarán:

- 1- Etiqueta frontal y trasera con la misma inscripción
- 2- Inscripción formada por: Abr.Tipo Equipo + Numeral Panel+ Abr. Locación + Abr. Panel

Siendo: Abr.TipoEquipo dos letras por tipo de equipo (Sw, Ro, Fw, Tf, etc)
 Numeral del tipo de equipo dentro del Panel (1, 2,...)

 Abr.Local abreviatura estándar de la locación, subestación o planta donde se halla el sistema, por ejemplo PAY, TAC, etc.

 Abr.Panel abreviatura del nombre del panel, que sigue normalmente su funcionalidad, por ejemplo: ODF, Central, RTU, SCL, etc.

Ejemplos:

Sw1PAYCentral

Fw2TACCentral

Tf1PAYCentral

Los equipos activos utilizarán el mismo Prompt y Hostname escrito en la etiqueta.

Los patchcords de fibra seguirán la nomenclatura del pliego.

Los patchcords UTP se etiquetarán con los mismos requerimientos que los de fibra pero con las inscripciones que figuran en el esquema.

12.9.1.10 Instalación GPS

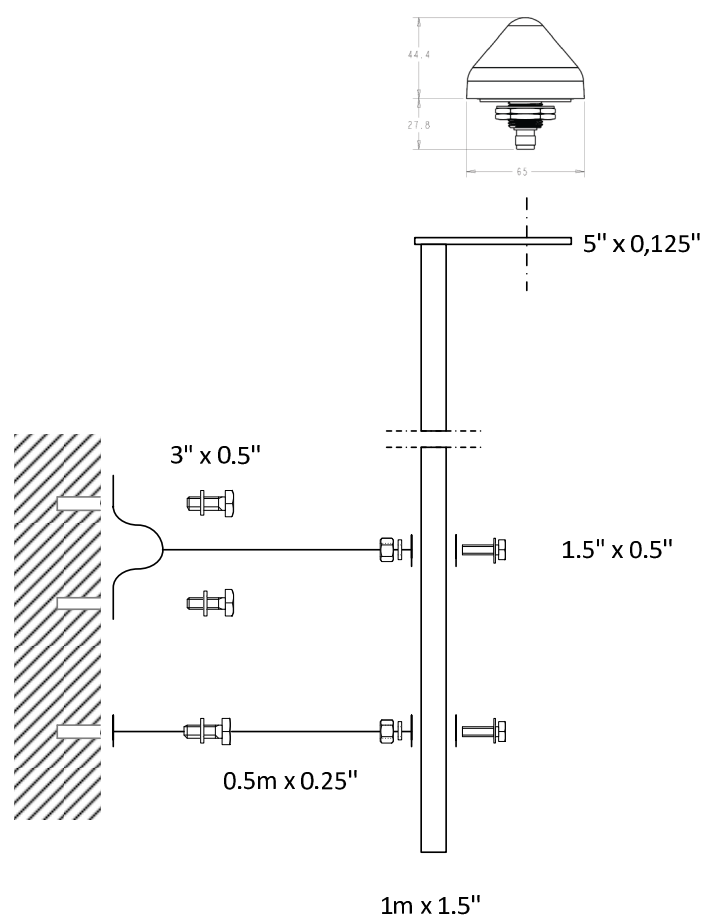
La figura muestra el soporte requerido consistente en:

- 1- Caño 1,5" de diámetro y 1m largo y platina rectangular soldada y perforada para apoyo de la antena
- 2- Ménsula con 2 grampas omega horizontales
- 3- Ménsula con 2 grampas omega perpendiculares
- 4- 2 grampas omega
- 5- Tacos de fijación en mampostería (Fischer ó químicos si se requiere)

- 6- Tornillos, tirafondos, arandela común y de presión.
- 7- Instalación de protección contra descargas atmosféricas en bajada de antena.

En caso de ser posible se permitirá la fijación sin ménsulas.

Todos los elementos metálicos deben estar galvanizados en caliente.



El cable, conectores, jumper de RF y descargador, será suministrado por UTE.

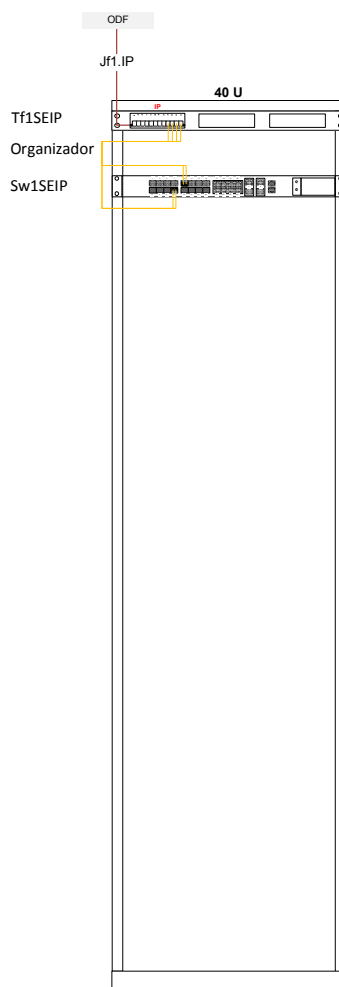
La instalación del cable de hasta 75 metros, será realizado de acuerdo a los responsables de la subestación con previo acuerdo del recorrido, entrada al edificio y pasaje por paredes.

La existencia de una antena en la subestación servirá como referencia de ubicación de la nueva (preferiblemente a un metro de la existente)

Todas las grampas de fijación a pared, cintillos, etc serán suministradas por el proveedor.

Los elementos de intemperie deberán certificar su resistencia a UV.

12.9.1.11 Instalación en Panel de Red IP



El diagrama muestra elementos a instalar:

- 1- Bandeja de tres módulos Eurocard
- 2- 2 Módulos E2000
- 3- 2 Patchcords E2000-LC

Eventualmente se variará a un riel DIN que suministrará el contratista sirviendo de soporte de los elementos a instalar.

Las conexiones son las del dibujo:

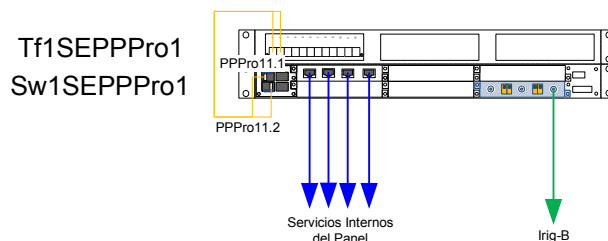
- 2 conexiones fibra switch (Red IP) - módulo de fibra
- 1 conexión Jumper MTP – módulo de fibra

12.9.1.12 Conexión paneles SSAA, RTU, HMI, SCL, PRO1, etc.

Las instalaciones en cada uno de estos 5 o más paneles pueden pertenecer a uno de los tres tipos siguientes. En los tres se realiza el tendido y se instala el terminal de fibra. La diferencia radica en la posibilidad de instalar el equipamiento activo.

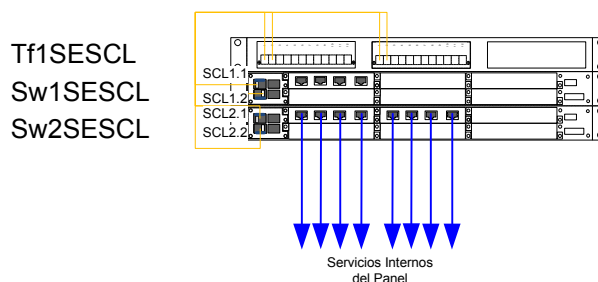
Panel 19" con instalación de equipos

Caso RTU, HMI, PRO1, etc.



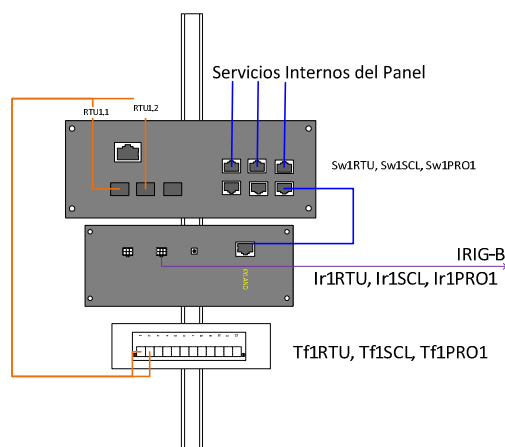
Se instala el switch y terminal de fibra. Las conexiones internas mostradas dependerán del caso si es posible interactuar o no con el sistema en servicio.

Caso SCL



Panel con riel DIN y Switch

En los paneles que no son de 19" o no pudieran utilizarse dichos parantes, se alojarán los equipos sobre riel DIN.



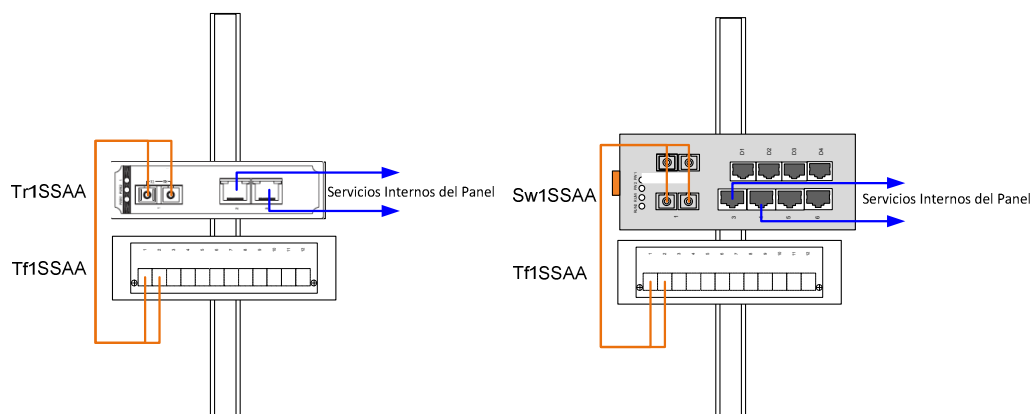
Se instala el terminal de fibra, switch y convertidor de sincronismo IEEE1588v2 a IRIG-B.

Esta instalación presupone la existencia o posibilidad de colocar el riel DIN dentro del panel.

En caso de criticidad será personal de UTE quien instale el equipamiento y el contratista completará su conexionado.

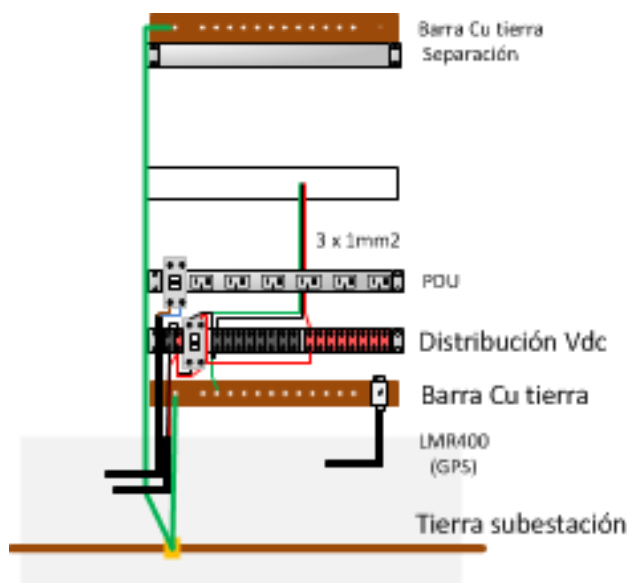
Panel con riel DIN y Transceptor

En aquellos paneles en que solo requieren conectividad de uno o dos elementos (como el panel de los Servicios Auxiliares SSAA) se colocará sobre el tramo de riel DIN un transceptor óptico conectado a 110Vdc y la caja de fibra como indica el diagrama anterior, si se requieren un número mayor a dos conexiones se coloca un switch de tamaño reducido.



12.9.1.13 Instalación Energía

El dibujo muestra en mayor detalle la realización de los conexionados de energía.



Comprende 3 partes principales:

- 1- Aterramiento
- 2- Corriente alterna
- 3- Corriente continúa

Los insumos necesarios para estas tareas no serán provistos por UTE, pero deberán respetarse las especificaciones que se solicitan.

Instalación de tierra

La subestación dispone de un cable de tierra de 50mm² que recorre los canales. El panel ODF/Central debe conectar a misma de acuerdo a las siguientes:

Conexiones principales

- 1- Morseto de tierra para cable de subestación 50/100mm²
- 2- Conexión 10mm² barra de tierra de Panel ODF a morseto 1
- 3- Conexión 10mm² barra de tierra del Panel Central a morseto 1

Conexiones Secundarias

- 1- Conexión 5mm² descargador de instalación de GPS a barra Central
- 2- Conexión 5mm² chasis 4 Equipos de red al barra tierra central

-Los cables de tierra empleados deben responder a los colores normalizados de tierra. (Verde-Amarillo)

-Los terminales de tierra serán tipo presión hacia el conductor y con ojo ó arandela hacia el tornillo de barra. En el extremo del cable que va al equipo se colocará un terminal de presión tipo “pin”

Instalación energía auxiliar alterna

La PDU de 220Vac será conectada a través de su interruptor al tablero de distribución de la subestación.

El cable de 2x1mm² bajo forro será tendido e instalado como se muestra.

Instalación energía principal continua

La acometida de continua debe realizarse al par de bornes reservados para dicha entrada.

El cable debe ser 2x2mm². El extremo remoto se conectará a la llave reservada para este fin en un tablero de Vdc de la subestación.

12.9.1.14 Puesta en Servicio Red de Subestación

El procedimiento de la puesta en servicio del sistema instalado, estará bajo la responsabilidad del proveedor, debiéndose hacer en completa coordinación y seguimiento por UTE.

Los desvíos respecto a lo estipulado supondrán un riesgo asumido por el Contratista que implicará hacerse cargo por los eventuales retrasos, daños al equipamiento y/o lucro cesante ocasionado a UTE.

Las coordinaciones y modificaciones posibles a las tareas se harán en conjunto.

La guía para el grupo instalador y su interface con UTE se realizará sobre un ordenamiento que se repetirá en todas las estaciones.

A continuación se proporciona la secuencia de pasos.

Activación Energía auxiliar

La activación supone la verificación de ausencia de errores (como cortocircuitos y fugas a tierra) en la instalación de CA del panel Central, tomando las precauciones debidas y realizando las verificaciones necesarias antes y después del encendido.

Activación Energía de Continua

Ningún defecto es admisible en este circuito por lo que se requiere la máxima atención y cuidado.

La activación se realizará al encender las dos llaves de continua del circuito de alimentación Vdc.

1- Chequeos previos a la activación

a- Llave CC y equipos de panel Central apagados.

- b- Polaridad en tablero de distribución
- c- Polaridad y tensión en bornes de entrada de llave de Panel Central
- d- Cortocircuito en cableado bornes de salida de Panel Central

2- Activación

- a- Con llave de panel apagada encender llave Distribución
- b- Medir tensión de entrada en los bornes de entrada del Panel

Configuración Firewalls

UTE entregará las plantillas de configuración las cuales deben ser ajustadas para cada estación en conjunto con el personal técnico del contratista. Una vez realizados los ajustes se procederá a cargar la misma en los equipos.

Configuración Switches Centrales

Idem que los equipos Firewalls.

Enlaces a Red IP y SDH

Los enlaces de ingreso a la Red de Subestación (EnIP1, EnIP2, EnSDH1, EnSDH2) son los que conectan la estación al resto de la red de UTE.

La gestión del equipamiento del Panel Central, será el objetivo primario buscado, para contar el contratista con el apoyo de personal de UTE.

Una vez levantadas dichas conexiones, se irá progresivamente ajustando y levantando las demás.

Estrella Automatización

La secuencia de switches instalados en la estación, existentes o que se están instalando en la obra deben quedar en perfecto funcionamiento como se ha descrito anteriormente.

La puesta en servicio de la Estrella de Automatización, se realizará progresivamente comenzando por el equipo 1 hasta el final, verificando paso a paso la conectividad de cada uno de forma de evitar que se generen loops en el sistema.

Estrella Protecciones

Idem al Estrella Automatización.

Sincronismo

Consistirá en la verificación de la instalación del GPS, chequeo de continuidad, ausencia de cortocircuitos, nivel de señal etc. hasta el aseguramiento del timing de la subestación.

12.9.1.15 Documentación

La documentación de las instalaciones consistirá en un repositorio con las carpetas por subestaciones con los planos y archivos que se consideren necesarios.

Las fotos constituyen el documento gráfico del trabajo por lo que se requiere un detalle y resolución mínima de 5Mpíxeles.

Los componentes iniciales del repositorio solicitado serán:

- Carpeta de Subestación

- fotografías de planta
- plano layout del cableado (UTE proporcionará un plano Autocad que servirá de planta)
- plano esquemático del cableado
- plano de completo de red
- planilla de materiales
- planilla de puesta en servicio

- Carpeta de Sala

- fotografías de sala

-Carpeta de Panel

- fotografías de panel

Las plantillas de los planos solicitados, serán entregadas por UTE.

Los datos del edificio, como pueden ser distancias y otras dimensiones necesarias y que no se dispongan deberán relevarse.

12.9.1.16 Recepción de instalación

Visto bueno

La finalización de la instalación será dada por UTE con el visto bueno de todas las funcionalidades y partes montadas.

Para tal fin deberán entregarse las informaciones relevadas durante y posterior a la instalación para su aprobación.

Una vez concedida se ejecutarán los pasos para dar por terminada la contratación del ítem.

En caso de que el incumplimiento requiera volver a sitio para completar los pasos omitidos o relevar los datos observados, el Contratista deberá hacerse cargo sin que se considere variación en el precio de la obra.

Contabilización de los materiales

Los materiales retirados de depósito de UTE, devueltos a Ingeniería o mantenidos a disposición del instalador serán contabilizados por las planillas que se entregarán y deberán actualizarse luego de cada entrega o devolución de materiales.

La imposibilidad de cierre de los movimientos será motivo de detención de la continuación de los trabajos y obras.

Procesamiento de la información relevada

La información entregada a UTE, será migrada al repositorio de la empresa bajos las instrucciones de UTE. Una vez completada será examinada y aprobada en conjunto con el proveedor. Las modificaciones o ajustes necesarios deberán corregirse por el proveedor.

Cumplimientos para aprobación de instalación

Los requisitos mencionados, se contabilizarán sobre cada sitio y solo una vez completados se dará paso al visto bueno y trámite de completado.

Garantía

Dentro del período especificado para este proyecto las fallas acaecidas por defectos e incumplimientos en la instalación deberán corregirse.

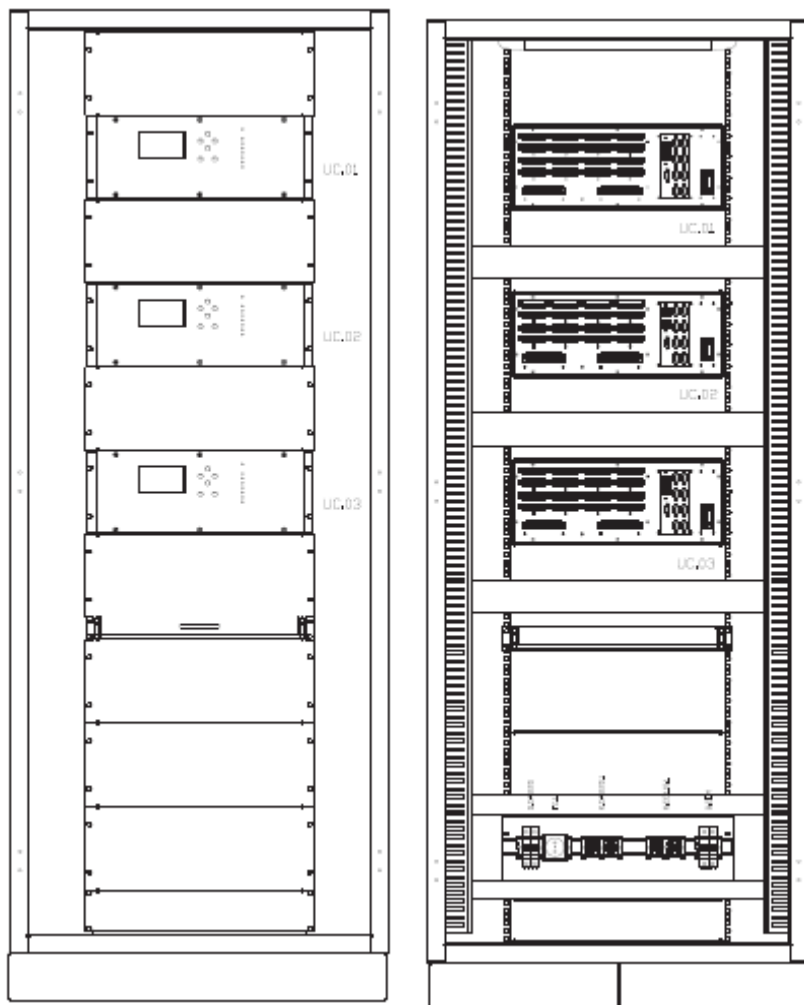
Para ello, los tiempos de reprogramación dependerán de la gravedad en la falla, siendo UTE quien defina el momento y celeridad de su ejecución.

Para ellos se debe contar con el aval del proveedor para disponer del recurso y reparar la situación anormal.

12.9.2 Montaje y puesta en servicio de paneles TUC

12.9.2.1 Montaje

El dibujo muestra la alzada completa del panel UC.



Los insumos suministrados por UTE serán retirados por kit para cada instalación.

El panel es suministrado cableado y el contratista deberá:

Montar en sitio la cantidad de unidades de campo (o unidades extensoras) que corresponda en cada panel (máximo 3), implica conexión de las mismas al cableado existente mediante conectores pre-cableados.

Montar el switch cuando corresponda.

Montar el bastidor y caja terminal de fibra Eurocard E2000 / MPO

Montar el acomodador

Alimentación CC / CA

12.9.2.2 Puesta en servicio

El procedimiento de la puesta en servicio del sistema instalado, estará bajo la responsabilidad del proveedor, debiéndose hacer en completa coordinación y seguimiento por UTE.

Los desvíos respecto a lo estipulado supondrán un riesgo asumido por el Contratista que implicará hacerse cargo por los eventuales retrasos, daños al equipamiento y/o lucro cesante ocasionado a UTE.

Las coordinaciones y modificaciones posibles a las tareas se harán en conjunto.
A continuación se proporciona la secuencia de pasos a seguir.

Activación Energía auxiliar

La activación supone la verificación de ausencia de errores (como cortocircuitos y fugas a tierra) en la instalación de CA del panel Central, tomando las precauciones debidas y realizando las verificaciones necesarias antes y después del encendido.

Activación Energía de Continua.

Ningún defecto es admisible en este circuito por lo que se requiere la máxima atención y cuidado.

La activación se realizará al encender las llaves de continua del circuito de alimentación Vdc.

1-Chequeos previos a la activación

- a- Llave CC y equipos de panel Central apagados.
- b- Polaridad en tablero de distribución
- c- Polaridad y tensión en bornes de entrada de llave de Panel Central
- d- Cortocircuito en cableado bornes de salida de Panel Central

2-Activación

- a- Con llave de panel apagada encender llave Distribución
- b- Medir tensión de entrada en los bornes de entrada del Panel

12.9.3 Montaje y puesta en servicio de panel SCL y Racks de escritorio de control

12.9.3.1 Montaje

Los insumos suministrados por UTE serán retirados por kit para cada instalación.

Para el SCL:

El panel es suministrado cableado y el contratista deberá:

Montar en sitio los 2 servidores y 1 monitor por panel SCL (conexión de las mismas al cableado existente).

Montar los dos switches correspondientes

Montar el bastidor y caja terminal de fibra eurocard E2000 / MTP

Montar el acomodador

Alimentación CC / CA

Para los Racks del escritorio de control:

En este caso los Racks y escritorio de control son suministrados por el contratista. UTE entregará solamente los elementos activos y de cableado de FO. El contratista deberá:

Montar en sitio las 2 servidores HMI (uno en cada rack).

Montar los switches correspondientes (uno en cada rack).

Montar el bastidor y caja terminal de fibra eurocard E2000 / MTP (uno en cada rack).

Montar el acomodador (uno en cada rack).

Alimentación CC / CA en cada rack.

12.9.3.2 Puesta en servicio

El procedimiento de la puesta en servicio del sistema instalado, estará bajo la responsabilidad del proveedor, debiéndose hacer en completa coordinación y seguimiento por UTE.

Los desvíos respecto a lo estipulado supondrán un riesgo asumido por el Contratista que implicará hacerse cargo por los eventuales retrasos, daños al equipamiento y/o lucro cesante ocasionado a UTE.

Las coordinaciones y modificaciones posibles a las tareas se harán en conjunto.

La guía para el grupo instalador y su interface con UTE se realizará sobre un ordenamiento que se repetirá en todas las estaciones.

A continuación se proporciona la secuencia de pasos.

Activación Energía auxiliar.

La activación supone la verificación de ausencia de errores (como cortocircuitos y fugas a tierra) en la instalación de CA del panel Central, tomando las precauciones debidas y realizando las verificaciones necesarias antes y después del encendido.

Activación Energía de Continua.

Ningún defecto es admisible en este circuito por lo que se requiere la máxima atención y cuidado.

La activación se realizará al encender las llaves de continua del circuito de alimentación Vdc.

1-Chequeos previos a la activación

- e- Llave CC y equipos de panel Central apagados.
- f- Polaridad en tablero de distribución
- g- Polaridad y tensión en bornes de entrada de llave de Panel Central
- h- Cortocircuito en cableado bornes de salida de Panel Central

2-Activación

- c- Con llave de panel apagada encender llave Distribución
- d- Medir tensión de entrada en los bornes de entrada del Panel

Conexionado de Panel SCL

UTE entregará plano de conexionado para interconectar los equipos que estén en los paneles.

En base a la información suministrada por UTE, será responsabilidad del contratista los trabajos de conexionado en ambos paneles y puesta en servicio de los equipos (Servidores, PC, switch) y asegurar su accesibilidad remota.

12.9.4 Configuración de SCL y HMI

UTE entregará las configuraciones de los servidores del SCL y HMI para el proyecto particular.