

CAPÍTULO 11

SERVICIOS AUXILIARES

CONTENIDO

11.1	OBJETO	3
11.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES	3
11.2.1	<i>Descripción del sistema.....</i>	3
11.2.2	<i>Categoría de las cargas.....</i>	3
11.3	SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA.....	4
11.3.1	<i>Descripción del sistema.....</i>	4
11.3.2	<i>Niveles y límites de tensión</i>	5
11.3.3	<i>Panel de corriente alterna (PCA).....</i>	6
11.4	SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA	7
11.4.1	<i>Descripción del sistema.....</i>	7
11.4.2	<i>Niveles y límites de tensión</i>	8
11.4.3	<i>Panel de continua (PCC).....</i>	8
11.5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	9
11.5.1	<i>Instalación eléctrica del edificio</i>	10
11.5.1.1	<i>Tableros</i>	11
11.5.1.2	<i>Sistema de Medida</i>	12
11.5.1.3	<i>Sistema de aire acondicionado</i>	13
11.5.1.4	<i>Telefonía</i>	14
11.5.1.5	<i>Instalación de tomas e interruptores</i>	14
11.5.1.6	<i>Niveles de iluminación.....</i>	14
11.5.1.9	<i>Iluminación del edificio de comando.....</i>	16
11.5.2	<i>Alimentación de cargas del edificio.....</i>	17
11.5.3	<i>Canalizaciones.....</i>	17
11.5.4	<i>Instalación eléctrica exterior.....</i>	18
11.5.4.1	<i>Tableros y armarios en playa</i>	18
11.5.5	<i>Iluminación exterior</i>	18
11.5.5.1	<i>Iluminación perimetral y acceso vehicular</i>	19
11.5.6	<i>Canalizaciones.....</i>	19
11.5.7	<i>Alimentación y comando de circuitos de iluminación exterior.....</i>	20
11.5.8	<i>Sistema de alumbrado de emergencia.....</i>	21
11.6	ENSAYOS EN SITIO DE LOS SERVICIOS AUXILIARES.....	21
11.6.1	<i>Circuitos de continua y alterna</i>	21
11.6.2	<i>Baterías y cargadores</i>	22
11.7	REPUESTOS	22
11.7.1	<i>Sistema de control (PLC)</i>	22
11.7.2	<i>Varistores.....</i>	22
11.7.3	<i>Baterías.....</i>	22
11.7.4	<i>Cargador de baterías</i>	23
11.7.5	<i>Grupo electrógeno de emergencia.....</i>	23

11.1 Objeto

El objeto del presente capítulo es la especificación de los criterios de diseño para las instalaciones de Servicios Auxiliares (SS.AA.) en instalaciones blindadas de Trasmisión. Aplica tanto a nuevas instalaciones como a reformas, salvo que en las documentaciones de proyecto se haga explícito lo contrario.

Este documento se encuentra asociado a las siguientes especificaciones técnicas, con los respectivos planos adjuntos:

- Diseño constructivo de paneles.
- Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Especificación técnica de materiales.

11.2 Características técnicas generales

11.2.1 Descripción del sistema

Los SS.AA. engloban la alimentación de servicios propios de la instalación, incluyendo: cargas de iluminación, fuerza motriz, bombas de agua, telefonía, sistemas de seguridad, sistemas de control, comunicación, monitoreo y protección.

Para asegurar la continuidad de servicio en las distintas cargas que componen los servicios de la estación, se requieren dos sistemas de alimentación: uno en corriente alterna y otro en corriente continua.

Tanto los servicios auxiliares de corriente alterna como los de corriente continua serán supervisados por la unidad de control (UC) de Servicios Generales (SG). El sistema de distribución de corriente alterna se centralizará en el Panel de Corriente Alterna (PCA), y el sistema de distribución de corriente continua en el Panel de Corriente Continua (PCC).

11.2.2 Categoría de las cargas

En función de la criticidad de las cargas en las instalaciones, se definen las siguientes tres categorías:

- **Cargas esenciales:** Son aquellas que admiten interrupciones de alimentación de corta duración (algunos minutos). Serán alimentadas en corriente alterna, y

deben estar conectadas a una barra en 400V que será alimentada por un grupo electrógeno en caso de indisponibilidad de la alimentación principal. Se incluye dentro de esta categoría: los cargadores de baterías, iluminación y fuerza esenciales, etc.

- **Cargas no esenciales:** Son aquellas que admiten interrupciones de alimentación prolongadas. Serán alimentadas en alterna sin conexión al grupo electrógeno, e incluyen todas las restantes cargas en alterna de la estación.
- **Cargas permanentes:** Son aquellas que no deben sufrir interrupciones de alimentación, aún de corta duración, ya que están relacionadas con la continuidad operativa de la instalación, así como la seguridad del personal. En esta categoría se incluyen a todos los dispositivos de comando y protección de la estación, iluminación de emergencia, etc. y serán alimentadas en corriente continua.

Se anexan a esta documentación los planos de cada panel. En el diagrama del PCA se discriminan las cargas esenciales y las cargas no esenciales, y todas las que componen el PCC corresponden a las cargas permanentes.

11.3 Servicios auxiliares de corriente alterna

11.3.1 Descripción del sistema

Los servicios auxiliares de corriente alterna se alimentarán de fuentes independientes que no podrán conectarse simultáneamente a las mismas cargas. En orden de jerarquía estas son la alimentación principal y la alimentación de respaldo.

El sistema de distribución de corriente alterna operará en 400V con neutro distribuido e independiente (TN-S). El origen de la alimentación principal serán las barras de media tensión (31.5kV).

Deberá preverse la instalación de dos transformadores de potencia de 31.5/0.4kV cuyas especificaciones se encuentran en el capítulo “Equipos Media Tensión” sección “Transformadores de Servicios Auxiliares”.

Se prevé además la instalación de un grupo electrógeno que oficiará como respaldo ante la indisponibilidad de los transformadores de SS.AA. o de las barras de media tensión (31.5kV). Las especificaciones para este equipo se encuentran en el documento “NO-TRA-MA - Grupo Electrógeno”. En el esquema que se muestra en la figura 1 se representan las fuentes de alimentación, las barras principales, las protecciones y dispositivos de comando:

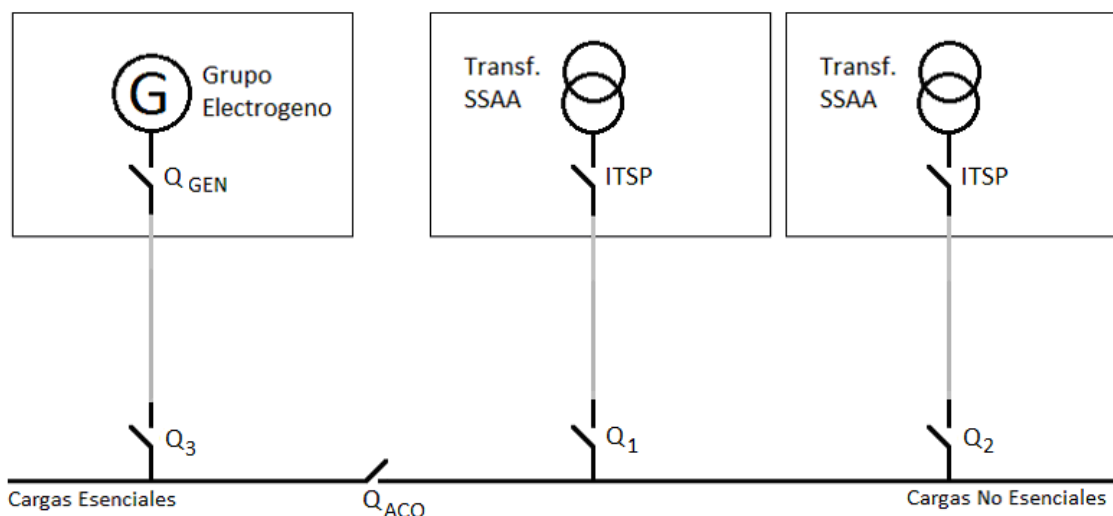


Figura 1 – Configuración de los SSAA en corriente alterna

La lógica para la transferencia automática de alimentaciones ante la caída de una de las fuentes se realizará utilizando un PLC destinado al panel de corriente alterna (PCA). Se establecerán los interbloques mecánicos y eléctricos entre los interruptores principales para evitar que una carga quede alimentada simultáneamente por más de una fuente de alterna (GE o TSA). Los interruptores de las fuentes de alimentación así como el de acoplador de barras serán motorizados para permitir la transferencia automática.

Se deberá cablear cada estado y alarma a la unidad de control de servicios generales (UCG) según se indica en el documento “NO-TRA-DI-2204” que se entregará durante el contrato. Los estados, medidas y alarmas que no se cablean a la unidad de control se deberán cablear al PLC del PCA, y serán reportadas mediante el SCADA.

11.3.2 Niveles y límites de tensión

La tensión nominal del sistema será 400/230V $\pm 5\%$, 50 Hz. Se toma como hipótesis que el rango de variación de tensión en las barras de 31.5kV en régimen de contingencia será de 31.5kV $\pm 7\%$, y en régimen permanente de 31.5kV $\pm 5\%$.

El rango de variación máximo en los consumos (en la carga) será de $\pm 10\%$ en condiciones de régimen, pudiendo llegar hasta -15% cuando arranca un motor. Se deberá garantizar que los equipos alimentados (motores, iluminación, relés auxiliares) funcionan adecuadamente en el rango de variación de tensiones que resulte del diseño del sistema.

Para el dimensionado de los cables de cargas alimentadas con corriente alterna se utilizan los criterios definidos en la reglamentación de Baja Tensión de UTE,

considerando una caída de tensión menor al 3% para iluminación y menor al 5% para fuerza motriz, en caso de régimen permanente. Asimismo se debe asegurar que en transitorios de arranque de motores, la tensión en barras no sea menor al 90%.

11.3.3 Panel de corriente alterna (PCA)

Este panel se compone de tres módulos: acometida, servicios no esenciales y servicios esenciales. Las características constructivas para este panel se indican en el documento “NO-TRA-DI - Diseño de paneles y tableros”.

Los interruptores principales contarán con relé electrónico y contactos auxiliares para señalización de disparo y de estado. Deben disponer de mando motorizado para permitir el comando desde el sistema automatizado, así como del modo manual eléctrico. No obstante, deben también ser maniobrables manualmente. Las especificaciones para estos interruptores se indican en el documento “NO-TRA-MA - Interruptores BT”.

Los interruptores de distribución serán de características eléctricas adecuadas a las cargas del circuito que deba alimentar, protegiendo la instalación y logrando selectividad frente a tableros aguas abajo. Las especificaciones para estos interruptores también se indican en el documento “NO-TRA-MA - Interruptores BT”.

El automatismo de control debe proveer los siguientes modos de funcionamiento:

- **Manual Mecánico:** mediante una llave selectora de tres modos *“manual/manual-eléctrico/automático”*, en la posición *“manual”* se permitirá la operación manual directamente sobre los interruptores principales, ignorando los comandos eléctricos.
- **Manual Eléctrico:** mediante la llave selectora de tres modos *“manual/manual-eléctrico/automático”*, en la posición *“manual-eléctrico”* se permitirá la operación de los interruptores principales mediante pulsadores para apertura y cierre instalados en el panel, ignorando los comandos provenientes del automatismo del PLC.
- **Automático:** mediante la llave selectora de tres modos *“manual/manual-eléctrico/automático”*, en la posición *“automático”* la operación de los interruptores principales se realizarán mediante señales eléctricas comandadas desde el PLC, ignorando los comandos de los pulsadores del panel. En este caso la transferencia automática debe considerar temporizaciones para realizar la maniobra en condiciones seguras y para considerar la disponibilidad del grupo electrógeno para tomar las cargas.

Los interruptores principales que incorporan en su mando una selectora “manual/automática”, deben considerar su estado para establecer el modo de funcionamiento.

En todos los modos se deben conservar los enclavamientos que no permitan la conexión simultánea de distintas fuentes de alimentación, y el desacople de las cargas no esenciales de las barras mientras se alimente desde el grupo electrógeno. Con el mismo fin, deberá incorporarse enclavamiento mecánico entre los interruptores de la alimentación principal y el del grupo electrógeno, o bien entre el del grupo electrógeno y el acoplador de barras.

Otros componentes se instalarán en el tablero, tales como descargadores, relés de sub-tensión, sobre-tensión y de secuencia de fases, así como medidores de parámetros eléctricos sobre ambas ramas de alimentación del panel. Las especificaciones para estos componentes se describen en el documento “NO-TRA-MA - Componentes en tableros”, y los detalles a considerar en la disposición dentro del panel se indican en el documento “NO-TRA-MA - Diseño de paneles y tableros”.

11.4 Servicios auxiliares de corriente continua

11.4.1 Descripción del sistema

Los servicios auxiliares de corriente continua operarán en 110 V_{DC} alimentados a través de dos rectificadores/cargadores de baterías y dos bancos de baterías en régimen de flotación. Las especificaciones para estos se encuentran en los documentos “NO-TRA-MA - Cargador de baterías” y “NO-TRA-MA – Baterías”.

El esquema se muestra en la figura 2, en la que se representan las fuentes de alimentación, las barras principales, las protecciones y dispositivos de comando:

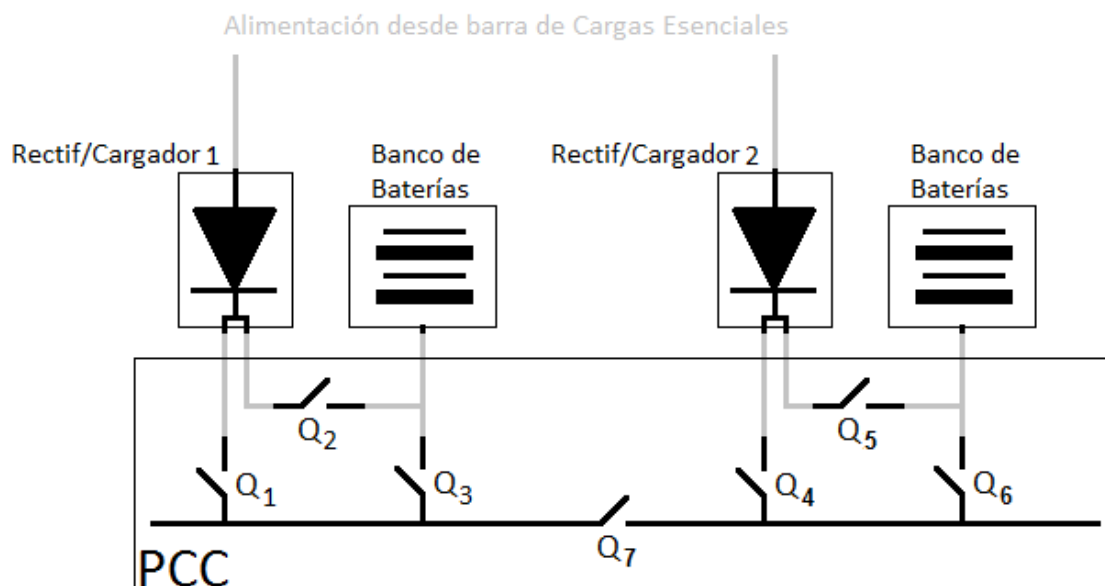


Figura 2 - Configuración de los SSAA en corriente continua

Se establecerán modos de operación con las distintas configuraciones entre los interruptores principales de modo que permita realizar las maniobras de mantenimiento y reparación. La lógica y el comando se realizarán utilizando un PLC destinado al panel de corriente continua (PCC), por lo que los interruptores principales serán motorizados.

Se deberá cablear cada estado y alarma a la unidad de control de servicios generales (UCG) según se indica en el documento “NO-TRA-DI-2204” que se entregará durante el contrato. Los estados, medidas y alarmas que no se cablean a la unidad de control se deberán cablear al PLC del PCC, y serán reportados mediante el SCADA.

En el exterior de la sala de baterías se instalará una llave termomagnética a los efectos de proteger el tramo de cable entre sala de baterías y el PCC

11.4.2 Niveles y límites de tensión

La tensión nominal del sistema es $110 V_{DC} \pm 10 \%$ en las barras principales, y hasta $110 V_{DC} - 15\%$ en las cargas exclusivamente cuando el banco de baterías se encuentre descargado. Estos límites de tensión se deberán respetar aún durante el transitorio de arranque de los motores.

Se tendrá en cuenta que, para mantener el banco de baterías en flotación durante la operación normal del sistema, la tensión de salida del rectificador/cargador de baterías

será superior a la tensión nominal.

11.4.3 Panel de continua (PCC)

Este panel se compone de módulos estándar acorde a las características constructivas que se indican para este panel en el documento “NO-TRA-DI - Diseño de paneles y tableros”.

Los interruptores principales contarán con relé electrónico y con contactos auxiliares para señalización de disparo y de estado. Deberán disponer de mando motorizado para permitir el comando en modo manual eléctrico. No obstante, deben también ser maniobrables manualmente. Las especificaciones para estos interruptores se indican en el documento “NO-TRA-MA - Interruptores BT”.

Los interruptores de distribución serán de características eléctricas adecuadas a las cargas del circuito que deba alimentar, protegiendo la instalación y logrando selectividad frente a tableros aguas abajo. Las especificaciones para estos interruptores también se indican en el documento “NO-TRA-MA - Interruptores BT”. Para cada sección en las playas de maniobras se debe asignar alimentaciones independientes para mando, protección y para motores.

La operación de los interruptores principales se hará en forma manual según los siguientes modos de funcionamiento:

- **Manual Mecánico:** mediante una selectora “manual-mecánico/manual-eléctrico”, en la posición “manual” se permitirá la operación manual directamente sobre los interruptores principales, ignorando los comandos eléctricos. Los interruptores que dispongan una selectora “manual/automática”, deben considerar su estado para establecer el modo de funcionamiento.
- **Manual Eléctrico:** mediante una selectora “manual-mecánico/manual-eléctrico”, en la posición “manual-eléctrico” se permitirá la operación de los interruptores principales mediante pulsadores para apertura y cierre instalados en el panel.

Otros componentes se instalarán en el tablero, tales como descargadores, relés de sub-tensión, sobre-tensión y polo a tierra, así como medidores de parámetros eléctricos sobre la rama principal de alimentación desde el rectificador/cargador de baterías. Las especificaciones para estos componentes se describen en el documento “NO-TRA-MA - Componentes en tableros”, y los detalles a considerar en la disposición dentro del panel se indican a modo de referencia en el documento “NO-TRA-DI - Diseño de paneles y tableros”.

11.5 Instalaciones Eléctricas de baja tensión

El presente capítulo tratará sobre las instalaciones eléctricas relativas al edificio de comando y playa de transformadores.

El mismo comprende de las siguientes especificaciones técnicas:

- Instalación de eléctrica del edificio de comando.
- Instalación eléctrica exterior.
- Sistema de alumbrado de emergencia.

A los efectos de ejecutar las obras descriptas en el presente capítulo, el contratista deberá tomar como referencia las reglamentaciones vigentes de UTE y ANTEL, en aquellos aspectos de proyecto que no se encuentren explícitamente detallados en la presente especificación o en los planos asociados a la misma.

Las especificaciones puntuales de tableros y paneles se encuentran detalladas en el documento “NO-TRA-DI - Diseño de paneles y tableros”. Los componentes del mismo se encuentran detallados en el documento “NO-TRA-MA - Componentes en tableros”. Para el tendido eléctrico se especifican los cables de baja tensión en el documento “NO-TRA-MA – Cables de BT”.

11.5.1 Instalación eléctrica del edificio

El Contratista deberá suministrar los materiales y ejecutar el proyecto de instalación de baja tensión del edificio de comando conforme a las presentes especificaciones. Se deberá respetar conceptualmente los planos adjuntos, los cuales serán actualizados durante el contrato acorde a los planos del edificio.

La instalación estará alimentada en 230/400Vac desde los SS.AA. de la estación y comprenderá de la instalación de:

- Tableros.
- Aire acondicionado.
- Telefonía.
- Tomas de fuerza.
- Sistema de iluminación.

Tanto la instalación de fuerza motriz como la iluminación en régimen de operación normal estarán alimentadas en 230Vac. El sistema de iluminación de emergencia se alimentará en 230Vac desde un inversor que se alimentará del panel de corriente continua del edificio. Dependiendo de la aplicación puntual, se deberá prever la alimentación de los tableros tanto de la barra de servicios esenciales como la de servicios no esenciales del panel de corriente alterna (PCA). Esta información se encuentra especificada a modo de referencia en el documento “NO-TRA-DI - Diseño de paneles y tableros”.

La instalación eléctrica deberá respetar conceptualmente los diagramas unifilares y planos de planta adjuntos a este capítulo, así como los diagramas unifilares de los paneles de CA y CC. Asimismo, se deberá distribuir las cargas de forma de procurar el equilibrio del sistema trifásico.

Los tomas de corriente y los circuitos de iluminación deberán estar en circuitos independientes. La instalación será embutida.

Toda la instalación al finalizar la obra deberá quedar en perfecto estado de aislación, limpieza y funcionamiento. El no cumplimiento de este requisito impedirá la recepción de la obra.

Los trabajos comprenderán las instalaciones completas con sus canalizaciones, conductores, interruptores, tomacorrientes con fichas, paneles y artefactos de iluminación. No se aceptarán ningún empalme directo de conductores, debiendo realizarse las conexiones por medio de los bornes previstos en los tableros.

A los efectos de ejecutar las canaletas en las paredes, se prohíbe el corte de vigas, planchas y pilares de hormigón armado, debiendo preverse los lugares donde sea necesario instalar caños de pasaje a través de los mismos.

11.5.1.1 Tableros

Se instalarán cinco tableros para la distribución de energía eléctrica:

- TGBT (Tablero general de baja tensión): a partir de este tablero se alimentarán las cargas de iluminación en régimen normal y fuerza motriz a través de los tableros de derivación TD1 y TD2 y corresponderá solamente al edificio de comando.
- TEM (Tablero de emergencia): se alimenta de este tablero, la iluminación de emergencia del edificio y de la playa de comando, a través de un inversor alojado en el mismo.

- TIE (Tablero de iluminación exterior): a partir del mismo se alimentan las diferentes cargas de iluminación de la playa de 150kV, en régimen de operación normal. Este tablero se encuentra alimentado directamente desde el panel de corriente alterna (PCA), tanto de la barra de servicios esenciales, como de la barra de servicios no esenciales.
- TD1 y TD2 (tableros de derivación 1 y 2), alimentados desde el tablero general de baja tensión.

La ubicación de los tableros en el edificio de comando se determinará durante el contrato. Asimismo, la construcción de los tableros respetarán conceptualmente lo especificado en el documento “NO-TRA-DI - Diseño de paneles y tableros” y los planos adjuntos a dicha especificación.

Los tableros estarán formados por una caja de chapa de acero de 2mm como mínimo, con pintura color RAL 7032. Dicha pintura se fijará mediante electrodeposición; con tapa abisagrada tipo piano y picaporte tipo destornillador. Cada interruptor termomagnético se deberá identificar claramente qué carga o puesta está alimentando.

Todos los conductores que alimentarán las salidas serán de cobre, con aislación plástica antillama y deberán responder a la norma UNIT 98. Deberán ser identificados los destinos de cada mazo en cada extremo, en forma clara, accesible e indeleble. Las canalizaciones serán realizadas con caños corrugados, cuyas secciones serán dimensionadas en forma acorde con lo establecido en el reglamento de baja tensión de UTE.

11.5.1.2 Sistema de Medida

A efectos de llevar el control de la potencia consumida por los servicios auxiliares de la estación, se preverá la instalación de un panel de medidores en la sala de comando, que se ejecutará según el plano PMED adjunto a este capítulo.

El sistema de medida consistirá, por cada radial (DIS 1, DIS 2 y DIS 3) de:

- Un medidor principal y un medidor de respaldo por celda de alimentación.
- Los circuitos secundarios de tensión y corriente de los transformadores de medida.
- Un medio de comunicación con el centro de recolección de mediciones.

- Resistencias de carga, que serán intercaladas en los circuitos de tensión y corriente para llegar a los valores mínimos de carga estipulados por la reglamentación vigente (Reglamento SMEC - Resolución 14/002 de UREE del año 2002).

Se instalarán las vías de comunicación necesarias para que el SMEC obtenga las medidas en forma remota. Los medios de comunicación para el medidor principal serán uno o más de los indicados a continuación:

- Uso de la red IP Operativa de UTE (medio prioritario de comunicación).
- Uso de tecnología GPRS. Se preverá la instalación segura de una antena que garantice la cobertura.
- Uso de celulares dedicados para este fin.

En el caso de utilización de la red IP de UTE, será necesario efectuar el tendido de fibra óptica multimodo desde el switch de comunicaciones del nicho de medidores hasta el tablero ODF de la sala de comando de la estación de Trasmisión.

El panel de medidores deberá contar con alimentación de 110Vcc desde el tablero de PCC para proveer de energía a los dispositivos de medida descriptos. Además, deberá contar con alimentación en 230Vac a efectos de alimentar equipos accesorios (tomacorrientes, modem, iluminación, etc.).

En cualquiera de los dos circuitos (tensión y corriente), el Contratista deberá efectuar los cálculos para verificar que los límites de carga se encuentran dentro de lo estipulado por el reglamento del SMEC, agregando resistencias de carga en caso de ser necesario. Los mismos deberán ser puestos a consideración de UTE.

Prevía solicitud formal a la Dirección de Obras, se podrá suministrar parte de los materiales necesarios para la instalación del sistema de medida. El suministro de los mismos estará sujeto a la disponibilidad de stock por parte de UTE y podrán sufrir modificaciones. Por este motivo, la lista que se presenta a continuación será revisada una vez recibida la solicitud por parte del Contratista.

Los materiales inicialmente previstos son los siguientes:

- 1 medidor clase 0.2s
- 1 medidor clase 0.5s
- 4 regletas de 10 elementos

- 1 Switch Korenix.
- 2 SFP para fibra mono-modo.
- 2 Módulos Eurocard FO.
- 1 Caja Eurocard.
- 1 Módem GPRS.

11.5.1.3 Sistema de aire acondicionado

El Contratista debe realizar la instalación del sistema de aire acondicionado, debiendo suministrar todos los equipos, materiales y elementos necesarios a tales efectos.

Se deberán suministrar e instalar tres equipos de aire acondicionado de 24.000 BTU para la sala de comando y dos equipos de aire acondicionado de 12.000 BTU para la sala de comunicaciones.

El equipo va a ser para uso continuo en refrigeración (modo frío) por lo que todos deberán contar con:

- Refrigerante r410A
- Tecnología inverter de alta eficiencia
- Sistema Split
- Sistema monofásico 220-224v 50hz
- Auto arranque en caso de corte eléctrico.
- certificado de comunidad europea
- 2 años de garantía
- Se necesitará 1 llave térmica de amperaje acorde para cada equipo

La alimentación de los equipos se realizará desde una alimentación independiente desde el panel de corriente alterna (PCA). En el caso de los aires acondicionados de la sala de comando, los mismos serán alimentados desde la barra de servicios no esenciales, en tanto que el aire acondicionado de la sala de comunicaciones será alimentado de la barra de servicios esenciales.

11.5.1.4 Telefonía

Se deberán prever puestos fijos para telefonía IP de acuerdo al siguiente detalle:

- Dos puestos para la sala de comando
- Un puesto en la sala de comunicaciones
- Un puesto en el hall de entrada

11.5.1.5 Instalación de tomas e interruptores

En cada punto donde se especifica la ubicación de tomas, se instalarán dos tomacorrientes del tipo modular (uno al lado del otro, no aceptándose tomas dobles) que contendrá los siguientes módulos: dos de tipo tres en línea, uno americano y uno shucko tipo standard (adaptable para usar con tres en línea).

Se preverán tomacorrientes en el edificio de comando conceptualmente conforme a los planos adjuntos. En particular, en el caso de los baños, los tomas deberán ser del tipo bipolar accionados por llave. En la sala de baterías, el interruptor de luz deberá ubicarse en el exterior de la misma.

11.5.1.6 Niveles de iluminación

El diseño del sistema de iluminación asegurará los siguientes niveles mínimos de iluminación conforme al capítulo XIV del decreto 406/988:

<u>Ubicación</u>	<u>Nivel de iluminación (lux)</u>
Playa de transformadores (exterior)	150
Zona descarga Transformadores	20
Vías de circulación de vehículos	5
EDIFICIO:	
Cocina	100
Sala GIS	250
Sala de Comando	300
Sala Generador	100
Sala Baterías	100
Vestuarios y Baños	100

Sala de Cables	100
Escaleras, zonas tránsito	100

Los niveles indicados se suponen medidos a 1 m del suelo.

En la etapa de diseño detallado se evaluará si es aceptable disminuir en algún punto particular de las instalaciones el nivel de iluminación por debajo de lo anteriormente especificado.

En ningún caso se aceptarán niveles de iluminación por debajo de los especificados en los siguientes documentos:

- IT 07 de la Dirección Nacional de Bomberos
- Decreto 406/988 del Banco de Seguros del Estado
- NFPA 101

11.5.1.6.1 Iluminación de medios de egreso

El sistema de iluminación de medios de egreso debe estar diseñado de acuerdo a las exigencias de la NFPA 101 y del IT 07 de la DNB.

Se debe garantizar la iluminación suficiente y adecuada para permitir una fácil salida del interior de la edificación y en caso de interrupción de alimentación normal. La iluminación deberá garantizarse tanto en situación normal como en caso de emergencia.

11.5.1.7 Régimen normal

Los siguientes requerimientos se aplican a escaleras, corredores y pasillos que conduzcan a una salida:

- Los pisos y otras superficies para caminar en el interior de las salidas, dentro del acceso de la salida y de las desembocaduras de las salidas deben estar iluminados a valores de por lo menos 11 lux medidos en el piso.
- Las escaleras deben estar iluminadas con no menos de 108 lux medidos en la superficie de tránsito.

- Cualquier iluminación debe estar dispuesta de manera tal que la falla de una sola unidad de iluminación no genere un nivel de iluminación menor a 2 lux en cualquier área. En iluminación de emergencia

11.5.1.8 Régimen de Emergencia

Se debe garantizar iluminación para la utilización de los medios de egreso así como la ejecución de las maniobras por parte del cuerpo de Bomberos u otros servicios de emergencia.

El sistema de iluminación de emergencia debe ser diseñado de tal forma que el tiempo máximo para alcanzar un nivel de iluminación con los valores requeridos no supere 10 segundos medidos a partir de que se haya interrumpido el suministro a través de la fuente normal de energía.

Debe proporcionar un valor promedio mínimo de iluminación de emergencia de 11 luxes en cualquier punto, con un mínimo de 1 lux a lo largo de la salida medido a nivel de piso.

11.5.1.9 Iluminación del edificio de comando

11.5.1.9.1 Iluminación en régimen normal

La distribución de cargas de iluminación se realizará en trifásica, procurando respetar el equilibrio de fases. Los conductores se canalizarán a través de caños corrugados embutidos en la pared.

El alumbrado del edificio de comando estará compuesto por luminarias de aplicar y colgar en tecnología LED o fluorescente. El sistema reflector formará una unidad con los elementos de fijación de los equipos de las lámparas debiendo ser de fácil remoción para el mantenimiento, y a su vez seguro ante el eventual desprendimiento de una lámpara.

En el caso puntual de la sala de baterías, los artefactos a colocar y su instalación eléctrica asociada deberán ser blindados y antiexplosivos, debiendo resistir las consecuencias de un ambiente ácido por efecto de las baterías.

En fachada del edificio se instalarán artefactos en tecnología LED o fluorescente aptos para intemperie.

11.5.1.9.2 Iluminación en régimen de emergencia

La iluminación de emergencia se tratará en forma conjunta tanto para el edificio de comando como para la playa de transformadores en la sección “*Sistema de alumbrado de emergencia*” del presente documento.

11.5.1.9.3 Iluminación de fachadas

La iluminación de fachadas se tratará en la sección “*Iluminación exterior*” del presente documento.

11.5.1.9.4 Cartelería luminosa de indicación de emergencia

Se suministrará e instalarán equipos con banderines indicadores similares a las fotografías adjuntas. Estos serán adecuados para montaje desde techo o en pared y cumplirán las siguientes características:

- La iluminación será preferentemente del tipo LED.
- El funcionamiento será tal que se encenderá ante un corte de energía.
- La autonomía ante un corte será de al menos tres horas.
- La alimentación será 230 Vac, 50 Hz.

Cada equipo debe estar provisto de un juego de banderines indicadores:

- Salida hacia la izquierda y derecha:



- Seguir recto:



La alimentación de estos equipos deberá hacerse con una línea independiente desde el tablero general de baja tensión (TGBT).

11.5.2 Alimentación de cargas del edificio

Las cargas del edificio de comando estarán alimentadas del tablero general de baja tensión (TGBT). Este tablero tendrá tres salidas para el tablero de derivación (TD1) y dos para el tablero de derivación (TD2), cada una de estas salidas corresponderá a fuerza a motriz, extractores e iluminación. Se preverán dos salidas de reserva para ampliación de cada uno de estos tableros. El tablero (TGBT) se alimentará de la barra de servicios esenciales del PCA. Las secciones de conductores del TGBT se encuentran indicadas en el diagrama unifilar correspondiente.

La distribución de cargas, así como la sección de los conductores de las salidas de los tableros TD1 y TD2 se encuentran indicadas en los planos de estos tableros, así como

en el plano de planta del edificio de comando.

11.5.3 Canalizaciones

Se deberán prever las canalizaciones en PVC en el edificio de comando, tanto para la llegada de cables desde la playa de transformadores como para la comunicación entre las diferentes salas del edificio. Se deberá tomar como referencia las canalizaciones indicadas en el plano IBTE_01, el cual será actualizado durante el contrato acorde a los planos del edificio y los planos SCO-P12 y SCO-P13. La cantidad de canalizaciones propuesta se deberá ejecutar siempre, independientemente del hecho que sean o no necesarias para la implementación del proyecto particular que se esté elaborando.

En las áreas donde exista piso técnico se tenderán los cables de fibra óptica protegidos con cables corrugados metálicos.

11.5.4 Instalación eléctrica exterior

11.5.4.1 Tableros y armarios en playa

La instalación eléctrica de la playa de transformadores constará de los siguientes tableros:

Caja para interconexión de máquina de tratamiento de aceite (CIMTA)

Se suministrará e instalará en la proximidad del área destinada a los Transformadores de Potencia una CIMTA.

Tablero de alimentación de máquinas y herramientas (TAMH)

Se suministrará y montará un TAMH en la playa de transformadores, en la proximidad de los equipos de alta tensión de acuerdo a las características definidas en el documento "NO-TRA-DI - Diseño de Paneles y Tableros".

La alimentación del mismo se realizará desde el tablero de Servicios Auxiliares. Se deberá dimensionar los conductores y el interruptor para una carga total de 5 kW.

11.5.5 Iluminación exterior

Para la instalación Eléctrica y Lumínica se realizarán todas las instalaciones, montajes y suministros necesarios según corresponda en esta memoria.

Se trata del suministro de materiales y trabajos de montaje de todas las instalaciones de Iluminación exterior del predio, incluyendo el suministro, montaje de luminarias,

lámparas, accesorios y columnas correspondientes.

Los materiales correspondientes se encuentran especificados en el documento “NO-TRA-MA - Materiales para iluminación exterior”.

El sistema de iluminación exterior consta de cuatro tipos de cargas:

- Iluminación perimetral y de acceso vehicular.
- Iluminación de fachada del edificio de comando.
- Iluminación de playa de transformadores.
- Iluminación en régimen de emergencia.

Los niveles de iluminación descriptos cumplirán con las especificaciones del Decreto N° 406/988 Capítulo XIV – Iluminación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Las características y potencias de lámparas estarán de acuerdo a la Ley 18.597 que refiere a la regulación y la promoción del uso eficiente de energía en el territorio nacional.

11.5.5.1 Iluminación perimetral y acceso vehicular

Esta iluminación funcionará todos los días del año cuando la iluminación natural no sea suficiente. Los artefactos se instalarán sobre columnas de hormigón de 7.5 metros de altura (altura de montaje de la luminaria de 6.4 metros) con luminarias viales. En cada columna de 7.5 m se instalará, a 3 m de altura, una caja de protecciones con una llave termomagnética por luminaria.

11.5.5.1.1 Iluminación de fachadas

Se prevén tres circuitos para la alimentación de la iluminación de fachada del edificio de comando.

11.5.5.1.2 Iluminación de emergencia

La finalidad de la iluminación de emergencia es proveer un nivel de iluminación mínimo que permita la rápida evacuación del personal al encontrarse trabajando en la playa de transformadores en caso de existir un corte.

La iluminación de emergencia se tratará en forma conjunta tanto para el edificio de comando como para la playa de transformadores en el apartado *Sistema de alumbrado de emergencia* del presente documento.

11.5.6 Canalizaciones

Para todos los circuitos de iluminación descritos en las secciones anteriores, las cañerías subterráneas serán de PVC, y cuando se realicen cruce de caminos se protegerán por macizos de hormigón. No se admite la realización de empalmes en el interior de los caños ni en cámaras.

Los caños se instalarán a 40cm de profundidad sobre un lecho de arena. Al pie de cada una de las columnas se instalará una cámara de 40 cm x 40 cm.

Tanto para la alimentación de la iluminación de la playa de transformadores, la iluminación perimetral y de la caminería interna, se podrán utilizar los canales de cables existentes, cuando esto sea necesario.

11.5.7 Alimentación y comando de circuitos de iluminación exterior

A excepción del circuito de iluminación de emergencia, las cargas de iluminación descritas se alimentarán del tablero de iluminación externa (TIE). Tanto el comando como el diagrama unifilar se implementarán conceptualmente de acuerdo a los esquemas adjuntos.

La alimentación de la iluminación perimetral será realizada con cuatro circuitos independientes (dos alimentados de la barra esencial y dos de la no esencial). Cada par de circuitos energizará la mitad del perímetro de la instalación. Al mismo tiempo, cada circuito energizará cada columna intercaladamente, de manera que, si se produce una falta en una de las líneas, igualmente quede la instalación iluminada en todo su perímetro mediante los circuitos alimentados de la barra esencial. Los circuitos de alimentación serán trifásicos, balanceando las cargas en las líneas.

Se dejará en el tablero TIE una reserva equipada para un circuito de iluminación perimetral alimentada de la barra esencial. En las instalaciones donde se realicen trabajos de iluminación pero no se realice iluminación perimetral, igualmente se deberá dejar en el tablero la previsión para los cinco circuitos descritos.

La alimentación de la iluminación de la caminería interna será realizada con circuitos trifásicos independientes (dos alimentados de la barra esencial y dos de la no esencial). Se deberá dejar una reserva de un circuito alimentado de la barra esencial. En las instalaciones donde se realicen trabajos de iluminación pero no se realice iluminación de caminería, igualmente se deberá dejar en el tablero la previsión para los circuitos descritos.

Se establecen las siguientes secciones mínimas de conductor de cobre para los circuitos de iluminación exterior:

- Iluminación perimetral: 6mm².
- Iluminación de playa: 6mm².
- Iluminación de caminería: 2,5mm².
- Iluminación de fachada del edificio: 2.5mm².

Será responsabilidad del Contratista verificar que estas secciones cumplen los criterios de dimensionado requeridos, pero en ningún caso se aceptará conductores de menor sección a la referida.

Para cada sistema de iluminación descrito, se utilizarán llaves de tres posiciones (manual, cero, automático) para realizar el control de encendido:

- Manual: un operador desde la Estación podrá prender la iluminación,
- Cero: un operador desde la Estación podrá apagar la iluminación,
- Automático: a distancia a través del sistema de control (iluminación de circuitos de playa), o por medio de relé o PLC con reloj astronómico (iluminación circuitos perimetral, caminería interna), se podrá encender o apagar la iluminación de las instalaciones.

11.5.8 Sistema de alumbrado de emergencia

La finalidad de este sistema de alumbrado es proveer un nivel de iluminación mínima en caso de constatarse falta de tensión en la barra de servicios esenciales.

Se instalará un sistema independiente de alumbrado de emergencia, alimentado en corriente alterna a través de inversor de 110Vcc/230Vac, tanto para el edificio de comando como para la playa de transformadores.

El inversor se ubicará en el tablero de emergencia con destino a la iluminación de emergencia de la playa de transformadores y del edificio. La alimentación se realizará mediante circuitos independientes conceptualmente de acuerdo a lo previsto en el tablero (TEM).

El sistema de control asociado a este sistema de iluminación se especifica en los planos del tablero TEM. El funcionamiento de la iluminación de emergencia deberá ser temporizado, debiéndose poder ajustar el tiempo entre 5 y 60 minutos. Luego de transcurrido el tiempo ajustado se deberá poder reencender en forma manual, pudiéndose optar por funcionamiento temporizado o permanente. En particular, para los circuitos de iluminación exterior, se deberá condicionar su funcionamiento al reloj

astronómico a efectos de evitar el encendido en caso que exista un nivel de iluminación aceptable. Aun así, debe ser posible el accionamiento manual con las llaves selectoras correspondientes.

Para la iluminación de emergencia en el edificio de comando, fachada y playa de transformadores, se utilizarán artefactos con lámparas de tecnología LED. Los artefactos se instalarán a una altura de no más de 2 m sobre el suelo, utilizando las estructuras existentes para la caminería interna

11.6 Ensayos en sitio de los servicios auxiliares

11.6.1 Circuitos de continua y alterna

Se chequeará el adecuado funcionamiento del circuito de tensión continua de la SSEE: baterías, cargadores, cableado, polaridades, tensiones, etc.

Se deberá hacer lo mismo con el circuito de tensión alterna. Además, se corroborará el correcto funcionamiento del equipo electrógeno, con su entrada y salida automática de servicio para la carga prescrita por el fabricante, con la tensión adecuada, etc. Se chequeará la frecuencia del equipo, su accionamiento manual, etc.

Se deberá asegurar que la barra de continua no tenga huecos durante los cambios de fuentes de alimentación mediante la presentación de una gráfica de la tensión en la barra de continua durante las transferencias.

11.6.2 Baterías y cargadores

Se realizará una verificación final del conjunto de baterías y cargadores. El circuito deberá funcionar de forma adecuada, se verificará que las protecciones sean apropiadas, que las bornas sean las adecuadas, el nivel de electrolito el correcto y que sea accesible la lectura de los niveles, que la circulación del aire del ambiente sea la correcta, que la instalación de agua sea apropiada para casos de accidentes, etc.

No deben producirse puntos de contactos flojos, ni derrames, etc.

Se realizarán las pruebas de carga y descarga de los bancos de baterías, de acuerdo a las especificaciones del fabricante, controlando corriente y las tensiones del banco y de cada una de las baterías (vasos).

Se medirá la resistencia interna de la celda, así como la resistencia de los puentes.

También se verificará el correcto funcionamiento de los automatismos del cargador de baterías.

11.7 Repuestos

11.7.1 Sistema de control (PLC)

Se suministrará una tarjeta de cada tipo como repuesto.

11.7.2 Varistores

Se suministrará dos varistores de cada tipo instalado.

11.7.3 Baterías

Se suministrarán por banco 5 celdas adicionales para repuesto, además de las 5 celdas adicionales que se usarán en los ensayos.

También se suministrará con cada banco de baterías un 5% más de tapones antillana, terminales de borne, sellos/juntas, bulonería y puentes de conexión.

11.7.4 Cargador de baterías

Se incluirán en el suministro los repuestos considerados necesarios para cinco años de operación.

En el suministro deben incluirse los componentes especiales, que sean difíciles de conseguir en plaza (plaquetas, tarjetas de control, etc.).

11.7.5 Grupo electrógeno de emergencia

Se incluirán en el suministro como mínimo los siguientes repuestos:

autómata del tablero de control (una tarjeta de cada tipo)

cable y demás elementos de conexión a computadora del autómata

repuesto de tarjeta electrónica del regulador de velocidad

juego completo de sensores inductivos de velocidad

repuesto de tarjeta electrónica del regulador de tensión