

CAPÍTULO 7

MONTAJE ELECTROMECAÁNICO Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS

CONTENIDO

7.1 GENERALIDADES	3
7.2 EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN TIPO GIS	4
7.2.1 <i>Generalidades</i>	<i>4</i>
7.2.2 <i>Procedimiento de Entrada de los Equipos Blindados GIS a la Estaciones</i>	<i>4</i>
7.2.3 <i>Gestión Hexafluoruro de Azufre SF6</i>	<i>4</i>
7.3 CONEXIONADO TRANSFORMADORES DE POTENCIA	5
7.4 DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN.....	5
7.5 CELDAS MODULARES PRIMARIAS.....	6
7.6 MONTAJE DE ALTA TENSIÓN	7
7.6.1 <i>Montaje de conductores flexibles</i>	<i>7</i>
7.6.2 <i>Montaje cables de Alta tensión dentro del edificio GIS</i>	<i>7</i>
7.7 MONTAJE CABLES DE MEDIA TENSIÓN	8
7.7.1 <i>Generalidades</i>	<i>8</i>
7.7.2 <i>Conexionado de media tensión del Transformadores de Potencia</i>	<i>8</i>
7.7.3 <i>Detalles de la instalación y tendido en exterior</i>	<i>9</i>
7.7.4 <i>Detalles de la instalación y tendido en interior del edificio GIS</i>	<i>10</i>
7.8 MONTAJE DE CABLES DE BAJA TENSIÓN Y FIBRA ÓPTICA	10

7.1 Generalidades

El contratista será responsable de montar e integrar todos los equipos, materiales e instalaciones que componen la Obra, se exceptúa únicamente el montaje de los transformadores de potencia que estará a cargo de UTE.

En este capítulo se especifican las principales actividades a realizar por el Contratista en relación al Montaje Electromecánico de los equipos de la instalación y son complementarias a las actividades indicadas en otros capítulos de estas Especificaciones.

En el entendido que el Contratista posee amplia experiencia en el montaje de los equipos que componen la instalación, en los capítulos de esta sección se especifican tan sólo algunos aspectos que se entienden destacables en relación a los trabajos a realizar.

Todos los trabajos de traslado, preparación y montaje de equipos se realizarán de acuerdo a las mejores reglas del arte, respetando las recomendaciones y lineamientos impartidos por el fabricante, las especificaciones de este Pliego y las instrucciones de la Dirección de obra.

UTE observará al Contratista en caso de considerar incumplimientos en materia de seguridad laboral. Desde este punto de vista se cuidará la operativa y las protecciones personales necesarias, atinentes a cada tarea en particular.

7.2 Equipos de Alta Tensión tipo GIS

7.2.1 Generalidades

El montaje de todos los equipos de alta tensión blindados en SF₆ contará con supervisión del fabricante por lo que el contratista deberá ajustarse estrictamente a los lineamientos de éste.

Para el montaje de los equipos el contratista deberá contar con equipos y maquinaria probadamente adecuados.

Se evitará someter los equipos a esfuerzos excesivos durante el montaje, prohibiendo el apoyo de escaleras en los mismos, en cualquier circunstancia.

Se verificará que todos los equipos queden conectados a la red de tierra, estableciéndose un adecuado contacto entre bornes terminales (tanto en el equipo como en la red de tierra) de conexión (soldadura exotérmica).

Se coordinará con la dirección de obra los criterios para las conexiones a tierra de todos los equipos, y en particular los descargadores y transformadores de potencia, previendo conexiones tipo “araña”.

7.2.2 Procedimiento de Entrada de los Equipos Blindados GIS a la Estaciones

Deberá ser ingresado al predio ya sea con un vehículo o a través de elementos deslizantes y cadenas, hasta enfrentarlo a la puerta de entrada al edificio de las celdas GIS.

Los puntos fijos de donde se deberá tirar y arrastrar los bultos, deberán ser definidos y suministrados por el contratista.

Una vez enfrentado con ayuda del gancho previsto en esa posición se ingresará al predio, donde a través de elementos deslizantes y cadenas y con la ayuda del puente grúa se llevará a la ubicación del montaje final.

7.2.3 Gestión Hexafluoruro de Azufre SF₆

Para la gestión del SF₆ se deberán seguir los lineamientos establecidos en la norma de UTE: NO-UTE-AM-0008-01

Dicha norma establece los lineamientos a seguir a efectos de gestionar el gas SF₆ de forma segura desde el punto de vista ambiental y de la seguridad de las personas.

Incluye los lineamientos principales a efectos de minimizar las pérdidas de este gas a la atmósfera.

7.3 Conexionado Transformadores de Potencia

UTE se hará cargo del transporte y montaje de los transformadores de potencia. Será de cargo del contratista todas las tareas de conexionado de las fases y neutros.

Se consideran incluidos en esta tarea el suministro de los conductores, morcetos, cadenas de aisladores y herrajes para realizar el conexionado de potencia desde los aisladores pasantes aire-SF₆ a las fases del transformador.

El conexionado de los aisladores pasantes de alta tensión de los transformadores a los correspondientes aisladores pasa-muro Aire-SF₆, será directo. Esto es, no se podrá recurrir a puntos de apoyo intermedio o de amarre. Para esto el equipamiento GIS vendrá convenientemente adaptado.

Las especificaciones técnicas para el suministro de conductores y conectores se encuentran detalladas en el documento “Especificaciones técnicas de Conductores y conectores” del presente Volumen.

También el contratista deberá suministrar y montar todos los elementos para el blindaje a las descargas atmosféricas en el área de los transformadores.

Asimismo, estará a cargo del contratista la integración de las señales de comandos, alarmas, medidas y señalización de los transformadores al sistema de control general de las estaciones. A su vez deberá realizar el tendido y conexionado de los cables de control del transformador desde los paneles locales en el propio transformador a los paneles correspondientes en el edificio. Este tendido deberá realizarse a través de una bandeja metálica desde el panel local hasta la cámara ubicada inmediatamente después de la cuba previo al ingreso al edificio GIS.

La mano de obra y materiales para todas estas tareas de montaje se deberán cotizar en el correspondiente ítem de la tabla 1.2 “Montaje” de la tabla de Precios.

7.4 Descargadores de sobretensión

Las conexiones de bajada a la toma de tierra serán protegidos en caños de PVC resistentes a la acción solar para mantenerlos aislados de las estructuras soporte. La bajada de cada una de las fases se hará para que sea posible puentear el contador de descargas durante el mantenimiento, y permitir así hacer el análisis de corrientes de descarga, sin que se desconecte de tierra el descargador.

Las conexiones de bajada a las tomas de tierra se hará lo más corta posible y sin ángulos pronunciados.

La toma de tierra será de tipo “araña” con colocación de tres jabalinas, siendo conectada a la malla principal en al menos dos puntos pertenecientes a lados distintos

del reticulado principal de la malla de tierra de la Estación.

Los contadores de descarga se ubicarán en lugares que permitan realizar su lectura con facilidad. Se preverá asimismo un fácil acceso a las conexiones para analizadores de corriente de fuga.

El borne de conexión del equipo en alta tensión no deberá soportar ningún esfuerzo mecánico adicional superior a lo admisible.

7.5 Celdas modulares primarias

El montaje de las celdas se deberá realizar bajo la supervisión de un técnico del fabricante.

Se deberán instalar las celdas modulares primarias de 36kV dentro de la sala de celdas del edificio. Además, se deberán realizar todas las conexiones de potencia y control.

Se deberán instalar además los ductos de evacuación de gases, conforme se indica en el plano SCO-P04-Planta Baja Accesos y cumpliendo con requerimientos del fabricante. Debe preverse la ejecución de las terminaciones del lado exterior de manera de hacer efectivo el escape de los gases de las celdas.

La sala de celdas contará con un subsuelo para el tendido de cables para media tensión mientras que para los cables de baja tensión se prevé su traza hacia el ducto que comunica con sala de comando.

La alimentación de alterna para alimentar la calefacción e iluminación de las celdas se tomará desde el tablero de servicios auxiliares de alterna ubicado en la sala de comando de la estación.

La alimentación de continua para alimentar cada celda se tomará desde el tablero de servicios auxiliares de continua ubicado en la sala de comando.

En la sala de comando se instalarán los paneles de protección y control de las celdas. Se deberán realizar todos los cableados necesarios desde las celdas hacia los distintos tableros secundarios de la Estación ubicados en la sala de comando, de acuerdo al proyecto ejecutivo que se definirá durante el contrato. En particular, también se deberá realizar el tendido y conexionado de cable de fibra óptica entre los paneles de protección y control, y el correspondiente armario ubicado en la sala de comando.

Las celdas modulares se montarán de acuerdo con las instrucciones y planos del fabricante aprobados por UTE, no aceptándose modificaciones en obra sin la expresa aprobación de UTE.

Previo al montaje de las celdas dentro de la sala se deberá verificar la nivelación del piso de la misma. Se exigirá un desnivel inferior al 90% del valor máximo establecido por el fabricante. En caso de no cumplirse con esta especificación no se podrá proceder al montaje de las celdas hasta que no sea corregido este problema. El contratista deberá proponer una solución la cual deberá ser aprobada por la dirección de obras de UTE.

La solución a emplear deberá permitir el apoyo continuo de la celda.

Se deberá realizar la regulación, calibración, etc. de los distintos equipos que componen las celdas, y cualquier otra operación para su correcta puesta en funcionamiento, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Aquellos herrajes no incluidos en el equipamiento general serán suministrados por el contratista y confeccionados de acuerdo a lo que UTE determine.

Se deberá realizar la conexión de puesta a tierra de cada módulo.

Todas las uniones a efectuarse serán sometidas a aprobación. Las superficies deberán limpiarse y prepararse antes de realizar la conexión para evitar cualquier imperfección que impida el buen contacto entre las superficies a unir.

El contratista suministrará todo otro material necesario que no esté especificado, como bulonería, elementos de fijación, cepo de fijación de cables de línea, etc.

7.6 Montaje de alta tensión

7.6.1 Montaje de conductores flexibles

La conexión en alta tensión entre los bushings del transformador de potencia y los aisladores pasantes aire-SF6 se realizará mediante un conductor tipo Dahlia cumpliendo con las especificaciones que se encuentran detalladas en el documento “Especificaciones técnicas de Conductores y conectores” del presente Volumen.

7.6.2 Montaje cables de Alta tensión dentro del edificio GIS

Previo al ingreso a las bahías GIS, el cable será dispuesto dentro de la sala de cables del edificio. En el interior de esta sala, el cable deberá ser apoyado sobre estructuras y en los tramos en los que comience a tomar elevación, para la conexión con la bahía GIS correspondiente, deberá sujetarse mediante estructuras soporte.

Deberá tenerse en cuenta las interferencias entre los distintos sistemas de cable, así como como las instalaciones de ventilación, paneles, tableros y todo elemento a ubicarse en el interior de la sala de cables.

Se deberá realizar una propuesta de pasarelas que permitan el fácil acceso y

movilidad en toda la superficie de la sala permitiendo la rápida evacuación de un extremo al otro de la misma.

Al terminar la obra, los ductos y canales de entrada al edificio, así como los pasajes de cables entre la sala de cables y la sala GIS, deberán ser sellados de acuerdo a lo especificado en el Capítulo Sistema de Protección Contra Incendio – Pasaje de Cables.

7.7 Montaje cables de media tensión

7.7.1 Generalidades

Los cables a utilizar en las instalaciones de 36kV correspondientes a este proyecto, serán del tipo 18/30 kV 240 mm² Cu y 18/30 kV 630 mm² Cu y se instalarán en forma subterránea siguiendo el recorrido indicado en los planos adjuntos. Se deberá tener en cuenta lo indicado en el capítulo “Equipos de media tensión” del presente volumen.

7.7.2 Conexión de media tensión del Transformadores de Potencia

Respecto a la instalación y montaje de los cables en las inmediaciones de los transformadores deberá preverse la construcción de una estructura metálica para realizar el vínculo entre los terminales de cable con los bushing de MT de los transformadores. La estructura prevista será del tipo desmontable para permitir el movimiento del transformador sobre las vías en caso de cualquier eventualidad. Se deberá tomar como referencia el plano G-432.

El diseño de las estructuras soporte para los terminales exteriores, se realizará según lo indicado en el Capítulo 2 del presente Volumen.

El contratista presentará a aprobación de UTE una memoria de cálculo que incluya el cálculo de esfuerzos y el dimensionado de las estructuras.

La cuarta fase de reserva se dejara tendida y con sus terminales en cada extremo. Estos cables se dejaran sujetos a las estructuras soporte de los terminales y dispuestos de manera que puedan utilizarse en cualquiera de las fases.

Las planchuelas de cobre deberán cumplir con la norma NO-DIS-MA-1506.

Los aisladores soporte deberán cumplir con la norma NO-DIS-MA-3508.

La tensión nominal de los aisladores soporte será 36 kV.

Los aisladores soportes se suministrarán completos incluyendo todos los elementos de fijación entre sus partes (las bases en que irán apoyados y la cabeza de fijación de las barras).

7.7.3 Detalles de la instalación y tendido en exterior

Los cables de potencia de media tensión serán tendidos dentro de ductos cubiertos de hormigón debiéndose instalar cámaras de acuerdo a como se indica en el plano SCO-P04-Planta Baja Accesos.

El pasaje de los cables a través de la cuba se deberá realizar mediante ductos embebidos en macizo de hormigón, tal como se indica en la sección Cuba de recolección de aceite del capítulo 2 Ingeniería y Diseño. El pasaje estará conformado por 2 tubos de diámetro \varnothing 200 mm y un tercero de \varnothing 100 mm. El detalle del cañero se encuentra en el plano SCO-P12 Acometida y traza de cables media tensión.

Los cables cuya traza se dirige a los SSAA y a la resistencia de neutro se tenderán debajo de la vereda en ductos \varnothing 100mm embebidos en un macizo de hormigón. Ver plano SCO-P12 Acometida y traza de cables media tensión.

Todos los cables serán tendidos evitando esfuerzos excesivos que puedan deformar los flejes de protección y/o causar daños en las vainas metálicas o en la aislación, y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante. En los extremos y en los empalmes, se dejará una riqueza a fin de disponer de material sobrante para el caso de reparaciones de 5 m de longitud mínima.

Los terminales de cable serán rígidamente sujetos a las estructuras de montaje, de modo de no transmitir esfuerzos a los cables.

Las pantallas electrostáticas serán conectadas a la red de tierra.

En cada extremo de cada uno de los cables se identificarán en forma clara los mismos.

Cuando los cables son unipolares, no debe haber anillos metálicos cerrados alrededor de ellos.

Antes de la ejecución de cajas de unión o terminales, se verificará el estado y la aislación de las puntas del cable. La aislación será controlada nuevamente, luego de la ejecución de los terminales (de acuerdo con los procedimientos especificados en las normas IEC 60502-1 y en coordinación con la Dirección de Obra) y antes de la puesta en servicio. En el lapso comprendido entre el tendido del cable y la ejecución de los terminales, las puntas de cables se mantendrán debidamente protegidas por un capuchón termocontraíble.

La distancia horizontal mínima entre cables paralelos será de al menos 0.25 m. Cuando se crucen cables, la distancia mínima será de 0.25 m cuando los cables que se cruzan se protegen con tubos de fibrocemento o PVC; y de 0,50 m. en caso contrario. En todos los casos, los cables de media tensión se instalarán por debajo de los de baja tensión.

Si se efectúan tendidos paralelos a tuberías de instalaciones no eléctricas, la distancia mínima será de 0,50 m; excepto en el caso de tuberías de gas, en que será 1 m.

7.7.4 Detalles de la instalación y tendido en interior del edificio GIS

Dentro de la sala de cables del edificio GIS, los cables de media tensión deberán ser dispuestos en bandejas o en ménsulas. La colocación de las ménsulas deberá ser equiespaciada y tal que permita sostener adecuadamente el peso de los cables a lo largo de la traza prevista, así como también soportar los eventuales esfuerzos debidos a una falla por cortocircuito. La disposición de los cables y el diseño de las ménsulas deberá ser una propuesta del contratista que será evaluada por UTE. La elección deberá estar justificada por una memoria de cálculo de los esfuerzos por cortocircuito.

El tendido dentro de la sala de cables del edificio GIS deberá considerar las demás instalaciones previstas para esta sala. El trazado previsto se indica en el plano SCO-P13 Sala de Cables.

Respecto al cierre del anillo de las barras de media tensión de las celdas, su implementación será mediante 2 cables por fase de 630 mm² más una fase de reserva con sus terminales respectivos. Los mismos deberán disponerse de forma coplanar separados 40 cm y soportados por una bandeja. El detalle de la propuesta del sistema de fijación de los cables deberá ser respaldado técnicamente mediante una memoria de esfuerzos de cortocircuito.

Dentro de la sala de cables, en el caso de coexistencia de dos o más circuitos de cables de potencia, se conservarán las distancias adecuadas para evitar reducciones de capacidad de corriente.

A lo largo de toda la traza de los cables de media tensión, deberá considerarse la adecuada segregación física con los cables de control.

Al terminar la obra, los ductos y canales de entrada al edificio, así como los pasajes de cables entre las distintas salas, deberán ser sellados de acuerdo a lo especificado en el Capítulo Sistema de Protección Contra Incendio – Pasaje de Cables.

7.8 Montaje de cables de baja tensión y fibra óptica

Los cables para transmisión de mandos, SSAA, alarmas, señalizaciones, mediciones o protecciones, serán instalados en bandejas galvanizadas (suministradas por el contratista y sujetas a aprobación por UTE), cuando corresponda, fuera del edificio irán en canaletas, apoyados sobre el fondo (contrafondo) de las mismas. El trazado previsto se indica en los planos SCO-P12 Acometida y traza de cables media tensión y SCO-P13 Sala de Cables.

Los conductores deberán estar “peinados” y agrupados por sección de maniobra.

En los extremos, los conductores serán conectados a los bornes correspondientes por medio de terminales adecuados de compresión. Si los conductores son de un solo hilo (alambre) no se colocarán terminales de compresión.

Los conductores usados para circuitos de corriente, serán indefectiblemente de varios hilos (cables).

Cada mazo y cada conductor que lo formen, serán marcados en ambos extremos, en concordancia con los esquemas de cableado.

Los mazos con más de 4 conductores deberán tener dos de reserva.

Se usará un mazo para bornes cercanos, no admitiéndose conexiones de un mazo en un mismo panel, en bornes muy alejados. En estos casos se coordinará con la dirección de obra.

No se conectará más de un conductor en cada lado de un borne. Si esto fuera necesario se coordinará con la Dirección de Obra.

Los mazos serán identificados en sus extremos, así como c/u de los conductores con el siguiente criterio:

- Para cada mazo: en cada extremo se marcará su denominación, y el destino (donde queda el otro extremo del mazo), poniéndose el panel, equipo o armario de bornes.
- Para cada conductor: en cada extremo se marcará su destino, es decir: bornera, equipo, o instrumento, y borne al que llega en el otro extremo del conductor.

No se admitirá ningún empalme en los cables.

Serán de la sección adecuada en cada caso (según planos).

Dentro del edificio, los cables se distribuirán por medio de bandejas (amuradas a paredes y techo) en el subsuelo del edificio, que está destinado a estos fines.

De acuerdo al proyecto, el contratista definirá el número y forma de bandejas y canales que serán necesarios, debiendo dejar espacio para circulación de personas, mantenimiento de los cables y ampliaciones.

En la sala de comando, el contratista suministrará un piso técnico, sobre los que se apoyarán los paneles, y los cables recorrerán por debajo del piso técnico, acometiendo por debajo a los paneles.

Al terminar la obra, los ductos y canales de entrada al edificio deberán ser sellados de acuerdo a lo especificado en el Capítulo Sistema de Protección Contra Incendio –

Pasaje de Cables.

Los cables de Servicios Auxiliares (SSAA) para C.C. y C.A. irán por lugares distintos.

Los ductos serán de material galvanizado, con tapas y fácilmente desmontables. La sección de estos no podrá ocuparse con cables en más de un 50%.

Deberá ponerse a tierra la pantalla de cobre de los cables de control según el proyecto que será suministrado por UTE.

El contratista suministrará todos los accesorios para los cables, así como los elementos adecuados para fijarlos a los soportes y bandejas.