

SECCIÓN 7

7.0.-PROVISIÓN Y MONTAJE DE CONDUCTORES DE 500 KV, CABLE DE GUARDIA Y ACCESORIOS.

7.1.-INTRODUCCIÓN

El Contratista deberá realizar la provisión y el tendido de las barras altas entre los pórticos existentes, que estarán constituidas por un haz de dos conductores de cable de Aluminio de 1265 mm² de sección.

También deberá proveer y montar las conexiones entre equipos de 500 kV (bancos de capacitores, interruptores, seccionadores, transformadores de corriente y aisladores soportes) las que también serán realizadas mediante un haz de dos conductores de cable de Aluminio de 1265 mm² de sección o, si el Comitente así lo solicitase para el caso de los equipos de maniobra, por medio de barra tubular de diámetro 100 mm.

Deberá, así mismo, proveer y montar el cable de guardia de acero galvanizado de 95 mm².

El Contratista proveerá e instalará los accesorios de los conductores de 500 kV y de cable de guardia y los herrajes y aisladores de suspensión necesarios para los cuellos muertos.

7.2.-BARRAS TUBULARES PARA 500 KV

Serán de aleación de aluminio-magnesio-silicio (Al-Mg 0,5-Si 0,5) según norma IRAM 2155. Sus dimensiones serán:

diámetro exterior 100 mm

espesor de la pared 6 mm

Los apoyos fijos, los deslizantes, las juntas de dilatación así como los demás elementos requeridos para el montaje de las barras serán "libres de corona".

Se preverán juntas elásticas para las conexiones a los aparatos, y los empalmes entre trozos de barras se efectuarán por medio de soldaduras, las que serán ejecutadas mediante el sistema de camisa interna colocada en la junta, sirviendo de base para la ejecución de la soldadura.

Las dimensiones de esta camisa, así como los detalles de su colocación, serán dadas por el fabricante de las barras. Una vez efectuada la soldadura, la superficie externa deberá pulirse dejándola completamente lisa y acorde con el tubo.

El procedimiento de soldadura será por medio de arco eléctrico en corriente continua en atmósfera inerte (argón) utilizando preferentemente electrodos, tal que eviten el precalentamiento de las piezas.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Inspector el procedimiento que se propone utilizar. Para su realización, se empleará personal de probada experiencia. El Contratista deberá someter a la aprobación del Inspector la lista de soldadores calificados que se propone utilizar, conjuntamente con sus calificaciones. Sólo aquellos aprobados podrán efectuar tales trabajos.

Cualquier soldadura que en opinión del Inspector no sea satisfactoria, deberá ser reparada o reemplazada bajo las directivas del mismo, sin costo adicional para el Comitente.

Para la aprobación de las soldaduras se seguirá las prescripciones de la Norma ASME - Sección 8; se efectuarán radiografías de todas las soldaduras realizadas en todo el perímetro de costura.

Se incluye dentro del presente ítem, la realización del análisis de las placas radiográficas por un laboratorio de acreditada experiencia, que deberá ser aprobado por el Inspector .

A efectos de evitar vibraciones producidas por el viento, se introducirá un conductor de Al/Ac 300/50 mm² dentro de la barra tubular.

Los tubos se instalarán de manera de presentar una correcta alineación y nivelación, por lo que los elementos destinados a ese fin, que no cumplan esta condición, serán rechazados.

En el medio de cada vano se harán varios pequeños agujeros del lado inferior del tubo, con el fin de servir de desagüe.

Las puntas de barras, las juntas de dilatación, los elementos de conexión y los elementos metálicos de fijación, deberán estar debidamente protegidos de modo que se hallen "libres de corona" (ver Cláusula 7.9).

La provisión de las barras tubulares será a opción del Comitente y para ser utilizada en el caso en que se decida realizar la interconexión entre los equipos de playa (seccionadores, interruptores y transformadores de corriente) con este tipo de conductor.

7.2.1.-PIEZAS DE SOPORTE DE BARRAS

Estas serán aptas para la dimensión de las barras tubulares a emplearse según el caso y "libres de corona", ver Cláusula 7.9. Habrá tres tipos, a saber:

- a) fijas
- b) deslizantes
- c) juntas de dilatación.

Los bulones, las tuercas y arandelas a emplearse deberán ser como se indica más adelante en la Cláusula 7.6.

7.2.2.-ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS

El Contratista deberá colocar dentro de los tubos un cable a los efectos de evitar vibraciones. El mismo será del tipo Al/Ac 300/50 mm². Deberá proveer el morseto de sujeción a efectos de evitar el deslizamiento del cable dentro de los tubos.

7.3.-CONDUCTORES CONSTITUIDOS POR CABLES

Para las conexiones a efectuarse con conductor desnudo en 500 kV, se empleará el siguiente cable, según IEC 207 (Especificación y Ensayos) de las siguientes características:

- | | | |
|----|------------------|----------------------|
| a) | Cableado | 91 x 4,2 mm |
| b) | Resistencia | 19.000 daN |
| c) | Diámetro externo | 46,3 mm |
| d) | Área | 1265 mm ² |
| e) | Peso | 3,53 daN/m |


Especificaciones-Montaje

El acondicionamiento y transporte a los Emplazamientos se realizará según el detalle de Cláusula 9.10 del presente Anexo IV.

7.3.1.-FORMACIÓN

Para 500 kV los conductores serán formados por un haz de dos cables por fase espaciados 400 mm entre ejes, excepto en los casos en que se utilice barra tubular.

7.3.2.-INSTALACIÓN Y TENDIDO

Las operaciones de flechado se harán de acuerdo con las tablas de tendido que deberá elaborar el Contratista tal como se indica en la Sección 4.

Ninguna operación de flechado podrá llevarse a cabo cuando las condiciones atmosféricas impidan la ejecución de un trabajo satisfactorio. Antes de realizar el flechado definitivo se deberá dejar estacionado el cable por lo menos cuarenta y ocho (48) horas.

Previo a la instalación y tendido de los conductores el Contratista deberá presentar una metodología de trabajo a consideración del Inspector y el Supervisor .

Se deberá en lo posible efectuar el tendido de los conductores antes de la realización del montaje de cualquier equipo de playa para evitar posibles daños sobre estos. Si esto no pudiese realizarse el Contratista deberá proteger convenientemente todos estos equipos de playa (interruptores, seccionadores, aisladores soporte, transformadores de corriente) con el acuerdo del Inspector .

La terminación de la superficie de los conductores individuales que componen el haz deberá ser cuidadosamente controlada, a los efectos de asegurar una superficie lisa y libre de partículas extrañas. No se admitirán empalmes en los conductores dentro de cada vano.

7.4.-CABLE DE GUARDIA

Para la protección contra descargas atmosféricas se usará un conductor desnudo de acero galvanizado, según ASTM-A363 y ASTM 475, de las siguientes características:

a)	Material	acero galvanizado-alta resistencia
b)	Clase de cincado	B
c)	Cableado	19 x 2,54 mm
d)	Resistencia	8.496 daN
e)	Máxima carga de trabajo	5.607 daN
f)	Carga media anual	1.699 daN
g)	Diámetro externo	12,70 mm
h)	Área	96,27 mm ²
i)	Peso	0,795 daN/m

7.5.-ACCESORIOS DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA

Se entiende por accesorios de los conductores todos aquellos elementos directamente vinculados a los mismos y que pueden destinarse a la conducción de corriente.

7.5.1.-PIEZAS DE CONEXIÓN Y AMARRE

El Contratista deberá proveer e instalar todos los conectores y accesorios necesarios para el conexionado de los equipos a instalar, los que serán "libres de corona" (ver Cláusula 7.9). Los conectores serán del tipo abulonado.

Los conectores deberán ser dimensionados para que su calentamiento sea inferior al del conductor más caliente que le sea conectado. Ensayos según NEMA CC1-3.01.

Las grapas de retención serán del tipo a compresión. Una vez efectuada la unión, su resistencia mecánica no será inferior al 95 % de la carga de rotura del conductor. Irán provistas, en caso necesario, de terminales para el puente de conexión.

7.5.2.-ESPACIADORES

Deberán asegurar el espaciamiento previsto de los conductores del haz. Deberán resistir los esfuerzos provocados por el viento y los debido a cortocircuito, así como las vibraciones, sin dañarse ni afectar a los conductores. La corriente simétrica de cortocircuito es 22 kA (27,5 kAcr por subconductor).

Podrán ser de aleación de aluminio de alta resistencia mecánica y alta conductibilidad eléctrica. Serán "libres de corona" (ver Cláusula 7.9).

7.5.3.-ACCESORIOS PARA LOS CABLES DE GUARDIA

El Contratista deberá suministrar las grapas de amarre completas, de acero cincado en caliente, con todo lo necesario para su correcta instalación. Serán del tipo a compresión y su resistencia mecánica no será menor del 95 % de la carga de rotura del cable. En caso necesario, estarán provistas de terminales a compresión para el puente de conexión.

La conductibilidad de la grapa no será menor que la del cable.

7.6.-BULONERIA

Los bulones a emplear serán de acero inoxidable, así como sus tuercas y arandelas de presión. Estas últimas serán tipo "belleville", (según DIN 918), o bien partidas de alta recuperación. Con el objeto de evitar engrane entre tuerca y bulón, deberán emplearse dos tipos de acero inoxidable para la fabricación de dichas piezas.

En todos los casos, el apriete se hará con torquímetro, de acuerdo con lo indicado por los fabricantes.

7.7.-CONEXIONES CON CABLE Y CONECTORES

Las conexiones con cables desnudos de aluminio se diseñarán para una capacidad de corriente compatible con la corriente nominal del equipamiento a instalar, con un mínimo de 3000 A, para todas las conexiones en las playas de 500 kV de las Estaciones Transformadoras.

Estas conexiones corresponderán a todos los aparatos de maniobras, transformadores de corriente, bancos de capacitores, etc.

Los equipos de 500 kV se han especificado con terminales normalizados del tipo indicado en planos del Anexo V.

La conexión cable desnudo - aparato de maniobra se efectuará como se muestra en planos por medio de adecuadas piezas de adaptación y conectores. Estas piezas y los conectores, serán provistos por el Contratista.

El Contratista deberá ajustar correctamente todas las conexiones.

Durante las pruebas de inyección primaria, se controlarán las caídas de tensión de todas estas conexiones, verificándose una razonable homogeneidad.

En aquellos casos en que el Inspector lo considere necesario se ajustará el apriete de los bulones y se procederá a la limpieza y tratamiento de las superficies de contacto.

7.8.-SUMINISTRO Y MONTAJE DE HERRAJES Y AISLADORES DE SUSPENSIÓN

Se entiende por herrajes todos aquellos elementos metálicos utilizados para la sujeción mecánica y eventualmente para la distribución del campo eléctrico, pero no destinados a la conducción de corriente.

El Contratista suministrará y montará estos elementos, así como los aisladores de suspensión necesarios para formar las cadenas de retención y suspensión de cuellos muertos, según se detalla a continuación :

7.8.1.-HERRAJES PARA LOS CONDUCTORES

Serán aptos para su aplicación en conductores de aluminio puro como se detalla en la cláusula 7.3.

Se hallarán contruidos de tal modo que las partes en contacto directo con el conductor serán de aluminio.

Los grilletes serán de acero cincado en caliente, las chavetas serán de acero inoxidable y las piezas serán diseñadas "libres de corona", según cláusula 7.9.

7.8.2.-HERRAJES PARA LOS CABLES DE GUARDIA

Serán aptos para el conductor que se detalla en la cláusula 7.4.

Su cuerpo será de acero cincado en caliente, los grilletes, yugos y chavetas serán como se detalla en la cláusula anterior.

En caso de ser necesario se hallarán provistas de terminales para el puente de conexión. La conductibilidad de la grapa no será inferior a la del cable.

Los grilletes del cable de guardia tendrán una carga de rotura 10 % superior a la del cable.

7.8.3.-AISLADORES DE SUSPENSIÓN

Serán de vidrio templado, del tipo caperuza - badajo con acoplamiento a rótula, clase IEC U 120 BS.

7.8.4.-CADENAS DE AISLADORES

Las cadenas de suspensión serán simples, de 28 aisladores. Las de retención serán simples y constituidas por 26 aisladores.

Los conjuntos completos, con todos sus elementos según planos del Anexo V, deberán resistir una carga mecánica de rotura de la cadena de aisladores correspondiente.

Los conjuntos llevarán en su extremo del lado conductor, un anillo de distribución de potencial, el que será "libre de corona".

Las cadenas de aisladores completamente montadas con todos sus elementos, deberán cumplir con los siguientes requisitos eléctricos, normas IEC 60 y 71 y NEMA 107.

Onda de impulso soportada 1,2/50 μ s	1800 kVcr
Onda de maniobra positiva en seco, 10% prob.	1175 kVcr
Tensión en 50 Hz, soportada 1 m, en seco	790 kVrms
Tensión en 50 Hz, soportada 10 s, bajo lluvia	750 kVrms
Tensión de RI a 1 MHz a 317 kV fase-tierra	< 1800 μ V

7.9.-EFECTO CORONA Y TENSION DE RADIO-INFLUENCIA

En todos aquellos casos en que se especifica "libre de corona", debe interpretarse que las piezas o conectores a que se hace referencia, se hallan dentro de las condiciones que se especifican en la Publicación NEMA CC1 párrafos CC1-1.11 y CC1-2.03 y su nivel de radio-influencia (RIV) será el especificado en este último párrafo (200 microvolt).

Las condiciones de ensayo en ambos casos serán las especificadas en la misma publicación bajo el párrafo CC1-2.04 y las mediciones del RIV se harán de acuerdo con la norma NEMA 107-1964.

7.10.-ENSAYOS

7.10.1.-ENSAYOS EN FABRICA

7.10.1.1 ENSAYOS DE TIPO

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características y datos garantizados de los distintos elementos y materiales, éstos podrán ser sometidos a los ensayos de tipo que se detallan más abajo, a sola opción del Comitente, sin costo adicional alguno.

1. Cables de aluminio

Ensayos de cable de aluminio desnudo, sobre los alambres después del cableado, según IEC 207.

- a) Ensayo de tracción.
- b) Ensayo de enrollamiento.
- c) Ensayo de resistividad eléctrica.

2. Accesorios de los conductores en 500 kV

* Ensayo de resistencia mecánica

- a) Ensayo de resistencia mecánica de un conector según Norma NEMA CC1.
- b) Ensayo de resistencia mecánica de una grapa de retención de cable de aluminio.
- c) Ensayo de resistencia mecánica de una grapa de retención de cable de guardia.

* Ensayos eléctricos

- a) Ensayo de efecto corona de un conector según Cláusula 7.9 de este Volumen.
- b) Ensayo de RIV de un conector según Cláusula 7.9 de este Volumen.
- c) Ensayo de resistencia eléctrica de un conector según Norma NEMA CC1.
- d) Ensayo de calentamiento del terminal según Norma NEMA CC1.
- e) Ensayo de calentamiento de un conector según Norma NEMA CC1.

3. Herrajes

* Ensayo de resistencia mecánica

- a) Ensayo de resistencia mecánica de un conjunto de suspensión.
- b) Ensayo de resistencia mecánica de un conjunto de retención de 2 x 1265 mm² Al.

El ensayo de resistencia mecánica de los conjuntos mencionados se realizará reemplazando la cadena de aisladores por un cable o barra apropiado. Las fuerzas se aplicarán en forma de reproducir las condiciones de trabajo.

* Ensayos eléctricos para 500 kV.

Sobre un conjunto completo de suspensión y otro de retención se efectuarán los siguientes ensayos según IEC 60 y 71 :

- con onda de impulso 1,2/50 μ s
- con onda de maniobra positiva en seco
- con tensión en 50 Hz, soportada 1 m, en seco
- con tensión en 50 Hz, soportada 10 s, bajo lluvia
- de RIV y efecto corona, según cláusula 7.9

4. Aisladores de suspensión

* Ensayos según norma IEC 383

7.10.1.2.-ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FABRICA

A continuación se detallan los ensayos a realizar, en el momento de la recepción, sobre todos los materiales y elementos que involucra la presente Sección, sin costo adicional para el Comite.

Para cables de aluminio se repetirán por cada partida de material a entregar los ensayos definidos en la Subcláusula 7.10.1.1, punto 1.

El muestreo se realizará según Norma IRAM 15 y los valores del nivel de calidad aceptable (AQL) serán definidos por el Inspector .

Respecto a los accesorios de los conductores, de no mediar el protocolo de ensayo de tipo respectivo, el Comite podrá solicitar la ejecución de los ensayos previstos en la Subcláusula 7.10.1.1 con el fin de comprobar el cumplimiento de las características y datos garantizados, sin costo adicional alguno.

Las grapas de retención del cable de aluminio y del cable de guardia serán sometidos al ensayo de resistencia mecánica según cláusula 7.10.1.1 puntos 2.b y c, sobre una grapa de cada tipo.

Los aisladores de suspensión serán ensayados según norma IEC 383.

Además de los ensayos arriba indicados, se efectuará sobre todos los materiales y elementos un control visual y dimensional.

7.10.1.3.-ENSAYOS EN EL EMPLAZAMIENTO

El Inspector podrá solicitar la realización de cualquiera de los ensayos mencionados en la Subcláusula 7.10.1.1, utilizando como muestra los materiales que han sido transportados a los Emplazamientos.

 FIN SECCIÓN 7