

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	1/45

INDICE

1.	GENERALIDADES	4
2.	MONTAJE DE EQUIPOS DE 500 KV	4
2.1.	INTERRUPTORES	5
2.2.	SECCIONADORES	5
2.3.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	6
2.4.	TRANSFORMADORES DE TENSION	7
2.5.	BANCOS DE REACTORES DE 500 KV	7
2.6.	DESCARGADORES DE SOBRETENSION	8
2.7.	AISLADORES PARA 500 KV	8
2.7.1	CADENAS DE AISLADORES	9
2.7.2	HERRAJES PARA CADENAS DE AISLADORES	9
2.7.3	AISLADORES SOPORTE	9
2.8.	MORSETERIA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 500 KV	10
2.8.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	10
2.8.2	MONTAJE	10
2.8.3	REPUESTOS	10
2.8.4	ENSAYOS EN FÁBRICA	10
2.9.	CONDUCTORES DE POTENCIA DE 500 KV	11
2.9.1	DISCRIMINACIÓN DE CABLES	11
2.9.2	TUBOS DE ALEACIÓN DE ALUMINIO	11
2.9.3	CABLES DESNUDOS	12
3.	MONTAJE DE EQUIPOS DE 132 KV	12
3.1.	AISLADORES PARA 132 KV	12
4.	ADECUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES	13
4.1.	MONTAJE CARGADOR DE BATERÍAS DE 220VCC	13
5.	MONTAJE DE TABLEROS DE PROTECCIONES	14
6.	MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE CONTROL	15
7.	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TELECONTROL	15
8.	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES	16
8.1.	TELEFONÍA	17

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	2/45

8.2.	<i>TELEPROTECCION</i>	17
9.	<i>CABLES DE BAJA TENSION DE POTENCIA, CABLES MULTIFILARES Y CABLES DE FIBRA OPTICA</i>	17
9.1.	<i>TIPOS DE CABLES A UTILIZAR</i>	18
9.2.	<i>CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN EN LA PLAYA</i>	22
9.3.	<i>TERMINALES PARA CONEXIÓN</i>	23
9.4.	<i>CONEXIONES A EQUIPOS</i>	23
9.5.	<i>IDENTIFICACIÓN</i>	24
9.6.	<i>ORDENAMIENTO Y FIJACIÓN DE CABLES</i>	24
10.	<i>AMPLIACIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS</i>	24
10.1.	<i>CONEXIONES A LA MALLA DE PUESTA A TIERRA</i>	25
10.2.	<i>PARTICULARIDADES</i>	25
11.	<i>AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR</i>	27
11.1.	<i>ILUMINACIÓN GENERAL DE PLAYA DE 500 KV</i>	27
11.2.	<i>BALIZAS DE SEÑALAMIENTO AÉREO</i>	27
11.3.	<i>ALCANCE DEL SUMINISTRO</i>	28
11.4.	<i>INSPECCIONES Y ENSAYOS</i>	29
12.	<i>TOMACORRIENTES EXTERIORES</i>	29
12.1.	<i>CAJAS DE TOMACORRIENTES EN PLAYA</i>	30
12.2.	<i>CAJA DE TOMACORRIENTES PARA EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE ACEITE</i>	30
13.	<i>AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO</i>	31
13.1.	<i>CENTRAL DE ALARMAS (AMPLIACIÓN)</i>	31
13.2.	<i>DETECTORES Y AVISADORES</i>	32
13.3.	<i>EXTINTORES</i>	32
13.4.	<i>PRUEBAS PARA RECEPCIÓN EN FÁBRICA DE LOS EQUIPOS</i>	33
14.	<i>CARTELES INDICADORES</i>	33
14.1.	<i>CARTELES DE CHAPA DE HIERRO ESMALTADOS PARA PLAYA DE 500 KV</i>	33
14.2.	<i>ESPECIFICACIÓN</i>	34
14.3.	<i>MONTAJE.</i>	35

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	3/45

14.4.	INSPECCIONES EN FÁBRICA	35
15.	ACOMETIDA LEAT 500 KV A LA ESTACIÓN	36
16.	MEDICION SMEC DE 500 KV	36
17.	SUMINISTRO Y MONTAJE TRANSDUCTORES DE DIFERENCIA DE FASES	36
18.	ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL	36
18.1.	INTRODUCCIÓN	36
18.2.	ENSAYOS DE EQUIPOS	37
18.3.	ENSAYOS DE SISTEMAS	40
18.4.	PRUEBAS FINALES - ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO	44
18.5.	MARCHA INDUSTRIAL	45

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	4/45

1. GENERALIDADES

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen detalladamente las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes a cada rubro con que se ha identificado el montaje electromecánico de la Ampliación de la Estación Transformadora (ET) Resistencia 500/132 kV.

Debe tenerse en cuenta, que la obra que nos ocupa, se desarrollarán dentro de una Estación Transformadora tensionada y en servicio comercial. Por lo tanto el Contratista deberá adoptar todos los medios para que los trabajos se desarrollen en condiciones seguras para el personal interviniente y con el objetivo de no provocar trastornos e interrupciones en el servicio que presta la Estación Transformadora.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, los trabajos deberán estar programados y concertados con TRANSENER S.A. y aprobados por CAMMESA, de manera que las interrupciones sean las mínimas indispensables.

El Contratista deberá aislar el recinto de trabajo, dentro de la playa, mediante el empleo de vallados de madera provisorios y señalizaciones. No se permitirá el tránsito por áreas bajo tensión sin la autorización escrita de la Inspección de Obras.

Se deja expresamente aclarado que la Contratista será el único responsable por los daños personales o materiales que pudieren ocurrir, ya sean propios o a terceros, durante la ejecución de los trabajos como consecuencia de las especiales condiciones descritas precedentemente.

2. MONTAJE DE EQUIPOS DE 500 kV

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que el Contratista deberá cumplimentar para cada uno de los equipos suministrados por el mismo, además del suministro y montaje del material complementario. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y sus componentes.

Se incluyen, dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: tornillería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratueras y boquillas, etc.

La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.

Por lo antedicho, debe incluirse dentro del presente rubro el suministro de todo aquel equipamiento y/o elemento que sea expresamente definido como de provisión necesaria para la correcta ejecución de las tareas.

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente serán galvanizados según la norma VDE 210.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	5/45

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas para pórticos y soporte de equipos en playa de 500.

En el período de montaje electromecánico el Contratista montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro aportando los elementos citados y efectuará el conexionado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y las cajas de conjunción o armarios de otro tipo, así como las conexiones a tierra necesarias.

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos.

Nota: Las indicaciones precedentes serán válidas para el equipamiento correspondiente al nivel de 132 kV.

2.1. INTERRUPTORES

El Contratista montará los interruptores según las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Estos interruptores contarán con una estructura metálica por polo incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado.

El Contratista ejecutará las conexiones desde el armario de comando hacia cada uno de los polos, las que se realizarán a través de canales de hormigón armado o de cañeros vinculados con cámaras de paso y acceso a equipos.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas por medio de accesorios apropiados.

El Contratista deberá suministrar e instalar una plataforma frente a cada caja de mando unipolar de los interruptores de forma tal de facilitar el acceso a cada caja en forma segura.

Todas las plataformas deberán ser realizadas con estructura de hierro y malla romboidal debidamente soldada, completamente galvanizada. La superficie debe ser de características antideslizante y deberá contar con su correspondiente conexión a tierra.

2.2. SECCIONADORES

El Contratista montará los distintos tipos de seccionadores según se definen en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado, instaladas durante la etapa de las obras civiles.

Cada seccionador estará equipado con accionamiento unipolar y no existirán acoplamiento mecánicos entre polos. Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual, mientras que los

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	6/45

seccionadores de Pat. tendrán solamente comando manual.

A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores principales contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes de cada una de las fases y de la sala de comando.

Por otra parte, las cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento, etc.

Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción serán provistas por el mismo fabricante que suministra el equipo.

Como alternativa, se aceptará reunir la información de los seccionadores principales y de puesta a tierra en una misma caja de conjunción, debidamente separada las borneras y siempre y cuando dicha caja sea suministrada por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior.

La interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando unipolar y su gabinete o caja de conjunción se hará a través de canales de H°A° o caños de PVC reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones, en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.

Se debe tener en cuenta el caso particular de montaje de los seccionadores unipolares para puesta a tierra de barras, ya que los mismos van instalados a mayor altura que el resto de los equipos (acometida al borne a 15 m), sobre estructuras de acero galvanizado.

2.3. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

El Contratista montará los transformadores de corriente según las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG). Serán instalados sobre estructuras reticuladas de acero galvanizado.

A su vez suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, que será montada sobre una de las estructuras soporte a aproximadamente 1,5 m sobre el nivel de piso terminado.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes. La forma constructiva de las cajas y sus componentes fueron descriptas en el punto referente a equipos de 500 kV.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores y la

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	7/45

caja de agrupación de conexiones, se harán mediante canal de cables de hormigón armado o caños de P.V.C. reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Las acometidas de cables hacia cada una de las cajas de conjunción se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados a las cajas por medio de los accesorios apropiados.

2.4. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

El Contratista montará los transformadores de tensión según las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG). Serán instalados sobre estructuras reticuladas de acero galvanizado.

En cuanto a los requerimientos y/o lineamientos a tener en cuenta con las cajas de conjunción de bornes, la interconexión de cables multifilares y sus acometidas son válidas las indicadas en el punto correspondiente.

2.5. BANCOS DE REACTORES DE 500 kV

La presente especificación se refiere a los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para el montaje de los bancos de reactores de barra o línea provistos por el mismo.

El alcance de este ítem en forma orientativa es el siguiente:

- La ubicación y posicionamiento definitivo tanto de los reactores de fase como del extintor de arco (en el caso del banco de reactores de línea) sobre su base, como asimismo de la fase de reserva sobre su base de almacenamiento.
- Armado de los reactores, inclusive de la fase de reserva con colocación de aisladores de alta y baja tensión, radiadores, tanques de expansión, cajas de conjunción, de todo accesorio enviado por separado durante el transporte y su cableado a la correspondiente caja de conjunción.
- Montaje de los descargadores de alta y baja tensión, con sus respectivos contadores de descarga y conexión a malla de tierra
- Provisión y Montaje de barra bus para permitir el cambio rápido de uno de los reactores, desconectando el conexionado del reactor dañado y conectando el del reactor de reserva en forma manual.
- Conexionado externo a los armarios de cada fase y neutro a la caja de conjunción.
- Formación del centro de estrella de los reactores.
- Provisión y montaje de los transformadores de corriente para protección y medición

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha Hoja	23/06/11 8/45

de la corriente del neutro.

- Tratamiento de aceite durante el llenado de los reactores, incluyendo al extintor de arco y la fase de reserva.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio los reactores requirieran la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente hasta que las cualidades físicas o químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sea satisfactoria.

2.6. DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

El Contratista montará los descargadores de sobretensión según las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Los descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contadores de descargas para cada una de las fases.

Se efectuará el montaje de los descargadores en las estructuras reticuladas, de acero galvanizado, instaladas durante la etapa de las obras civiles. La provisión y montaje de dichas estructuras se encuentran dentro de los alcances del presente pliego.

A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm² Cu, y a partir de cada contador de descargas, se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 120 mm² de sección.

Las planchuelas de 150 mm² se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana para una tensión nominal de 1 kV. La fijación de la barra de cobre a los aisladores se efectuará con bulones de bronce.

2.7. AISLADORES PARA 500 kV

El Contratista montará los aisladores según las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

La presente especificación está referida a:

- Suministro y montaje de cadenas de aisladores para la acometida de 500 kV.
- Suministro y montaje de aisladores soporte para la playa de 500 kV, que soportarán los juegos de barras rígidas y las conexiones tendidas.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	9/45

2.7.1 Cadenas De Aisladores

Las cadenas de aisladores a instalarse en la estación transformadora estarán integradas por las unidades aislantes, herrajes y grapas que a título informativo se indican a continuación.

Las cadenas de aisladores de 500 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado o de porcelana, del tipo U 120 BS. Deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.

Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60060 y 60071 y a continuación se indica la composición de las mismas:

Cadenas dobles	2x30
Cadenas simples	1x30

La utilización de las cadenas dobles o simples se encuentra debidamente indicado en los planos de planta y corte de la ET.

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

- Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).
- Verificación de efecto corona, sólo para cadenas de 500 kV.
- Verificación de radiointerferencia, sólo para cadenas de 500 kV.

2.7.2 Herrajes Para Cadenas De Aisladores

La grapería destinada a cadenas de aisladores (o a cada rama en caso de cadenas dobles) deberá tener una carga mínima de fluencia de por lo menos el mismo valor que el correspondiente a la carga de ruptura mecánica de cada una de las unidades aislantes que integran aquellas.

La grapería utilizada en cadenas de aisladores de retención deberá contar con dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.

Las restantes características de los herrajes se indican en las planillas de Datos Característicos Garantizados y los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.

2.7.3 Aisladores Soporte

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de barras y de conexiones en la playa de 500 kV. Los mismos irán montados a distintas alturas, según está indicado en los planos de cortes de playa de 500 kV, sobre estructuras metálicas galvanizadas.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	10/45

2.8. MORSETERIA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 500 kV

El presente rubro corresponde al montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexiones de potencia del sistema de 500 kV.

2.8.1 Características técnicas

Las características técnicas de los mismos serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el Contratista, teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá, tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

Todos los elementos estarán diseñados de forma que el efecto corona se vea reducida a un mínimo indicado por norma. Por lo tanto el Contratista deberá tener en cuenta las condiciones de instalación de los mismos y agregar aros antiefluvios, en los casos que esto sea necesario.

Los elementos responderán a las normas NEMA CC1, NEMA 107 y a la Resolución ENRE N° 558/2003 (ET N° 52 de de Transener).

Los conectores serán abulonables. Los bulones, tuercas y arandelas serán de acero inoxidable.

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5; las restantes características se indican en las planillas de Datos Característicos Garantizados.

2.8.2 Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre. ■

2.8.3 Repuestos

El Contratista deberá suministrar en carácter de repuesto, un 15% de la morsetería utilizada, con un mínimo de una pieza, en el caso que dicho porcentaje no alcance a la unidad.

2.8.4 Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.
- Verificación del efecto corona (para conectores de 500 kV).

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	11/45

- Verificación de radiointerferencia (para conectores de 500 kV).

Para los ensayos señalados corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra.

2.9. CONDUCTORES DE POTENCIA DE 500 kV

La presente especificación corresponde al montaje de las barras rígidas, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia en la playa de 500 kV.

2.9.1 Discriminación de cables

La discriminación de cables a utilizarse en cada la playa de 500 kV de la ET es la siguiente:

Cables de guardia: acero cincado de 70 mm².

Barras tendidas: dos subconductores de aluminio de 1265 mm² distanciados 400 mm entre ejes. Se colocarán separadores que deberán estar distanciados como máximo 9 m uno del otro.

Derivaciones desde barras tendidas y conexiones entre equipos: dos subconductores de aluminio de 1265 mm², distanciados 400 mm entre ejes. En las derivaciones o conexiones se deberán colocar separadores. Su separación debe ser compatible con el efecto pinch por cortocircuito (Norma IEC 865) de tal forma que no se superen los esfuerzos máximos en los bornes de los equipos.

Barras Principales (Prolongación): tubo de aleación de aluminio de 114,3 mm de diámetro exterior y 97 mm de diámetro interior. En la prolongación de las barras A y B para el nuevo vano, no se permitirá efectuar los empalmes de barras entre aisladores soporte, las prolongaciones se deberán realizar en el aislador previo a la esfera.

El Contratista deberá modificar los empalmes existentes de barras que estén realizados entre aisladores soporte.

2.9.2 Tubos de aleación de aluminio

Serán de aleación de Aluminio-Magnesio-Silicio (Al-Mg 0,5-Si 0,5) según norma IRAM 2155/71 o designación equivalente.

Los apoyos fijos, los deslizantes, las juntas de dilatación y todos los demás elementos de conexión y fijación requeridos para el montaje de las barras no presentarán efecto corona una vez energizada la Estación Transformadora.

Las barras serán tramos de una sola pieza sin soldaduras ni empalmes, e irán apoyadas sobre aisladores soporte distanciados 10 m entre ejes de uno y otro. Por lo tanto la longitud de cada uno de los tramos será la mencionada menos un pequeño acortamiento que

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	12/45

dependerá de las dimensiones del morseto a emplear para su unión y sujeción.

En ningún caso se aceptará la unión de barras. De existir uniones de barras en las instalaciones existentes, estas deberán ser reemplazadas siguiendo el criterio mencionado precedentemente.

Los morsetos serán de características tales que permitan el deslizamiento de las barras debido a la dilatación, manteniendo la continuidad eléctrica.

Los extremos de barras estarán montados en voladizo y rematados con una esfera para evitar el efecto corona.

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

Los tubos se instalarán de manera de presentar una correcta alineación y nivelación.

2.9.3 Cables desnudos

Para la fabricación y los correspondientes ensayos de cables desnudos serán de aplicación las prescripciones indicadas a continuación:

- Cables de aluminio: norma IEC 207.
- Cables de aluminio con alma de acero: norma IRAM 2187.
- Cables de acero cincado: norma IRAM 722.

Durante el proceso de tendido de cables no serán aceptados empalmes, debiendo ser cada tramo de una sola pieza. A su vez para la ejecución de las barras tendidas entre pórticos y conexiones entre equipos se utilizarán las tablas de tendido correspondientes a cada vano. En ambos casos se deberá verificar que los cables una vez tendidos no superen, en ninguna de las hipótesis, los esfuerzos permitidos por los pórticos o por los bornes de los equipos.

3. MONTAJE DE EQUIPOS DE 132 kV

Se considerarán válidas las indicaciones realizadas para el montaje de equipamientos de 500 kV.

3.1. AISLADORES PARA 132 kV

El Contratista proveerá y montará los aisladores según lo indicado en los planos de planta y cortes de la playa de 500 kV y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

La presente especificación está referida al suministro y montaje de aisladores soporte para los juegos de barras rígidas y las conexiones correspondientes al reactor de reserva, según se encuentra indicado en los planos de cortes de playa de 500 kV y del típico de montaje del banco de reactores, sobre estructuras metálicas galvanizadas.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	13/45

4. ADECUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

En este rubro se especifican los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para adecuación y/o modificación de los distintos sistemas de servicios auxiliares existentes en la ET de acuerdo a la información contenida en los planos correspondientes.

El Contratista deberá adecuar y/o equipar en los tableros generales existentes, ubicados en el K00, las salidas de alimentación a los nuevos tableros de servicios auxiliares ubicados en el nuevo kiosco de comunicaciones y servicios auxiliares, realizando el conexionado de los tableros a habilitar, de acuerdo a los esquemas unifilares

Para el caso que sea necesario, deberá efectuar las modificaciones necesarias, en cuanto a:

- Acceso de los conductores a los gabinetes.
- Llaves termomagnéticas adecuadas (incorporación o cambio).
- Contactos auxiliares.
- Borneras de conexión.
- Carteles indicadores de circuitos.
- Otros.

Deben entenderse como incluidos todos los tableros alcanzados por la ampliación:

- Servicios auxiliares de corriente alterna 380/220Vca.
- Servicios auxiliares de corriente continua 220 Vcc.
- Servicios auxiliares de corriente continua 48 Vcc.

El Contratista deberá proceder al montaje de todos los tableros de servicios auxiliares, indicado en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento de Servicios Auxiliares, Control y Protecciones de la presente documentación.

Serán montados según lo indicado en los planos de distribución de equipos correspondientes. Debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación y nivelación de los paneles.

4.1. MONTAJE CARGADOR DE BATERÍAS DE 220Vcc

La presente especificación está referida al montaje del cargador de Baterías correspondiente a los servicios auxiliares de 220Vcc de la ET en el kiosco K00.

La provisión de todo el equipamiento citado está especificada técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas Particulares del para la Provisión del Cargador de Baterías de 220Vcc de la presente documentación.

Actualmente los servicios auxiliares de 220Vcc alimentan a los sistemas de protecciones de acuerdo a la siguiente configuración:

- Cargador de Baterías de 80 Amperes dedicado al Sistema de Protecciones S1
- Cargador de Baterías de 150 Amperes dedicado al Sistema de Protecciones S2

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	14/45

Se debe realizar el reemplazo del Cargador de baterías de 150 Amperes por uno Nuevo. Para ello, se deberá realizar el debido desmontaje del cargador y la consiguiente adecuación de las instalaciones para conectar correctamente el nuevo equipo.

La configuración final prevista para estos equipos es la siguiente:

- Cargador de Baterías NUEVO dedicado al Sistema de Protecciones S1
- Cargador de Baterías de 80 A dedicado al Sistema de Protecciones S2

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo del equipamiento y fijará en sus sitios todos los elementos componentes.

Toda la perfilería, bases y elementos para fijación de los tableros será responsabilidad del Contratista.

5. MONTAJE DE TABLEROS DE PROTECCIONES

Se incluye en este rubro el montaje de todos los armarios de protección, cuya instalación se efectuará en el interior del nuevo Kiosco de playa de 500 kV, K0910.

La provisión de todo el equipamiento citado está especificada técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento de Servicios Auxiliares, Control y Protecciones de la presente documentación.

En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

Se solicita la Supervisión de Montaje del proveedor de las protecciones.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

En los planos se brinda información sobre los lugares de montaje de los distintos armarios de protecciones.

Ampliación Sistema de Protección de Barra (S1, S2)

El contratista deberá ampliar las protecciones de barras de 500 kV de dicha Estación Transformadora.

El Sistema 1 de protección de barra está constituido por una protección SIEMENS 7SS522 de configuración distribuida y el sistema 2 por una protección SIEMENS 7SS10 de configuración centralizada.

El Sistema 1, está constituido por una unidad central y una unidad bahía por interruptor, incluyendo el interruptor central del interruptor del vano.

El suministro del panel correspondiente a la ampliación de dicho sistema se encuentra en

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	15/45

el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento de Servicios Auxiliares, Control y Protecciones de la presente documentación.

El Contratista ampliara el Sistema 2 de protecciones haciendo uso de protecciones existentes que dispone TRANSENER. Debido a que esta protección de barra no disponía de protecciones de interruptor (PFI+DP) incorporada, se debe considerar el suministro de unidades separadas para la protección de los interruptores de barra de la ampliación (5DA09 y 5DB10).

6. MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE CONTROL

Se incluye en este rubro el montaje y/o ampliación según corresponda, de todos los tableros, armarios y equipos de medición y control cuya instalación se efectuará en el interior del nuevo kiosco de Comunicaciones y Servicios Auxiliares, el Edificio de Comando y del nuevo Kiosco 0910 de 500 kV.

La provisión de todo el equipamiento citado está especificada técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento de Servicios Auxiliares, Control y Protecciones de la presente documentación.

En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilaría de soporte, pernos de anclaje, etc.

El Contratista procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados en los planos de planta de ubicación de tableros en los diferentes locales del kiosco de Comunicaciones y Servicios Auxiliares y del respectivo kioscos 0910 de 500 kV.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

En Kioscos de playa:

En los kioscos de playa deberán montarse los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua para alimentar los servicios de los correspondientes campos de playa. Asimismo, se montarán los tableros repartidores, de rele, de mediciones SMEC, sincronización y mímico de comando local, en las ubicaciones que se indican en el plano respectivo, alineados por su parte frontal, sobre una base de dos líneas enfrentadas entre sí.

Toda la perfilaría, bases y elementos para fijación de los tableros será responsabilidad del Contratista.

En los planos de cada uno de los emplazamientos, están indicados los lugares de montaje de los distintos tableros.

7. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TELECONTROL

Dentro del sistema que se debe de ampliar, se involucran los equipos que desempeñan las

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	16/45

funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión, tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).

La ampliación de la E.T. considera la realización de dos nuevos kioscos, uno de comunicaciones y servicios auxiliares y el otro un Kiosco de 500 kV (k0910), donde se censarán la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando correspondientes.

La filosofía originalmente adoptada consiste en la utilización de una Unidad Terminal Remota (RTU) de configuración distribuida, disponiendo en cada kiosco ó sector, de una terminal denominada Unidad Periférica (UP) que transmita y reciba la información hacia y desde una Unidad Central (UC) ubicada en el Edificio de Control de la E.T.

La E.T. completa es del tipo telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol incluye todas las interfaces necesarias, módems adecuados y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre la Unidad Central y los Centros de Operaciones, vía los enlaces de comunicaciones actualmente en servicio.

La provisión de todo el equipamiento de telecontrol está especificada técnicamente en la especificación de la ampliación del sistema de control y telecontrol.

El Contratista procederá al montaje de las UP y de los TIT/TIOR (tablero de Interfaz telecontrol y tablero de interfaz óptico y de red) dentro de los Kioscos respectivos, en los lugares de emplazamiento asignados en el plano de planta de ubicación de tableros, así como también efectuar la vinculación de dichos tableros con los equipos correspondientes de acuerdo a lo indicado en los esquemas adjuntos al presente pliego.

Asimismo debe realizarse la modificación y ampliación física de la red Ethernet existente vía fibra óptica de acuerdo a lo indicado en el plano del Esquema General de Telecontrol.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

Toda la perfiliería, bases y elementos para fijación de los tableros será responsabilidad del Contratista.

8. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES

Se incluye en este rubro la provisión y montaje de todo el equipamiento necesario de comunicaciones para la nueva LEAT 500kV. Se implementará un sistema de comunicaciones duplicado, constituido por sistemas y equipamiento independientes entre sí:

- Un sistema de comunicación digital por fibras ópticas, totalmente nuevo, de tipo SDH en jerarquía STM-1, configuración redundante, soportado mediante nuevo cable óptico OPGW a instalar en la nueva LEAT (Main System)
- Un sistema de comunicación digital de radioenlace SHF, por reutilización de existente, en jerarquía PDH (Backup System)

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	17/45

La provisión de todo el equipamiento citado está especificada técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas del Sistema de Comunicaciones.

8.1. TELEFONÍA

Se prevé la reutilización del sistema de telefonía actual en la ET, con las ampliaciones y reconfiguraciones consecuentes, con el criterio de no modificar capacidades y reservas actuales.

Será necesario efectuar la provisión de nuevas placas de troncales, para reforzar y mejorar la actual conexión existente, y la provisión de nuevas placas extensiones de abonados, para abastecer las necesidades de las nuevas instalaciones alcanzadas por la ampliación de la ET.

8.2. TELEPROTECCION

Se implementará un sistema de teleprotección digital entre las ET, como backup de las funciones de protección diferencial.

Deberá considerarse la provisión de un sistema de teleprotección nuevo e independiente de otros sistemas existentes, y totalmente adecuado a los nuevos sistemas de protecciones a ser implementados para la nueva LEAT.

9. CABLES DE BAJA TENSION DE POTENCIA, CABLES MULTIFILARES y CABLES DE FIBRA OPTICA

En esta sección se describen los cables de potencia de baja tensión, los cables pilotos multifilares y los cables de fibra óptica que serán destinados a comando, señalización, alarma, medición e interconexión de equipos entre sí y con sus cajas de conjunción y/o armarios de control, entre equipos y edificios en playas, entre éstos y edificio de control y, eventualmente entre equipos de playa y edificio de control.

Se entenderá como cableado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de todos estos cables y su tendido en canales de cables, ductos, bandejas, etc., incluyendo salidas y entradas de cajas y/o tableros.

Los cables deberán ser cortados a una longitud suficiente para permitir el correcto conexionado de todos sus hilos a los bornes de la caja y/o tablero correspondiente, debiendo ser identificado en ambos extremos.

El tendido de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes.

Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensacables, selladores, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la conexión a tierra del blindaje y la correcta identificación.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	18/45

9.1. TIPOS DE CABLES A UTILIZAR

a) Cables de potencia de baja tensión:

Serán construidos con vaina exterior según norma IRAM 2178 (última edición) con clase de aislación correspondiente a la Categoría 1000 II.

Los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido, no estañados; el aislante será P.V.C. con temperatura máxima admisible no inferior a 70°C y resistente a la propagación de la llama; contará con una pantalla metálica a modo de blindaje constituida por una vaina longitudinal corrugada de cobre, cuya resistencia medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20 grados centígrados deberá ser inferior a 3 ohms/km; el resto de los parámetros se indican en las planillas de Datos Característicos Garantizados.

b) Sin vaina exterior:

Serán construidos según norma IRAM 2183 (última edición).

Los conductores serán formados por varios alambres de cobre recocido, no estañados y contarán con una aislación de P.V.C. y serán del tipo PIRELLI VN 2000 o similar.

Estos cables serán destinados exclusivamente a iluminación y fuerza motriz (F.M.), en los tramos que van en cañerías aéreas o en interior de tableros.

c) Cables pilotos multifilares:

Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).

Para todas las secciones los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido no estañado.

Los cables pilotos multifilares contarán con una pantalla metálica a modo de blindaje de las mismas características que cuentan los cables de potencia de baja tensión.

d) Cables de fibra óptica

Descripción General:

La presente sección cubre las especificaciones técnicas del cable de fibra óptica que debe unir las UP ubicadas en los locales que se describen precedentemente a la UC localizada en la sala de control. La velocidad de transmisión es de 250 kb/s y el servicio es en banda base. La red es de características radiales con centro en la sala de control. Los tramos a cada edificio deben estar duplicados, tendidos por diferentes rutas a través de canales de cables y ductos. El tramo debe ser entero, sin empalmes.

Se detallan las características del montaje del cable indicándose una oferta básica con montaje tendido en canal.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	19/45

Características Generales

Tendido del Cable:

El cable a instalar poseerá una cubierta metálica de acero y será colocado en conductos o canales existentes, o directamente enterrado según corresponda.

El cable en la gran parte de su recorrido será tendido en canal de cables compartiendo el mismo con cables eléctricos de señalización y medición o potencia, en ducto, o excepcionalmente enterrado.

El contratista podrá optar por un diseño alternativo al descrito en la presente sección manteniendo el tipo de fibra óptica que se especifica.

En todos los casos, cualquiera sea el diseño, deberá presentar las características técnicas del conjunto y de cada componente del cable (miembro central, rellenos, cubierta metálica, etc.). Adjuntará en cualquiera de los casos adoptados las correspondientes hipótesis de diseño.

En todos los casos el Contratista deberá prever el uso de materiales que sean resistentes a la temperatura, que no propaguen la llama, ni produzcan gases tóxicos o corrosivos, ni humos. Esta condición es fundamental para los tramos de cable que sean instalados dentro de los edificios de la Estación Transformadora de 500 kV.

Por ello, son preferibles materiales libres de halógenos que producen gases tóxicos o corrosivos y un denso humo al sobrecalentarse o sufrir un incendio.

El oferente debe indicar las especificaciones técnicas del material que ofrece en lo referente al índice de oxígeno (mínima concentración de oxígeno en una mezcla de nitrógeno que mantiene la combustión) y al índice de temperatura crítica (temperatura a la cual el índice de oxígeno es 21%).

El Contratista será responsable de la instalación de los cables y la conectorización de cada fibra.

Sobre el cable se realizarán pruebas mecánicas de tracción a lo largo del eje longitudinal del cable, comprensión entre dos placas que simulen una instalación enterrada, impacto de una pieza determinada a convenir en base al tipo de instalación que se realice, doblado y enrollado sobre un mandril y torsión a lo largo del eje. Las pruebas estarán de acuerdo a la norma IEC 794-I edición 1984.

En la Oferta deben constar las pruebas que se realizarán sobre el cable, de tipo y de rutina, de acuerdo con estos requerimientos; adjuntando las normas correspondientes.

Características Particulares de las Fibras Ópticas

Fibra Óptica:

Los enlaces se efectuarán con fibras ópticas del tipo multimodo optimizadas para

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II			
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV		Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico		Fecha	23/06/11
			Hoja	20/45

trabajar en la segunda ventana. Los siguientes puntos indican las características que poseerán las fibras ópticas en lo que respecta al equipo terminal de línea para fibras ópticas (TLFO), que no es parte de esta provisión, a fin de que estos tengan una salida de características idénticas.

Características Ópticas

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Atenuación máxima a 1310 nm	$\leq 0,6$	dB / km
Atenuación máxima a 850 nm	$\leq 2,3$	dB / km
Ancho de banda Modal a 1310 nm	500	Mhz x km
Ancho de banda Modal a 850 nm	1.500	Mhz x km
Apertura numérica (NA)	$0,2 \pm 0,015$	
Diámetro del núcleo	$62,5 \pm 2,5$	μm
Diámetro del "cladding"	125 ± 2	μm
Error de concentricidad del núcleo	$\leq 1,5$	%
No circularidad del "cladding"	≤ 1	%
No circularidad del núcleo	≤ 6	%
Diámetro de cobertura	245 ± 5	μm
Prueba de tensión	>100	Kpsi

Normas y Métodos de Prueba a utilizar

PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN	ITUT-T Método de Prueba	EIA/TIA-455 Número de FOTP	IEC-793-1 Método de Prueba
Geometría de la fibra	Campo cercano transmitido	G.652 / 2.2.1	58	A2
Atenuación espectral	Corte u oscurecimiento	G.652 / 2.4.1 G.651 / Sec. 2 B.2	46	CIA
Atenuación y uniformidad	Reflectómetro	G.652 / 2.4.2 G.651 / Sec. 2 B.4	61 y 59	CIC
Apertura numérica	Distribución de radiación del campo alejado	G.651 / Sec. 1 B.4	47	C6
Ancho de banda modal	Dominio de frecuencia	G.651 / Sec. 3 B.2	30	C2B

Características del Cable

Revestimiento Primario de la Fibra Óptica

El revestimiento primario que se coloca durante el proceso de estirado de la preforma será de acrilato o silicona. Nunca durante el proceso de fabricación se

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	21/45

expondrá libre de este revestimiento a la fibra óptica. El diámetro nominal del revestimiento primario será de 245 µm, con una tolerancia del 10%.

Revestimiento Secundario

Las fibras ópticas con revestimiento primario serán reforzadas para los esfuerzos de tracción mediante un revestimiento secundario del tipo adherente (tight). Este revestimiento será de nylon o material similar con diámetro exterior de 900 µm y tolerancia del 10%. Debe contener una capa intermedia de resina siliconada como buffer de 400 µm de diámetro nominal y una tolerancia del 10%.

Constitución del Cable Monofibra

La fibra óptica con los revestimientos primario y secundario será reforzada para los esfuerzos de tracción provenientes del proceso de instalación, mediante un refuerzo dieléctrico de Kevlar y una vaina exterior de poliuretano, PVC u otro material que no propague la llama y no emita gases perjudiciales. Esta restricción es importante para los tramos de cables instalados dentro de edificios.

Núcleo y Cubierta del Cable

El núcleo del cable consiste en un elemento de tracción central dieléctrico, como ser una varilla de fibra de vidrio tipo ERFP.

Este núcleo será protegido contra el ataque de roedores mediante una protección mecánica consistente en alambre de acero o cinta de acero longitudinal corrugada, y lo señalado por el CCITT en la Recomendación L.5.

La cubierta de acero será protegida de ambos lados con una vaina de poliuretano o PVC, prefiriéndose materiales libres de halógenos en las instalaciones interiores. El oferente indicará si considera el uso de polietileno en los tramos de cables directamente enterrados.

El núcleo del cable será relleno y no requerirá presurización.

Capacidad del Cable

Se deberá proveer un cable de doce (12) fibras multimodo.

Codificación de la Fibra para su identificación

Cada FO del cable tendrá una cobertura de distinto color para su fácil identificación.

Instalación de los Cables

El oferente entregará documentación acerca del método de instalación del cable.

Los cables serán instalados sueltos a los largo de canales de cables y/o conductos existentes en la Estación Transformadora de 500 kV.

El oferente deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	22/45

aprobación.

En caso de necesitar enterrarse tramos del cable se realizará con tubo de PVC. En el cruce de caminos se colocará un tubo de hierro galvanizado para el tendido del cable en su interior.

Todos los largos del cable serán instalados hasta una profundidad de al menos 0,5 metros, siempre que el tipo de terreno lo permita.

Conectorización

El Contratista deberá proveer e instalar conectores en la terminación de cada FO del tipo “ST” de férula cerámica, con cuerpo metálico. Deberá sellarlos con material epoxi.

Máxima atenuación admisible por tramo

Podrá admitirse una pérdida de hasta 4 dB incluyendo las de inserción por los conectores para una longitud de onda $\lambda=1310$ nm y aperturas numérica del transmisor (TXNA) de 0,31 y receptor (RXNA) de 0,50.

Cálculo teórico de la atenuación máxima a esperar para cada tramo

El Contratista deberá presentar una memoria de cálculo donde figure la distancia precisa de cada tramo de cable, y la atenuación calculada, incluyendo la generada por la inserción de los conectores. Deberá justificar el método de cálculo. Deberá verificarse que no exceda la máxima atenuación admitida. Este proceso deberá repetirse con cada tramo “A” y “B” (principal y redundante).

Medición de atenuación

Finalizado el tendido y la conectorización se realizarán mediciones de atenuación en las condiciones y parámetros de la transmisión de datos de la UP y se verificará lo calculado.

Instrumental

El Proponente deberá especificar el correspondiente instrumental a utilizar para medición de la atenuación.

9.2. CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN EN LA PLAYA

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de $2,5 \text{ mm}^2$, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 6 mm^2 .

Los cables tetrapolares de energía en $3 \times 380/220 \text{ Vca}$ o bipolares de 220 Vcc , serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70 grados centígrados.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	23/45

El conductor neutro para cada caso será de la sección especificada en la norma IRAM 2268.

Para los cables de comando de los interruptores de playa se utilizará un cable por cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4 x 4 mm² de cobre como mínimo.

Para la determinación de las secciones de los cables se tendrá en cuenta lo determinado por el proyecto de detalle.

Los cables, partiendo de las borneras de los equipos o armarios generales, en su recorrido por la playa, irán alojados en los canales. Se instalarán en el piso del canal en una o más capas en forma ordenada y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante.

Hacia los kioscos de playa llegarán por los canales principales, hasta las borneras de los bastidores repartidores de cables, los tableros que contienen la medición de energía y a los tableros de protecciones. Desde el Tablero General de Servicios Auxiliares se tenderán los cables de baja tensión hasta los respectivos kioscos de Playa y Edificio de Comando para alimentar los servicios de c.a. y c.c. a estos últimos.

El blindaje se conectará a tierra en ambos extremos del cable en todos los casos, efectuándose una correcta terminación en la punta del cable mediante cinta o elemento termocontraíble.

En los tableros repartidores, cada clase de cableado será conectado a regletas de borneras separadas. No se admitirá más de un conductor por borne.

9.3. TERMINALES PARA CONEXIÓN

Para conexión de cables de potencia deberán usarse terminales del tipo de indentación profunda.

A tal efecto se eliminará la aislación de manera que quede 1,5 a 3 mm dentro del terminal con el conductor colocado a fondo del mismo, para lo cual se usarán terminales apropiados. El terminal no podrá presentar fisuras luego de indentado.

Los cables multifilares se conectarán con terminales a compresión de cobre estañado, tipo cilíndrico con la punta moleteada (para borneras) o tipo a ojal cerrado (para equipos).

En la zona del cable donde se elimina la aislación y se conecta el cable de tierra al blindaje electrostático y armadura, se deberá lograr una terminación acorde a las reglas de la buena técnica (tubos termocontraíbles, etc.).

9.4. CONEXIONES A EQUIPOS

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	24/45

El Contratista será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia.

Los cables que tengan destino en tableros o cajas de borneras, deberán estar soportados en su extremo mediante prensacables o selladores, de provisión del Contratista de tal forma que no cuelguen de la bornera.

9.5. IDENTIFICACIÓN

El sistema de identificación se realizará por medio de los tubos de P.V.C. transparente y flexibles (tipo Grafoplast) que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior visible un alojamiento para los números y/o códigos de identificación del conductor, o bien del tipo de manguitos termocontraíbles sobre el que se imprime la identificación (tipo Kroy).

La identificación de los conductores deberá contener el número de cable multifilar, el cual se colocará solo en el primer conductor de un mismo cable (de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha), el número de vena y el número de borne de destino.

9.6. ORDENAMIENTO Y FIJACIÓN DE CABLES

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de soporte de equipos mediante abrazaderas convenientemente espaciadas con la finalidad de evitar desplazamientos. Los cables pilotos multifilares se colocarán de modo que formen capas espaciadas dentro de los canales de forma de asegurar el ordenamiento de los tendidos.

Se separarán, en lo posible, los cables de potencia del resto de los cables.

Los conductos y pasajes de cables entre la playa y el edificio y entre recintos del edificio serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

10. AMPLIACIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

La ampliación de la malla de puesta a tierra deberá construirse atendiendo a las siguientes especificaciones y a lo indicado en el plano, "Malla de puesta a tierra - Playa 500 kV, y en el plano "Detalles de Puesta a Tierra".

El Contratista suministrará e instalará lo detallado a continuación:

- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.
- Malla equipotencial a tierra en edificios con equipamiento electrónico.
- Puesta a tierra de edificios y otras construcciones de hormigón armado.

En las cercanías de los descargadores de sobretensión de líneas y de máquinas, transformadores de tensión y donde lo determina el plano de pliego de la malla de PAT., se instalarán jabalinas, las cuales contarán con cámaras de inspección y medición, construidas con mampostería.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	25/45

Las jabalinas serán de acero revestido con cobre con un diámetro mínimo de 0,0162 m (Según Norma IRAM 2309) y una longitud mínima de 6 m y se conectarán a las ramas de la malla mediante morsa abulonada de dimensiones y características apropiadas. El revestimiento de la jabalina deberá ser de 500 micrones (Según Norma IRAM 2309).

10.1. CONEXIONES A LA MALLA DE PUESTA A TIERRA

El presente ítem corresponde a la provisión y montaje de cables de cobre, soldaduras, morsetos, terminales, etc., para conexión a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que se detallan más adelante.

Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras serán de 120 mm², y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel. Una vez conectados en el extremo inferior, tendrán, una longitud libre hasta llegar al morseto para dos cables paralelos de 120 mm² o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 120 mm² para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos (si se tratara de estructuras soporte de equipos).

Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem.

Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.

Reducción de la cuadrícula:

Sin perjuicio de lo indicado en el plano de la malla, cuando se realicen los reajustes de la posición para su construcción, la cuadrícula se reducirá en la proximidad de:

- Cada estructura de los pórticos de retención y de soportes de hilo de guardia.
- Transformadores de medida.
- En todo el perímetro delineado por el cerco olímpico.

Conexión:

Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible, uno por cada lado de los pórticos y/o estructura soporte de equipo, a los cuales se les solicite. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla. La sección de los chicotes será igual a la sección del cable de la red de tierra.

10.2. PARTICULARIDADES

- La conexión a la malla de las patas de pórticos de 500 kV, se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	26/45

- La conexión a la malla de tierra de los seccionadores de 500 kV con puesta a tierra se efectuará mediante 2 conductores: uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre dos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.
- Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas lado 500 kV, irán a una jabalina por fase.
- La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 500 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.
- Las masas de los reactores de 500 kV, serán puestas a tierra mediante conductores de 120 mm².
- En los canales para cables de playas, el Contratista dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante soldaduras. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de un metro. Ellos se unirán a dos cables colectores de cobre de 50 mm² que se instalarán por los canales, soportados lateralmente en ambas paredes de los mismos y poniendo a tierra su armadura (cada 20 m) y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.
- El Contratista dejará instalados dentro de los canales interiores de kioscos de playa y kioscos de servicios auxiliares, dos chicotes de 120 mm² de sección conectados a distintos brazos de la malla. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de dos metros. Se conectarán a una planchuela de cobre de 5x3 mm ubicada sobre una de las paredes laterales del canal, al cual se conectarán las barras de PAT de los tableros.
- El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm² de sección, con vaina bicolor verde - amarillo. El plano de "Detalles de puesta a tierra" muestra el resto de características de este plano equipotencial.
- Sobre la pared de los kioscos, en el lado interior, se montará sobre separadores de 10 mm una pletina perimetral interior (PPI) de cobre de 50x3 mm. La PPI se conectará, a su vez, a la caja de Pat... de edificios a través del muro.
- El cerco olímpico será puesto a tierra cada 15 m. como máximo, empleando para ello cable de cobre de 50 mm²; este conductor se unirá mediante soldaduras con el conductor perimetral de la malla.
- Los blindajes de los cables y los conductores libres de cables multifilares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo con conexiones lo más cortas posibles.
- El blindaje se conectará mediante un collar de cobre soldado a aquél y de la misma sección. En caso de enviar señales de muy bajo nivel (correspondientes por ejemplo a termorresistencias o termocuplas), el blindaje deberá conectarse a tierra

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	27/45

en un solo extremo y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

11. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR

La especificación abarca el suministro y montaje para la ampliación del sistema de iluminación exterior de servicio normal, de emergencia, y balizas de señalamiento aéreo, en la playa de 500 kV. Los niveles promedio de iluminación de cada una de las playas serán de 30 Lux en el interior de las mismas, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux.

Se aplicarán para los materiales e instalaciones, las normas de Asociación Electrotécnica Argentina y normas IRAM.

La ubicación de artefactos, tomacorrientes, cajas y demás elementos indicados en los planos son de acuerdo al proyecto básico. El proyecto definitivo con cálculos de iluminación basados en los artefactos efectivamente utilizados, recorridos de cables, formación y segregación de circuitos serán responsabilidad del Contratista. Tendrá en cuenta en su diseño que la caída de tensión admisible no deberá superar el 5%.

11.1. ILUMINACIÓN GENERAL DE PLAYA DE 500 KV

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 500 kV esta a una altura de 25 m, se ha previsto la iluminación de la totalidad de la playa, como así también la de los caminos interiores a ésta.

Se instalarán luminarias del tipo HNF 003 (Philips) o similar con una (1) lámpara de vapor de sodio de alta presión, tipo SON 400 W o similar.

Las luminarias mencionadas son las utilizadas como referencia del proyecto, aceptándose artefactos similares en cuanto a calidad y características técnicas.

11.2. BALIZAS DE SEÑALAMIENTO AÉREO

Se instalarán en la parte superior de los pórticos de 500 kV con la distribución indicada en el plano correspondiente. Cada baliza estará compuesta por una luminaria color rubí y una lámpara incandescente de 200 W en su interior.

En cada punto de señalamiento habrá dos luminarias, una de corriente continua (220 Vcc) y otra de corriente alterna (220 V - 50 Hz) separadas 50 cm entre sí.

Además, deberá balizarse el mástil para comunicaciones, cumpliendo con los requerimientos de la Dirección de Circulación Aérea y Aeródromos de la Fuerza Aérea Argentina (balizamiento diurno y nocturno). La alimentación para el balizamiento nocturno del mástil será tomada desde el tablero de servicios auxiliares correspondientes.

La alimentación para los servicios de iluminación de playas se hará desde el tablero existente. Se utilizarán las reservas existentes diseñadas para tal fin.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	28/45

11.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Considerando la ampliación de la ET, las provisiones y montajes previstos para este rubro deber realizarse siguiendo los lineamientos de la instalación existente.

Asimismo se incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas y bases para la instalación de las luminarias, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.

Correrán por cuenta del Contratista todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse la apertura y tapado de zanjas en todo el trayecto de cables que deban ser tendidos por tierra, las canalizaciones necesarias y las aperturas de los canales de cables para derivar los alimentadores desde los mismos.

El Contratista deberá suministrar y montar todos los materiales menores necesarios para la ejecución de la instalación.

Aspectos constructivos:

Todos los cables que ascienden a los pórticos deben ser protegidos por caño galvanizado de sección adecuada a los conductores que contienen.

Los caños serán tipo Conduit según ASA C-81.

Todas las cajas pertenecientes a los artefactos, tendrán fusibles tipo Diazed.

Todas las derivaciones se realizarán en cajas con bornes especialmente destinadas para tal fin. Este criterio es válido para todas las instalaciones comprendidas en este rubro aunque no se lo diga expresamente.

Las conexiones entre las cajas de derivación y los artefactos de iluminación normal de la playa de 500 kV, cualquiera sea el sistema, estarán colocadas dentro de caño flexible de acero inoxidable. Dicho caño flexible deberá estar vinculado correctamente y con los accesorios adecuados tanto a las cajas como al artefacto.

Los cables que salgan desde un canal y continúen su trayectoria por tierra, saldrán por una embocadura que consistirá en un caño de fibrocemento de sección y longitud adecuada.

Los artefactos de iluminación normal, de emergencia y balizamiento aéreo, tendrán su correspondiente par de fusibles de protección en cajas de aluminio con tapa y junta con goma.

Los artefactos de iluminación normal de playas tendrán una ficha enchufable para la desconexión del mismo, con fijación al toma por medio de rosca.

Todos los accesorios de montaje tales como grapas, arandelas, prensacables, boquillas, etc., que por ser material menor no está detallado en las planillas de datos garantizados, deberán reunir las características adecuadas para cumplir con el fin a que se destinan.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	29/45

Se utilizarán cables tipo Pirelli VN-2000 o similar de acuerdo a IRAM 2183 en la Iluminación normal y balizas de la playa de 500 kV, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba. En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2220, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

11.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de los tableros, se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional y visual.
- Se controlarán las características de elementos montados, su disposición y las dimensiones generales.
- Se controlarán eléctricamente los circuitos de potencia, protección, comando señalización y alarmas, los cuales deberán responder a los planos funcionales.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con normas IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Se realizarán todos los ensayos correspondientes a lo establecido por las normas IRAM 2200 o VDE para construcción de tableros eléctricos.
- Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

Normas a utilizar por el fabricante: En todo lo que no esté aclarado en la presente especificación el fabricante optará por las normas IRAM o ASTM.

12. TOMACORRIENTES EXTERIORES

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en playa de 500 kV, destinados a máquina de tratamiento de aceite y a uso general (fuerza motriz).

En el diseño del sistema de alimentación a cargo del Contratista, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5%.

El presente ítem se complementa con la información contenida en los planos correspondientes a los sistemas de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.

De acuerdo con lo indicado en el plano, se utilizarán los siguientes tipos de cajas:

- Cajas tomacorrientes para uso general (3x380 y 220Vca-50Hz, 220Vcc).
- Caja de tomacorrientes para equipo de tratamiento de aceite.

Todas ellas serán para intemperie y de similares dimensiones, destinadas a los servicios de la playa de 500 kV.

La provisión y montaje incluirá las cajas de tomacorrientes, equipamiento eléctrico de las mismas, soportes metálicos, fundaciones y elementos de mampostería, herrajes, conductores, accesorios y todo material necesario para la implementación del sistema.

Se considerará parte del suministro de este ítem la apertura y tapado de zanjas en

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	30/45

aquellos casos en que la red de canales y caños existentes no permitan acceder por los mismos a las citadas cajas de tomacorrientes.

12.1. CAJAS DE TOMACORRIENTES EN PLAYA

Estas cajas estarán alimentadas desde los paneles de corriente alterna y corriente continua ubicados en los kioscos correspondientes a los campos donde están instaladas, tanto en playa de 500 kV.

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

- 1 toma externo capsulado para 3 x 380 V - 50 Hz, 3 x 30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 V - 50 Hz, 2 x 30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 Vcc, 2 x 10 A + T.
- 8 bornes componibles montados sobre guía para 380 V y 50 Hz.
- 4 bornes componibles montados sobre guía para 220 Vcc.
- 3 fusibles tipo DIAZED 25 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 10 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 25 A.

12.2. CAJA DE TOMACORRIENTES PARA EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE ACEITE

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde el nuevo tablero general de servicios auxiliares ubicado en el nuevo kiosco de comunicaciones y servicios auxiliares.

La misma contendrá los siguientes elementos:

- Un seccionador bajo carga de 3 x 380 V, 400 A, enclavado con la puerta, para interrupción de fases.
- Los terminales de la máquina de tratamiento de aceite se conectarán directamente a los bornes del seccionador; el ingreso a la caja se hará a través de un porta-tomacorriente capsulado de aluminio con tapa roscada (sin el tomacorriente).

Aspectos constructivos:

A continuación se enumeran los elementos y lineamientos constructivos que se tendrán en cuenta para la construcción de las cajas; en general se puede indicar que son los criterios especificados en el capítulo referido a la construcción de tableros eléctricos de este mismo pliego.

De todas maneras se citan los elementos más importantes a considerar:

- Cajas, borneras y accesorios.
- Barras de puesta a tierra.
- Protección mecánica.
- Cierre de la puerta.
- Montaje de elementos.
- Borneras.
- Caños y herrajes.
- Cables.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	31/45

Normas a utilizar por el fabricante:

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables con blindaje: IRAM 2178.
- Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: VDE 0210.

Ensayos de recepción de componentes:

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de las cajas se realizarán los siguientes ensayos:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación.
- Ensayo de grado de estanqueidad.
- Prueba de las cajas de tomacorrientes a 2 kV, 50 Hz, durante 1 minuto.
- Comprobación del funcionamiento del sistema de enclavamiento del seccionador bajo carga en las cajas para alimentar el equipo de tratamiento de aceite.
- Inspección del galvanizado de cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan.

13. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio de la ampliación del sistema de detección de incendio a ser instalado según corresponda en los distintos edificios de la estación transformadora y destinada a proveer señales de alarma en caso de siniestro, así como la provisión de extintores a ser instalados en diversos locales.

Se proveerán, instalarán y conectarán los sensores, avisadores, sirena, resistores de continuidad de circuitos y cables en las cantidades y tipos que resulten del proyecto de detalle. Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa civil.

Los cables que interconecten edificios con la central contarán con pantalla corrugada de cobre que se pondrá a tierra en el extremo conectado con la central.

Normas:

Se aplicarán según corresponda para cada parte de la instalación, las siguientes normas: ASA, ASTM, IRAM-NFPA (National Fire Protection Association), Cámara Argentina de Aseguradores.

13.1. CENTRAL DE ALARMAS (AMPLIACIÓN)

Se ampliará la central de alarmas de la sala de comando, que supervisará el nuevo kiosco de playa de 500 kV.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	32/45

La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores del edificio.

Para su propio control de funcionamiento y el de los circuitos de detectores indicará, además:

- Alarma por interrupción de cada circuito de detectores o de disparo.
- Alarma por falla en la alimentación.
- Alarma por circuito de detección excluido.

Cada alarma dispondrá de dos (2) contactos NA, libres de potencial y cableados a bornera, para la emisión de señales a la RTU - protocolizador de eventos.

Dichos contactos serán aptos para tensión continua y deberán garantizar la interrupción de una corriente de 5 A como mínimo sin deteriorarse.

Poseerá alarma acústica bitonal y cuadro luminoso. La alarma acústica será autocancelable si se lo requiere; además contará con sirena de alarma para funcionamiento a la intemperie, también autocancelable.

13.2. DETECTORES Y AVISADORES

Los detectores serán iónicos y ópticos sensibles a los humos y gases de combustión.

A su vez deberán ser distribuidos convenientemente avisadores manuales en los diferentes locales y/o edificios de la estación transformadora y adjuntos al reactor.

13.3. EXTINTORES

Los extintores deberán poseer obligatoriamente el sello de calidad IRAM y serán ingresados a obra en un plazo lo más próximo posible a la fecha de recepción provisional de forma que se encuentren instalados en los lugares previstos para esa fecha.

En todos los casos deberán preverse los accesorios necesarios para la instalación de los extintores, en concordancia con el local de destino, incluidos sus elementos de señalización.

Los extintores a proveer e instalar serán de los siguientes tipos:

TIPO (A)	Portátil de 5 Kg. de capacidad conteniendo CO ₂ , con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
TIPO (D)	Sobre ruedas de 100 Kg. de capacidad conteniendo Polvo Triclasa, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
TIPO (E)	Sobre ruedas de 10 kg de capacidad, conteniendo CO ₂ , con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución de los extintores será:

Nro.	LOCAL	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR
-------------	--------------	-----------------	-------------------------

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	33/45

Nro.	LOCAL	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR
	PLAYAS DE MANIOBRAS	2	(D)
	KIOSCOS 500 kV	2	(A)
		1	(E)

13.4. PRUEBAS PARA RECEPCIÓN EN FÁBRICA DE LOS EQUIPOS

- Funcionamiento de todos los sensores.
- Funcionamiento de avisadores manuales y sirenas.
- Simulación de siniestros con cumplimiento total del ciclo de detección de alarmas.
- Verificación de funcionamiento de los elementos de control de la central y de los circuitos.
- Dimensional, visual, tratamientos superficiales.

14. CARTELES INDICADORES

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

14.1. CARTELES DE CHAPA DE HIERRO ESMALTADOS PARA PLAYA DE 500 KV

Cartel tipo A:

Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 500 kV.

- Chapa de hierro esmaltada.
Dimensiones: 2.500 x 500 x 2,5 mm.
Fondo: color amarillo vial.
- Caracteres
Dimensiones: 300 (altura) x 200 (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).
Color: negro.
Altura de montaje: 24 m.

Cartel tipo B:

Para identificación de campos de 500 kV y reactores.

- Chapa de hierro esmaltada.
Dimensiones: 1.200 x 500 x 2,5 mm.
Fondo: color amarillo vial.
- Caracteres
Dimensiones: 300 x 200 x 50 mm.
Color: negro.
Altura de montaje: 24 m.

Cartel tipo C:

Para identificación de fases sobre pórticos de 500 kV.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	34/45

- a) Chapa de hierro esmaltada.
Dimensiones: 400 x 500 x 2,5 mm.
Fondo: color amarillo vial.
- b) Caracteres
Dimensiones: 300 x 200 x 50 mm.
Color: negro.

14.2. ESPECIFICACIÓN

Carteles de chapa de hierro, esmaltados

Los carteles esmaltados se ejecutarán sobre chapas de hierro cuyas dimensiones se indicaron en párrafos precedentes.

Dado que se utilizarán en exteriores, los mismos deberán tener gran resistencia a la intemperie.

Cuando las dimensiones del cartel lo aconsejen, podrán componerse de dos o más partes, cuyas dimensiones serán adecuadas al proceso de esmaltado.

Previamente al proceso de esmaltado la chapa será liberada de partículas sueltas, óxido y grasa.

Los esmaltes a utilizar serán de primera calidad y marca reconocida, vitrificables, horneables; se utilizarán vidrios de bajo punto de fusión teniendo la pigmentación adecuada a cada color.

El esmaltado de fondo se efectuará sobre ambas caras y los bordes del cartel.

El esmaltado de los caracteres se efectuará atendiendo al correcto centrado del conjunto.

El proceso de horneado garantizará una adecuada terminación y dureza de la superficie, no aceptándose fisuras en la misma.

Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa

Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

- a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.
- b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color amarillo vial.
- c) Sobre el fondo mencionado se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color negro, de características equivalentes a los del indicado en b).

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	35/45

Carteles pintados sobre las puertas de acceso a los edificios

Sobre el lado externo de las puertas de acceso a los edificios, excepto el de Control, se pintarán carteles con la identificación de los mismos.

La ubicación de los carteles identificatorios será definida por la Inspección de Obra.

Sobre la capa final de pintura de la puerta, previa limpieza de polvillo o suciedad, se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color amarillo vial.

Sobre el fondo mencionado precedentemente se pintarán los textos, con esmalte sintético de primera calidad, color negro.

En lo referente a la ejecución de la tarea valen las mismas indicaciones ya detalladas.

Carteles de luxite para locales en el interior de edificios

Los mismos tendrán fondo gris claro y letras negras y el material no presentará ralladuras ni raspaduras.

14.3. MONTAJE.

Montaje de carteles de chapa de hierro, esmaltados

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos de 500 kV y sobre las estructuras soporte de barras de 500 kV.

Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico o soportes contará con una grampa tipo "U" galvanizada según VDE 210 a diseñar durante el desarrollo del proyecto de detalle.

El uso de la grampa mencionada permitirá la fijación del cartel a la estructura metálica, en un todo de acuerdo a las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes.

Se tratará de evitar el agujereado o el deterioro del recubrimiento superficial de la estructura metálica que servirá de apoyo al cartel que corresponda.

El Contratista deberá incluir en su cotización la provisión y el montaje de la grampa y accesorios que cumplan con el objetivo señalado precedentemente.

La fijación de las chapas esmaltadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

Montaje de carteles de luxite para identificación de locales en el interior de edificios

Los mismos se montarán sobre puertas interiores de edificios con tornillería de bronce.

14.4. INSPECCIONES EN FÁBRICA

Se efectuarán inspecciones en fábrica a fin de verificar las siguientes características:

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	36/45

- Uniformidad de dimensiones.
- Uniformidad de inscripciones y colores.
- Uniformidad y calidad de pinturas y esmaltados.
- Textos.
- Cantidades.

15. ACOMETIDA LEAT 500 kV A LA ESTACIÓN

El Contratista realizará el montaje de la acometida de la Línea de Extra Alta Tensión en 500 kV a la Estación Transformadora, de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes. Los materiales para la ejecución de dicho montaje se encuentran previstos dentro de los alcances de la construcción de la Línea.

16. MEDICION SMEC DE 500 kV

Dentro de los alcances del presente Pliego, el Contratista, deberá proyectar, tramitar, proveer, montar y habilitar el nodo SMEC correspondiente a la nueva acometida de línea de 500 kV a la playa de la misma tensión.

En el esquema unifilar de 500 kV, se encuentra indicado dicho nodo SMEC.

Para la Construcción del Armario SMEC, el Contratista deberá cumplir la totalidad de las Reglamentaciones de CAMMESA.

Finalmente, construida la obra, el Contratista, deberá solicitar la inspección de CAMMESA, a fin de habilitar el nodo de medición.

17. SUMINISTRO Y MONTAJE TRANSDUCTORES DE DIFERENCIA DE FASES

El contratista deberá proveer y montar para todos los interruptores del vano, incluyendo los existentes, transductores de diferencia de fase de tensión que irán conectados entre los TV de barras y los TV de línea para los interruptores de barras y entre los TV de líneas para los interruptores centrales del vano.

Dichos transductores se ubicaran en los tableros de interfaz (TIT) y en los kioscos donde no existan se ubicaran en los tableros de control.

Los transductores enviaran la medición a la RTU para luego ser leídos -on line- por el COT y CAMMESA.

18. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

18.1. INTRODUCCIÓN

El Contratista realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	37/45

en servicio de la estación transformadora.

En tal sentido el Contratista dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.

A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.

El Contratista presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 60 días antes de dicha fecha.

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por el Contratista.

La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

18.2. ENSAYOS DE EQUIPOS

Para los interruptores de 500 kV, seccionadores de 500 kV, reactores de 500 kV, sistemas de protecciones, registro oscilográfico y localizadores de fallas, equipos de comunicaciones y sistema de telecontrol, el Contratista deberá prever la presencia de un especialista de la empresa proveedora de los mismos de manera de realizar la supervisión de los ensayos requeridos.

La prueba de equipos tiene por objeto:

- Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.

En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos:

Interruptores

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de los resistores de preinserción.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	38/45

- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espínados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motorreductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual-eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

Transformadores de corriente

- Medición de la resistencia de aislación del bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	39/45

- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de la cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas.

Transformadores de tensión

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

Bancos de Reactores

- Medición de la aislación de tierra.
- Verificación de estanqueidad.
- Verificación del nivel de aceite de la máquina.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados.
- Control del respirador y secador de aire.
- Purgado de aire.
- Verificación de las conexiones primarias y control de apriete.
- Verificación de resistencias calefactoras y auxiliares.
- Verificación del relé Buchholz.
- Verificación de termómetro, etc.
- Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.
- Verificación de señalizaciones.
- Generación y control de alarmas originadas en la máquina.
- Generación y control de disparos originados en la máquina.
- Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.
- Verificación de la rigidez dieléctrica del aceite.
- Ensayo químico completo del aceite.

Descargadores de sobretensión

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	40/45

Tableros de servicios auxiliares SACA380/220Vca, SACC 220 Vcc y SACC 48Vcc

- Medición de la resistencia de aislación.
- Identificación y control de los componentes y elementos.
- Verificar calibres de fusibles, llaves termomagnéticas, etc.
- Ensayos de funcionamiento.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación de las señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de las alarmas locales y a distancia.
- Control de dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamiento.
- Control de relés temporizados, osciladores, etc.
- Verificación de automatismos.
- Verificación de protecciones.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Control de resistencia de calefacción y auxiliares.
- Registro de todos los ajustes finales de elementos de protección y control.

Cables de B.T.

- Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de bornas.
- Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
- Verificación de fases y conexiones.
- Medición de resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.

18.3. ENSAYOS DE SISTEMAS

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas, deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

- Sistemas generales.
- Sistema de auxiliares complementarios.
- Sistema de auxiliares.
- Sistema de control.
- Sistema de medición.
- Sistema de protecciones.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	41/45

- Sistema de registro oscilográfico.
- Sistema de comunicaciones.

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

Sistemas generales

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380/220 Vca, 220 Vcc y 48 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

Sistema de auxiliares complementarios

- Iluminación.
- Detección de incendio.
- Detección de intrusos.
- Telefonía.

Sistema de auxiliares

Los ensayos de tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aún cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 48 Vcc, 220 Vcc y 380/220 Vca.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros SACA y SACC, la alimentación llegue a sus destinos previstos y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión.

Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	42/45

cualquier llave perteneciente a un sistema de tensión, no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares, en especial 220 Vcc. (S1) y 220 Vcc (S2). El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

Sistema de control

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- * Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- * Sincronización.
 - Selección de tensiones.
 - Sincronizadores automáticos.
 - Lógicas de sincronización. Bloqueos.
 - Resumen de controles finales.
- * Señalizaciones.
- * Alarmas.
- * Sistema de control del transformador de potencia.
 - Comandos y señalizaciones locales y remotos.
 - Regulación automática de tensión.

Sistema de medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, facturación y registro de energía, como así también los equipos y elementos de medición y registro, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.
- Controles de facturación, registro de energía y medición Smec.

Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de la Estación Transformadora: 500 kV, 380/220Vca, 220Vcc y 48Vcc.

Sistema de protecciones

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	43/45

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle, el sistema de protecciones estará subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

- Disparos a interruptores producidos por protecciones.
- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de protecciones de discrepancia de polos. Bloqueos.
- Bloqueos de protecciones de líneas.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual el Contratista prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de bornas externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos del sistema de protecciones, están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas.

Cada uno de los renglones antes citados constituirá un ensayo completo en sí mismo, efectuándose los mismos por vano de 500 kV, por barra de 500 kV, por campos asociados a máquinas de potencia y por sistema.

Sistema de registro oscilográfico

En este sistema se deberá verificar que en los registradores oscilográficos incluidos en las protecciones (R.O.), todos los circuitos externos de entradas y salidas de señales se encuentren debidamente conectados y que el sistema se encuentre operativo con su Unidad Central (U.C.) ubicada en el edificio de control, y todos los R.O. sincronizado con la señal horaria suministrada por el PEV.

Se deberán haber realizado previamente los ensayos en obra por medio del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante.

Estos ensayos pretenden que el sistema de R.O. completo con la U.C. incluida, y sus circuitos externos, estén enteramente disponibles para efectuar los registros correspondientes a los ensayos de conjunto de protecciones por actuación de las mismas.

Para ello, luego de las correspondientes verificaciones de señales de entrada y salida a los R.O., se podrán efectuar algunos oscilogramas como pruebas mínimas necesarias para verificar que el sistema está operativo.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	44/45

Sistemas de comunicaciones

En los equipos del sistema de comunicaciones se verificará lo siguiente:

- Configuración de los equipos
- Verificación de sincronización con GPS
- Funciones
- Alarmas

18.4. PRUEBAS FINALES - ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Prueba de los equipos de comunicaciones
- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.

La energización se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.

COMITE DE ADMINISTRACION DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELECTRICO FEDERAL	Proyecto: INTERCONEXION E.T. RINCÓN SANTAMARÍA – E.T. RESISTENCIA - LÍNEA II		
	Obra: ET. Resistencia 500/132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico	Fecha	23/06/11
		Hoja	45/45

Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y del tablero de comando.

Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de EAT y AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de marcha industrial.

18.5. MARCHA INDUSTRIAL

Una vez que la instalación haya sido energizada, comenzará un período de prueba de la estación transformadora por sesenta (60) días de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua.

Durante dicho período el Contratista mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir.

Una vez finalizado satisfactoriamente el mismo se otorgará la recepción provisoria.

Las interrupciones que fueren imputables al Contratista no invalidan el tiempo asignado a este ítem.