**PPP Transmisión Eléctrica**

**Línea de Extra Alta Tensión en 500 kV**

**E.T. Río Diamante - Nueva E.T. Charlone,**

**Estaciones Transformadoras y**

**Obras Complementarias en 132 kV**

**Pliego de Bases y Condiciones**

|  |
| --- |
| **ANEXO VI**  **ESTACIONES TRANSFORMADORAS**  **SECCION VI.a**  **ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA EJECUCION DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECANICO Y PROVISION DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS** |

INDICE

SUB-SECCIÓN VI.a. - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

1. INTRODUCCION

2. GESTION DE LA CALIDAD

3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

5. CONDICIONES AMBIENTALES

6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

8. ENSAYOS

SUB-SECCIÓN VI.a A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL.

AMPLIACION E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE

A.1. ESTUDIO DE SUELOS (se pone a disposición el estudio de suelos de la etapa anterior)

A.2. MOVIMIENTO DE SUELOS

A.3. EXCAVACIONES

A.4. CAMINOS INTERIORES

A.5. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

A.6. DESAGÜES PLUVIALES

A.7. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

A.8. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS

A.9. TERMINACIÓN DE PLAYA

E.T. Coronel Charlone 500/132 kV, Nueva E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV y ampliación EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Nueva Gral. Pico Sur 132/33 kV y Realicó 132/33/13,2 kV).

A.1. ESTUDIO DE SUELOS

A.2. MOVIMIENTO DE SUELOS

A.3. EXCAVACIONES

A.4. CAMINOS INTERIORES

A.5. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

A.6. DESAGÜES PLUVIALES

A.7. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

A.8. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS

A.9. OBRAS DE ARQUITECTURA

A.10. CERCO PERIMETRAL

A.11. TERMINACIÓN DE PLAYA

SUB-SECCIÓN VI.a B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

E.T. RIO DIAMANTE 500/220 EXISTENTE

B.1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 500 kV

B.2. MONTAJE DE REACTORES DE COMPENSACIÓN DE LÍNEA, Y DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO

B.3. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 500 kV.

B.4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 500 kV

B.5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 500 kV

B.6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICION, PROTECCION Y SISTEMA DE CONTROL

B.7. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION Y CABLES MULTIFILARES

B.8. SUMINISTRO Y EJECUCION DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

B.9. READECUACION DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR

B.10. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES

B.11. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFÓNICO

B.12. AMPLIACION DEL SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIO

B.13. ACOMETIDA DE LAS LINEAS AEREAS A LA ESTACIÓN

B.14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

B.15. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

E.T. E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y ampliación EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Nueva Gral. Pico Sur 132/33 kV, Realicó 132/33/13,2 kV y Laboulaye 132/66 kV).

B.1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 500 kV Y/O 132 kV, Y/O 66 kV.

B.2. MONTAJE DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA, REACTOR DE COMPENSACIÓN DE LÍNEA, BARRA Y DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO

B.3. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 500 kV, 132 kV Y 66 kV.

B.4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 500 kV, 132 kV y 66 kV

B.5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 500 kV, 132 kV Y 66 kV.

B.6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE 33 kV

B.7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

B.8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICION, PROTECCION Y SISTEMA DE CONTROL

B.9. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSION.

B.10. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION Y CABLES MULTIFILARES

B.11. SUMINISTRO Y EJECUCION DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

B.12. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR

B.13. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES

B.14. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO

B.15. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFÓNICO

B.16. ACOMETIDA DE LAS LINEAS AEREAS A LA ESTACIÓN

B.17. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

B.18. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

# SUB-SECCIÓN VI.a - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

# 1. INTRODUCCION

En estos capítulos se describirán en forma general las condiciones de fabricación, proyecto y/o Ingeniería, condiciones ambientales, filosofía del funcionamiento, sistema de auxiliares, criterios de diseño eléctrico y mecánico, criterio de montaje electromecánico y civil, normas y ensayos válidas ellas, para las Estaciones Transformadoras. A saber:

* Ampliación E.T. Río Diamante 500/220 kV;
* Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV;

y las siguientes Estaciones Transformadoras de subtransmisión de acuerdo al siguiente detalle:

* Ampliación E.T. Realicó (Pcia. de La Pampa);
* Ampliación Nueva E.T. Gral. Pico Sur (Pcia de La Pampa);
* Ampliación E.T.Gral Villegas (Pcia. de Buenos Aires);
* Nueva E.T. Laboulaye (Pcia. de Córdoba;
* Ampliación E.T. Rufino (Pcia. de Santa Fé).

Debe entenderse que se trata de una descripción no limitativa, ya que EL CONTRATISTA está obligado a suministrar y montar la totalidad de los equipos y aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución de las Obras.

**La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN**

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes ANEXOS y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación, por consiguiente deben analizarse en conjunto. Para el caso de las ESTACIONES TRANSFORMADORAS DE EXTRA ALTA TENSIÓN – 500 kV (ANEXO VI, Secciones VI.a a VI.g) y los Anexos VII y VIII, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE está ubicada en el departamento de San Rafael, provincia de Mendoza, según las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Sur: 34º 33´7,8” – Longitud Oeste: 68º 35´30,7”. Teniendo más precisamente la salida de LEAT 500 kV desde esta ET Río Diamante (Vértice RD-CH-00) a la ET Coronel Charlone en las siguientes coordenadas geográficas:

* Latitud Sur: 34° 33’ 4,87”
* Longitud Oeste: 68° .35’ 25,97”

La E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV estará ubicada en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires, sobre ruta asfaltada que une las localidades de Coronel Charlone y E. Bunge, las coordenadas geográficas correspondientes de ubicación de la E.T. CORONEL CHARLONE resultan:

* Latitud Sur: 34º 42´37,99”.
* Longitud Oeste: 63º 18´54,49”.

Teniendo más precisamente la salida de LEAT 500 kV desde esta ET Coronel Charlone (Vértice RD-CH-12) a la ET Río Diamante en las siguientes coordenadas geográficas:

* Latitud Sur: 34° 42' 41.82"
* Longitud Oeste: 63° 19' 1.43"

Las Estaciones Transformadoras pre-existentes y nuevas de sub-transmisión, a construirse y/o ampliarse, se encuentran ubicadas en:

* E.T. Gral. Villegas: Latitud Sur: 35° 02’ 03,54”; Longitud Oeste: 63° 18’ 24,06”.
* E.T. Rufino: Latitud Sur: 34° 15’ 41,27”; Longitud Oeste: 62° 41’ 17,55”.
* E.T. Realicó: Latitud Sur: 35° 03’ 18,22” ; Longitud Oeste: 63° 14’ 38,80”
* Nueva E.T. Gral. Pico Sur: Latitud Sur: 35° 43’ 27,33”; Longitud Oeste: 63° 45’ 9,42”.
* Nueva E.T. Laboulaye: Latitud Sur: 34° 7’ 6,93”; Longitud Oeste: 63° 24’ 20,13”.

Los detalles de las instalaciones, a construir y/o ampliar inherentes al Anexo Estaciones Transformadora, resultan los siguientes:

* **AMPLIACION DE LA E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE:**

La E.T. tiene un esquema de doble barra con 1 ½ interruptor (Ver Documentos Gráficos CAF-RDI-PL-EE-001, CAF-RDI-PL-EM-001, CAF-RDI-PL-EM-002, CAF-RDI-PL-EM-003 y CAF-RDI-PL-EM-004.).

En esta ampliación se instalarán equipos de 500 kV convencionales, aptos para una potencia de cortocircuito de 35 GVA.

Se efectúa a continuación una breve descripción de las tareas y los trabajos a realizar por el Contratista:

1. Adquisición, escritura, transferencia al actual propietario de la E.T. Río Diamante 500/220 kV, y la realización de toda otra tramitación privada, judicial, provincial y/o nacional necesaria para este predio contiguo a la estación transformadora de al menos 520 m x 85 m para así poder ejecutar la ampliación necesaria del campo 09-10 objeto de la presente.
2. Ejecución de la nueva Obra civil necesaria del campo 09-10 para una salida de LEAT de 500 kV (salida a la E.T. Coronel Charlone 500 kV). A saber:

* Remoción del actual cerco perimetral existente que limita actualmente la ejecución de estos campos.
* Nivelación, movimiento de suelos, compactación, extensión y adecuación y de las redes de drenes y de resguardo o contención así como todo otra tarea necesaria que permita la readecuación del predio adicionado al actual para permitir la ejecución de la restante obra civil y electromecánica de la presente ampliación.
* Readecuación, reparación (de ser necesario), adquisición de todo nuevo material necesario e instalación del actual cerco perimetral existente y su complemento en la nueva posición indicada en la documentación gráfica. El Comitente y la Supervisión Técnica de Transener se reservan el derecho de rechazar lisa y llanamente estas tareas y estas provisiones si sus componentes o su instalación realizadas no fueren realizadas y concluidas las mismas con un estado similar al que se encuentra el resto del cerco perimetral que delimita esta estación transformadora. En dicho caso el Contratista COM reemplazará, también a satisfacción del Comitente y de la Supervisión Técnica de Transener, por nuevos las partes del cerco perimetral en cuestión.
* Nuevas bases para los equipos a suministrar e instalar (Transformadores de Medida, Seccionadores, Aisladores soporte, Seccionador de PAT, interruptores, descargadores y etc.).
* Nuevas plateas y/o bases y/o murete y/o conducciones (eléctricas, fluidos, y etc.) y/u otra estructura necesaria asociada a los nuevos reactores de compensación shunt y reactores de neutro supresores de arco.
* Nuevas bases para los nuevos pórticos a instalar.
* Ejecución de los nuevos canales de cables necesarios.
* Ejecución de nuevos caminos y Readecuación de existentes.
* Ejecución del nuevo kiosco 09-10, suministrando e instalando todos los tableros (tableros de: reles auxiliares, repartidores de cables, comando local, protecciones, comunicaciones, servicios auxiliares, etc.), cables y equipos necesarios en el mismo.
* Provisión de todo el material necesario y ejecución de la ampliación, y conexión de todos los nuevos equipos a la malla de puesta a tierra.
* Restitución y complementación del recubrimiento superficial de piedra hasta la obtención del nivel adecuado para la misma en toda la zona intervenida.

1. Concluida en forma completa las obras civiles de readecuación necesarias, incluso la puesta a tierra y el armado y montaje de las estructuras, podrán ser instalados en su posición definitiva, cableados, ensayados y etc., los equipos para esta bahía de LEAT 500 kV con doble reactor shunt y reactores supresores de arco, y se dispondrá de un cuarto reactor monofásico de línea en calidad de reserva y con compensación serie capacitiva. Los equipos de 500 kV convencionales a instalar serán aptos para una potencia de cortocircuito de 35 GVA.
2. Como estas instalaciones deberán utilizar recursos, parámetros (software) e Instalaciones (hardware) que hoy se encuentran en funcionamiento, el Transportista Independiente adjudicatario del Contrato COM, deberá acordar los **términos y condiciones de su intervención** con los actuales propietarios de la concesión.

Así también dado que tareas de ampliación y/o adecuación deben realizarse en zonas energizadas o bajo tensión o en las cercanías de equipos y conductores desnudos puestos bajo tensión. Las tareas, como se indico en párrafos anteriores, se deberán desarrollar:

* En función de las condiciones de operación de las salidas y al solo criterio del operador de la estación transformadora, y a los efectos de facilitar las tareas, se deberá solicitar la puesta fuera de servicio de una barra y/o un campo adyacente.
* Para el resto de las tareas a ejecutar, durante la ampliación de la estación transformadora, se considerará que dichas tareas se realizarán en instalaciones en servicio, por lo cual durante el desarrollo de las especificaciones se prestará especial cuidado en manifestar en las mismas el consiguiente cuidado y responsabilidad que tales tareas eventualmente requerirán.
* **Nueva E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV**

Las instalaciones de la playa de 500 kV de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV comprenden vanos de 500 kV en esquema de doble barra con 1 ½ interruptor (Ver Documentos Gráficos CAF-CCH-PL-EE-001, CAF-CCH-PL-EM-002, CAF-CCH-PL-EM-003, CAF-CCH-PL-EM-004, y CAF-CCH-PL-EM-005.).

El Contratista adjudicatario del Contrato COM deberá Adquirir, escriturar, transferir al y realizar toda otra tramitación privada, judicial, provincial y/o nacional necesaria para el predio de la estación transformadora. Este predio tendrá por lo menos una superficie de 26 hectáreas (580\*450 m2). Los costos, de existir, que surjan de lo expuesto serán de exclusiva responsabilidad del Adjudicatario de este Contrato y futuro Contratista COM.

En 500 kV, es decir en este nivel de tensión se tendrán los siguientes campos:

1. Campo 01: Parcialmente equipado, previsto para ampliación salida de línea futura.
2. Campo 02: Salida de línea a Futura E.T. Gran Buenos Aires, equipado todo el campo

Inclusive con:

* equipamiento de compensación serie (banco de capacitores)
* equipamiento de compensación shunt de LEAT (doble banco de reactores monofásicos y reactores de reactor de neutro supresores de arco).

1. Campo 03: Prevista salida de línea futura, no equipado.
2. Campo 04: Prevista salida a transformación, no equipado
3. Campo 05: Salida de línea a E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE, con doble reactor shunt y reactor supresor de arco totalmente equipado y con compensación serie capacitiva.
4. Campo 06 Salida a Transformador trifásico N°2 totalmente equipado incluyendo el transformador de 300/300/15 MVA, 500/132/33 kV.
5. Campo 07: Parcialmente equipado, previsto para ampliación salida de línea futura.
6. Campo 08 Salida a Transformador trifásico N°1 totalmente equipado incluyendo el transformador de 300/300/15 MVA, 500/132/33 kV.
7. Salida a Reactor de compensación de barras “A” totalmente equipado incluyendo banco trifásico compuesto por tres (3) reactores monofásicos de 16,66 MVAr cada uno.
8. Salida a Reactor de compensación de barras “B” totalmente equipado incluyendo banco trifásico compuesto por tres (3) reactores monofásicos de 16,66 MVAr cada uno.

Para la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, playa de maniobras y transformación en 132 kV, se adoptó el esquema de doble juego de barras con transferencia sobre una de ellas y acoplamiento transversal. En esta tensión se tendrán los siguientes campos:

* Campo 01 Salida de línea 132 kV a E.T. Laboulaye totalmente equipado.
* Campo 02 Salida de línea 132 kV a E.T. Rufino 1 totalmente equipado.
* Campo 03 Salida de línea 132 kV a E.T. Rufino 2 totalmente equipado.
* Campo 04 Salida de línea 132 kV a E.T. Gral. Villegas totalmente equipado.
* Campo 05 Salida a transformador N°1 totalmente equipado.
* Campo 06 Acoplamiento transversal de barras.
* Campo 07 Salida 132 kV totalmente equipado (Futura Salida LAT).
* Campo 08 Salida de línea 132 kV a Nueva E.T. Gral. Pico Sur totalmente equipado.
* Campo 09 Salida de línea 132 kV a E.T. Realicó totalmente equipado.
* Campo 10 Salida a transformador N°2 totalmente equipado.

También se dejará el espacio físico necesario, o disponibilidad de terreno, para ampliaciones futuras de tensiones menores a 132 kV de sub-transmisión.

**La E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV debe construirse siguiendo la filosofía de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE** (salvo en lo que se refiera a las Protecciones y al Control, ítems en los cuales las diferencias son sustanciales, ver Anexo VI Sección VI.c).

* **Las ampliaciones de las EE.TT. de subtransmisión Rufino, Realicó, Nueva Gral. Pico Sur y Gral. Villegas**, pre-existentes, comprenden la provisión, montaje, instalación, ensayos y puesta en servicio para la realización de las siguientes Obras:
* E.T. Rufino 132/33/13,2 kV Dos (2) vanos de arribo completos de LAT 132 kV en esquema de doble juego de barras y acoplamiento transversal, todo de acuerdo con los documentos gráficos CAF-RUF-PL-EE-001, CAF-RUF-PL-EM-001, CAF-RUF-PL-EM-002 adjuntos.
* E.T. Realico 132/33/13,2 kV Un (1) vano de arribo completo de LAT 132 kV en esquema de doble juego de barras (una de ellas de transferencia), todo de acuerdo con los documentos gráficos CAF-REA-PL-EE-001, CAF-REA-PL-EM-001, CAF-REA-PL-EM-002. adjuntos.

.

* E.T. Gral. Villegas 132/66 kV. Implementar una segunda barra (barra “B”) y completando para el esquema actual de simple barra un esquema de doble barra en los dos campos existentes (Campo 01 – arribo LAT Pehuajo y Campo 04 Salida a transformación). Debiendo suministrar instalar, ensayar y poner en servicio para esto todos las estructuras, los soportes de equipos, los equipos de potencia necesarios, antenas y/o barras, morseteria, conexionado, cables conductores de BT (señalización, fuerza motriz, comando, etc), y etc. según corresponda los mismos. En esta estación transformadora se instalara también Un (1) vano de arribo de LAT 132 kV en esquema de doble juego de barras. Así mismo, también deberá ampliarse y/o readecuarse el Sistema de Automatización y Control existente para que contemple las mencionadas ampliaciones anteriores, todo de acuerdo con los documentos gráficos CAF-VI-PL-EE-001, CAF-VI-PL-EM-001. adjuntos.

Debe tenerse en cuenta que para la construcción de todas estas obras, la totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

* **Nueva E.T.GRAL. PICO SUR132/33 kV.**

La ADMINISTRACION PROVINCIAL DE ENERGIA (APE)-Prov. de La Pampa, originalmente elaboro las especificaciones técnicas de la estación transformadora, que se adjuntan (obrantes en el anexo VIh), para la construcción de la E.T. Dado que en esa oportunidad no se concretó, a la misma se la incluye en la presente licitación.

Por lo tanto, mediante el presente pliego se licita la E.T. (totalmente nueva) partiendo de las especificaciones técnicas originales de la E.T elaborada por la APE, a los efectos que se tenga en cuenta los lineamentos generales de contenidos y especificaciones técnicas, a lo que hay que agregar el campo completo de línea destinado al ingreso de la LAT 132 kV procedente de la ET Charlone.

La estación transformadora contará con los Sistemas de protecciones, comunicaciones, supervisión, control y telecontrol (desde el Centro de Control Provincial (CCP). El telecontrol de la estación tendrá un diseño que la incorpore como una E.T más a las existentes.

La obra consiste en proyecto, construcción civil y electromecánica, provisión, montaje, ensayos y puesta en servicio de la estación. Será esquema doble juego de barras (una de ellas de transferencia)

En 132kV se prevé la construcción de 6 campos, 3 de entrada de líneas (2 por la apertura de la actual LAT 132kV M.Mayer- Gral. Pico y 1 para la LAT desde E.T Charlone), 2 de transformación y 1 de transferencia, y además se dejara prevista la obra civil para la instalación de dos nuevos campos de entrada de línea (LAT DT 132 kV Macachín-Gral. Pico).Los transformadores de potencia serán 132/34,5 kV-30/30 MVA **provistos por la APE y será responsabilidad de la contratista su instalación.**

En 33kV se prevé la instalación de 11 celdas primarias para 33 kV de seguridad aumentada, siendo dos celdas para entrada de transformador, dos celdas para servicios auxiliares, una celda para acoplamiento de barras y seis celdas para distribución.

Se construirá un tramo de Línea 33 kV para interconectar con la actual LMT 33 kV General Pico – Quemú Quemú.

Ver Lista general de planos obrante en el Anexo VI h.

El terreno para el emplazamiento de la estación transformadora es propiedad de la APE, la cual lo cederá para la construcción de la misma, y que fue tramitado bajo expediente Nº 1076/2013, cuya Nomenclatura Catastral es: Sección I, Fracción C, Lote 12, Parcela 391 y Partida Numero 788.255.Se adjunta plano de ubicación del mismo.

* **Nueva E.T. LABOULAYE 132/66 kV - 50 MVA**

Las instalaciones de la playa de 132 kV de la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV comprenden vanos de 132 kV en esquema de doble juego de barras con transferencia sobre una de ellas y acoplamiento transversal (Ver Documentos Gráficos CAF-LB-PL-EE-001, CAF-LB-PL-EM-001, CAF-LB-PL-EM-002, CAF-LB-PL-EM-004.).

La municipalidad y la Empresa de Energía Eléctrica Provincial (EPEC), responsable del Transporte eléctrico, han determinado el predio donde deberán realizarse las Obras de esta nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV, los Oferentes deberán ponerse en contacto con las mencionadas Autoridades y recabar toda la información necesaria respecto al predio (estado, propiedad, escritura) asegurando así la transferencia de dicho predio y futura E.T. al responsable del Transporte eléctrico Provincial (EPEC). Los costos, de existir, que surjan de lo expuesto serán de exclusiva responsabilidad del Adjudicatario de este Contrato y futuro Contratista de Obras.

En 132 kV, es decir en este nivel de tensión se tendrán los siguientes campos:

* Campo 01 Salida a Transformación 132 kV totalmente equipado.
* Campo 02 Salida de línea 132 kV, reserva totalmente equipado.
* Campo 03 Salida de línea 132 kV a Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV totalmente equipado.
* Campo 04 Espacio para futuro equipamiento 132 kV con la totalidad de su obra civil concluida.
* Campo 05 Acoplamiento transversal de barras.

También se dejará el espacio físico necesario, o disponibilidad de terreno, para ampliaciones futuras de tensiones menores a 132 kV de sub-transmisión.

Las instalaciones de la playa de 66 kV de la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV comprenden vanos de 66 kV en esquema de simple juego de barras.

En esta tensión se tendrán los siguientes campos:

* Campo 01 Salida a Transformación 66 kV totalmente equipado.
* Campo 02 Espacio para futuro equipamiento 66 kV con la totalidad de su obra civil concluida.
* Campo 03 Espacio para futuro equipamiento 66 kV con la totalidad de su obra civil concluida.
* Campo 04 Salida de línea 66 kV a E.T. Laboulaye 66 kV Existente totalmente equipado.
* Campo 05 Espacio para futuro equipamiento 66 kV con la totalidad de su obra civil concluida.
* **General para las Obras**

La fuerza motriz, el agua y todo otro elemento necesario para la construcción y el montaje de las EE.TT. serán suministrados por el CONTRATISTA y los mantendrá hasta la fecha de habilitación comercial de las obras.

Todos los equipos (Tableros, cajas de mando y conjunción, celdas, etc.) que posean resistencias de calefacción deberán tener las mismas conectadas y en funcionamiento desde el primer día de su montaje y/o almacenamiento en Obra (Fuera de su embalaje de fábrica). Es responsabilidad del CONTRATISTA el suministro de la energía eléctrica necesaria para este fin, en un todo de acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior.

***En los distintos Edificios y Kioscos de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV así como en las nuevas EE.TT. de subtransmisión Gral. Pico, Laboulaye y en los Kioscos o edificios de Control de E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV existente y de las EE.TT. Villegas 132/33/13.2 kV, Realico 132/33/13,2 kV y Ruffino 132/33/13,2 kV pre-existentes no se aceptará el montaje de equipos (Tableros, celdas, cables, etc.) en las siguientes circunstancias:***

* Si la Obra Civil no está totalmente terminada. Solo se admiten posteriores retoques de pintura y mampostería que eventualmente se dañen durante el montaje de los equipos.
* Si no están en funcionamiento los equipos de aire acondicionado del tipo frio-calor.

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado y en la Estación Transformadora en la cual está instalado el equipo en consideración. Es decir, en cada una de las EE.TT. se entregarán los equipos de repuestos que correspondan, debidamente embalados y almacenados y con los manuales correspondientes.

# 2. GESTION DE LA CALIDAD

Ver Sección VI.g.-

# 3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

**3.1. Normas**

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexionado y los ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas.

Cuando no se mencione ninguna norma en particular, EL CONTRATISTA adoptará las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

**3.2. Intercambiabilidad**

Se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos suministrados.

Las piezas de repuesto deberán ser intercambiables e idénticas a los correspondientes componentes originales instalados en los equipos y/o materiales complementarios utilizados en el montaje Electromecánico.

# 4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

**4.1. Corriente alterna**

Ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE:

Se tomará la energía necesaria para los servicios auxiliares de corriente alterna de los tableros respectivos de la actual E.T. (del Kiosco K00 – desde el tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna TGSACA), para los nuevos tableros seccionales de los kioscos (K0910) (ver plano E-RDI-0-00-E-EU-311-E), procediendo a las ampliaciones y/o reformas de los tableros y otros equipos existentes de la forma que la Ingeniería de detalle determine.

E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV:

Se dispondrá de:

1. Terciarios de 33 kV de los transformadores Nº 1 (T1CCH) y Nº 2 (T2CCH) de 500/132/33 - 300/300/15 kV que podrá alimentar, a través de celdas de MT, a cargas de servicios auxiliares de corriente alterna de la estación transformadora. Ver Anexo VI c y documentación gráfica CAF-CCH-PL-EE-003.
2. Dos transformador de 630 kVA, 33/0,380-0,220 kV, alimentados de la siguiente manera:

* el primer transformador de servicios auxiliares (T1XCCH) estará alimentado desde la celda de MT provenientes de la fuente de alimentación constituido por el terciario del transformador Nº 1 (T1CCH) de 500/132/33 kV.
* El segundo transformador de servicios auxiliares (T2XCCH) estará alimentado desde la celda de MT provenientes de la fuente de alimentación constituido por el terciario del transformador Nº 2 (T2CCH) de 500/132/33 kV.

1. Un Grupo Electrógeno de Emergencia de 250 kVA.
2. Un tablero General (TGSACA), el cual estará dividido en tres secciones. A saber:

* dos secciones no esenciales alimentadas desde las fuentes independientes constituidas por los transformadores de servicios auxiliares T1XCCH – T2XCCH.
* una sección esencial vinculada normalmente a alguna de las anteriores que, en condiciones de emergencia, será alimentada por un grupo generador diesel.

En las estaciones transformadoras de sub-transmisión existentes (E.T. Gral. Villegas, E.T. Realicó, Nueva E.T. Gral. Pico Sur, y E.T. Rufino) requerirán de la ampliación de los correspondientes servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua. No obstante ello, esto quedara básicamente circunscripto a la ampliación de los tableros de B.T. correspondientes.

En la nueva E.T. Laboulaye de sub-transmisión 132/66/13,2 kV se dispondrá de:

1. Terciario de 13,2 kV del transformador Nº 1 (TR1) de 132/66/13,2 kV - 50/50/15 MVA que podrá alimentar, a través de celda de MT, a cargas de servicios auxiliares. Ver Anexo VI c y documentación gráfica CAF-LB-PL-EE-002.
2. Un transformador de 315 kVA, 13,2/0,380-0,220 kV, alimentado de la siguiente manera:

* el transformador de servicios auxiliares (TRA1) estará alimentado desde la celda de MT provenientes de la fuente de alimentación constituido por el terciario del transformador Nº 1 (TR1) de 132/66/313,2 kV.

Este transformador de servicios auxiliares, alimentado a través de celda de MT, podrá abastecer a las cargas de servicios auxiliares de corriente alterna de la estación transformadora. Ver Anexo VI c y documentación gráfica CAF-LB-PL-EE-003

1. Un Grupo Electrógeno de Emergencia de 100 kVA.
2. Un tablero General (TGSACA), el cual estará dividido en tres secciones. A saber:

* dos secciones no esenciales alimentadas desde fuentes independientes constituidas por el transformador de servicios auxiliares TRA1 y la segunda sección desde la red de distribución local de 13,2 kV.
* una sección esencial vinculada normalmente a alguna de las anteriores que, en condiciones de emergencia, será alimentada por un grupo generador diesel (Grupo Electrógeno de Emergencia 100 kVA).

Las tensiones de corriente alterna que se utilizarán para iluminación y fuerza motriz serán de 3x380/220 V, 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra.

Los consumos admiten variaciones entre +10% y -10%.

**4.2 Corriente continúa**

E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE:

Tomará la energía necesaria para los servicios auxiliares de corriente continua desde los tableros correspondientes de las actual E.T., procediendo a las ampliaciones y/o reformas de los tableros y otros equipos existentes), para los nuevos tableros de los kioscos (K0910), de la forma que la Ingeniería de detalle determine.

Las tensiones auxiliares de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra, iluminación de emergencia, etc., serán de los tableros existentes, a saber:

* Ampliación E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE 220 Vcc., ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra).

Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

* Tensión continúa para telecontrol para las Estaciones Transformadoras: 48 Vcc con polo positivo puesto a tierra.

E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV:

Contará con dos sistemas de corriente continua para comando y señalización y un sistema para comunicaciones, cada uno de los cuales tendrá una batería y su correspondiente cargador.

En las ampliaciones de estaciones transformadoras de sub-transmisión (E.T. Gral. Villegas, E.T. Realicó, Nueva E.T. Gral. Pico Sur y E.T. Rufino) requerirán de la ampliación de los correspondientes servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua. No obstante ello, esto quedara básicamente circunscripto a la ampliación de los tableros de B.T. correspondientes.

En la nueva E.T. Laboulaye de sub-transmisión 132/66/13,2 kV se dispondrá de:

1. dos sistemas de corriente continúa para comando y señalización y un sistema para comunicaciones, cada uno de los cuales tendrá una batería y su correspondiente cargador. (Ver documento gráfico CAF-LB-PL-EE-004).

Las tensiones auxiliares de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra, iluminación de emergencia, etc., serán en:

* 220 Vcc., ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra).
* Tensión continúa para telecontrol para las Estaciones Transformadoras: 48 Vcc con polo positivo puesto a tierra.

Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

**4.3 Filosofía de funcionamiento**

Las instalaciones de comando, supervisión y protección deberán ser realizadas, respetando los criterios de:

* La Especificación Técnica Nº 82 de AGUA Y ENERGIA (Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de la Red Nacional Interconectada), de diciembre de 1981.
* Las Especificaciones Técnicas de Transener (en su última versión):
* Guía General de Diseño y Normas para Estaciones Transformadoras
* Guía de Diseño y Normas para Sistemas de Control.
* Sistemas de Control y Protección.

Donde se indica la filosofía de funcionamiento correspondiente.

# 5. CONDICIONES AMBIENTALES

En los cuadros adjuntos se indican los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento, correspondiente, de cada estación transformadora de 500 kV y/o 132 kV. El diseño y/o elección de los elementos provistos por EL CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Condiciones Ambientales** | | **Ampliación E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV** |
| Temperatura máxima absoluta | (°C) | 45 |
| Temperatura mínima absoluta | (°C) | -15 |
| Temperatura media anual máxima | (°C) | 16 |
| Humedad relativa máxima | % | 70 |
| Humedad relativa mínima | % | 10 |
| Humedad rel. media mensual máx. | % | 60 |
| Velocidad de viento máximo y temp. probable de ocurrencia sobre cables | (km/h) | 180 km/h +16ºC |
| Velocidad de viento máximo y temp. probable de ocurrencia sobre estructuras | (km/h) | 200 km/h +16ºC |
| Velocidad de viento máximo turbulento y temp. probable de ocurrencia sobre estructuras | (km/h) | 1. km/h +16ºC |
| Nieve húmeda, viento y temperatura simultáneas.  Espesor del manguito  Densidad de la nieve |  | 65 km/h; 0 ºC  19,1 mm  0,5 g/cm3 |
| Nieve húmeda, viento y temperatura simultáneas.  Espesor del manguito  Densidad de la nieve |  | 65 km/h; -5 ºC  12,7 mm  0,9 g/cm3 |
| Hielo mínimo, viento y temperatura simultáneas.  Espesor del manguito  Densidad de la nieve |  | 100 km/h ; -5ºC  6,4 mm  0,9 g/cm3 |
| Altura sobre el nivel del mar | (m) | 950 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Condiciones Sísmicas** | **Ampliación E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV** |
| Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103: |  |
| Zona | Tres (3) |
| Suelo Tipo | III |
| Construcción Grupo | A |
| Factor de Riesgo | 1,3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Condiciones Ambientales** | | **Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV** | **AMPLIACIONES ESTACIONES TRANSFORMADORAS**  **DE SUBTRANSMISION** | | | |
| **Gral. Villegas** | **Reálico y Gral. Pico** | **Laboulaye** | **Rufino** |
| Temperatura máxima absoluta | (°C) | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Temperatura mínima absoluta | (°C) | -20 | -15 | -15 | -15 | -15 |
| Temperatura media anual máxima | (°C) | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Humedad relativa máxima | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Humedad relativa mínima | % | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Humedad rel. media mensual máx. | % | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Velocidad de viento máximo y temp. probable de ocurrencia sobre cables | (km/h) | 180 km/h +16ºC | 130 km/h +16ºC | 130 km/h +16ºC | 130 km/h +16ºC | 130 km/h +16ºC |
| Velocidad de viento máximo y temp. probable de ocurrencia sobre estructuras | (km/h) | 200 km/h +16ºC | 180 km/h +16ºC | 180 km/h +16ºC | 180 km/h +16ºC | 180 km/h +16ºC |
| Velocidad de viento máximo turbulento y temp. probable de ocurrencia sobre estructuras | (km/h) | - - - | - - - | - - - | - - - | - - - |
| Nieve húmeda, viento y temperatura simultáneas.  Espesor del manguito  Densidad de la nieve |  | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - |
| Nieve húmeda, viento y temperatura simultáneas.  Espesor del manguito  Densidad de la nieve |  | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - |
| Hielo mínimo, viento y temperatura simultáneas.  Espesor del manguito  Densidad de la nieve |  | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - |
| Altura sobre el nivel del mar | (m) | 300 | <115 | 165 | 145 | 120 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Condiciones Sísmicas** | **Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV** | **AMPLIACIONES ESTACIONES TRANSFORMADORAS**  **PRE-EXISTENTES** | | | |
| **Gral. Villegas** | **Reálico y Gral. Pico** | **Laboulaye** | **Rufino** |
| Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103: |  |  |  |  |  |
| Zona | Cero (0) | Cero (0) | Cero (0) | Cero (0) | Cero (0) |
| Construcción Grupo | A | A | A | A | A |
| Factor de Riesgo | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |

# 6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

**6.1. Criterios generales de diseño eléctrico**

Los equipos a ser provistos por EL CONTRATISTA formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (Un) y máxima de servicio (U máx.) son las siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| **Un (kV)** | **Umáx.(kV)** |
| 500 | 525 |
| 132 | 145 |
| 66 | 72 |
| 33 | 36 |
| 13,2 | 14,5 |

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán respetarse los valores que se indican a continuación. La frecuencia del Sistema es de 50 Hz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **BIL (kVcr)** | **SIL (kVcr)** |
| **NIVEL DE 500 kV** |  |  |
| Equipos | 1550 | 1175 |
| Aisladores pasantes | 1550 | 1300 |
| Arrollamientos de los reactores | 1425 | 1175 |
| **NIVEL DE 132 kV** |  |  |
| Equipamiento | 650 | --- |
| Aisladores pasantes | 750 | --- |
| Arrollamientos de los transformadores | 650 | --- |
| **NIVEL 66 kV** |  |  |
| Equipamiento | 325 | --- |
| Aisladores pasantes | IEC 60137  Distancia de fuga 25 mm/kV | --- |
| Arrollamientos de los transformadores | 325 | --- |
| **NIVEL DE 33 kV.** |  |  |
| Equipamiento | 170 | --- |
| Aisladores pasantes | 250 | --- |
| Arrollamientos de los transformadores | 170 | --- |
| **NIVEL DE 13,2 kV.** |  |  |
| Equipamiento | 95 | --- |
| Aisladores pasantes | 125 | --- |
| Arrollamientos de los transformadores | 95 | --- |

Los descargadores de sobretensiones tendrán las siguientes características:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NIVEL DE TENSION (kV)** | **TENSIÓN CONTINUA MÁXIMA DE OPERACIÓN ENTRE FASES (kV)** | **CLASE** |
| 500 | 525 | 5 |
| 132 | 145 | 4 |
| 66 | 72 | 3 |
| 33 | 36 | 3 |
| 13,2 | 15 | 2 |

Las potencias de cortocircuito son:

|  |  |
| --- | --- |
| **TENSIÓN NOMINAL**  **(kV)** | **POTENCIA DE CORTOCIRCUITO** |
| 500 | 35 GVA |
| 132 | 7,5 GVA |
| 66 | 2,5 GVA |
| 33 | 1.000 MVA |
| 13,2 | 570 MVA |

**6.2. Distancias eléctricas**

Las dimensiones principales de pórticos y ubicación de las fases están definidas en los planos del presente Pliego.

Complementariamente, para aquellos casos que resulte necesario verificar durante la realización del proyecto de detalle, se dan a continuación las distancias mínimas a cumplir:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DISTANCIAS MINIMAS (en metros)** | **500 kV** | **132 kV** | **66 kV** | **33 kV** |
|  |  |  |  |  |
| **DISTANCIAS FASE - FASE** |  |  |  |  |
| Entre ejes de haces de conductores flexibles | 8,00 | 2,45 | 1,5 | 1,00 |
| Entre partes rígidas bajo tensión | 8,00 | 1,50 | 1,5 | 0,45 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **DISTANCIAS FASE - TIERRA** |  |  |  |  |
| De conductores flexibles a pórticos y estructuras | 5,20 | 2,50 | 1,5 | 0,55 |
| De partes rígidas bajo tensión | 3,80 | 1,40 | 1,40 | 0,55 |
|  |  |  |  |  |
| **DISTANCIAS DE SEGURIDAD** |  |  |  |  |
| De partes bajo tensión al piso |  |  |  |  |
| General | 8,00 | 4,50 | 3,8 | 3,00 |
| A caminos para vehículos | 8,50 | 4,50 | 4,5 | 3,00 |
| Desde base de porcelana de aparatos al piso | 2,50 | 2,10 | 2,1 | 2,60 |

* 1. **. Criterio general de diseño mecánico**

Se definen como estructuras, los pórticos para las playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV y los soportes de equipos de maniobra y medición. Dichas estructuras transmiten los esfuerzos provenientes de antenas, barras colectoras, aparatos de playa, etc., a las respectivas fundaciones.

Las solicitaciones y otros detalles a tener en cuenta para el diseño de los pórticos y de los soportes del equipo son:

* Peso propio + peso de aparatos + peso de accesorios + incremento de peso correspondiente asignado a la hipótesis climática considerada.
* Tiro de conductores.
* Acción de viento sobre conductores, aparatos y estructuras:
  + Asignado a la hipótesis climática considerada.
  + Velocidad de viento con corriente de cortocircuito simétrica.
* Esfuerzo dinámico originado por el aparato.
* Esfuerzo dinámico de cortocircuito.
* Esfuerzo originados por sismo.

En todos los casos deberán verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo el normal funcionamiento de las instalaciones.

# 7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

**7.1. Introducción**

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente contrato (pliego). Este tendrá en cuenta que la aprobación del Proyecto Ejecutivo es una condición necesaria para ejecutar los trabajos, pero que este hecho no le transfiere al COMITENTE, responsabilidad sobre lo que EL CONTRATISTA hace o provee, ni sobre sus resultados.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que EL CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.

Independientemente que no se especifique algún detalle que incluye una provisión menor, herramienta o método de trabajo, pero que hace a la seguridad de las instalaciones existentes, al montaje u operación futura, EL CONTRATISTA lo asumirá por iniciativa propia o por simple requerimiento del COMITENTE. Ello no dará derecho a reclamos económicos ni prorrogas en el plazo de ejecución.

**7.2. Lista de documentación a elaborar por EL CONTRATISTA y/o sus proveedores**

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo en forma impresa y digital:

**7.2.1. Información general**

Elenco general de documentación.

**7.2.2. Obras civiles**

Planos:

* Movimiento de suelos y explanación general
* Replanteo general de playa y zona de apertura de líneas
* Fundación de pórticos en playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.) y de acometida de líneas
* Fundaciones de equipos de playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV y aisladores (según corresponda o no a la E.T.) soporte de conexión y de barras
* Fundaciones de máquinas Reactores de Compensación Shunt de línea y de Neutro Supresor de Arco, Reactores de Compensación de barra, y Banco de Capacitores o Compensación Serie).
* Fundaciones de columnas para iluminación de caminos
* Pórticos de playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV, de acometida y salida de líneas
* Soportes de equipamientos de playa y sus fijaciones (anclajes)
* Drenajes de playa.
* Canales de cables
* Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos.
* Malla de puesta a tierra y jabalinas
* Distribución de juntas de pavimentos.
* Cerco perimetral.
* Plantas, cortes y fachadas de edificios.
* Fundaciones y estructuras de edificios.
* Planilla de locales.
* Instalación sanitaria y detalles, incluyendo drenaje pluvial.
* Instalación eléctrica de edificios.
* Instalación de equipos contra incendio y ubicación de aparatos.
* Carpintería de edificios.
* Detalles de soportes de tableros y celdas en edificios
* Deberán incluirse además los planos que a juicio de la inspección fueran necesarios para el normal desarrollo de la obra.

Memorias de cálculo:

* Pórticos de playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV(según corresponda o no a la E.T.), de acometida y salida de líneas
* Soportes de equipamientos de playa
* Fundación de pórticos de playa y de acometida de líneas
* Fundación de soportes de equipamiento de playa
* Fundación de reactores
* Sistema de drenaje de playa.
* Ductos para cruces de cables
* Fundaciones y estructuras de edificios.
* Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado
* Planos de taller de las estructuras metálicas de playa
* Deberán desarrollarse además todos los cálculos necesarios que a juicio de la inspección fueran necesarios para justificar las soluciones propuestas en los planos

**7.2.3. Montaje electromecánico**

Planos:

* Plantas y cortes generales de la playas de 500 kV 132 kV y 66 kV(según corresponda o no a la E.T.).
* Plantas y cortes generales para determinación de grapería de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.).
* Plantas y Cortes de distribución de Fases (R; S, T).
* Planta general de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra.
* Grupo de Emergencia, cargadores y baterías.
* Reactores de línea y de neutro supresores de arco y reactores de barra, capacitores, interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, etc., para playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.), Detalles de montaje.
* Tableros, bastidores, cajas de bornes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle de sus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras
* Conexión de E.A.T. y A.T. entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos establecidos
* Detalles de bajadas a la malla de puesta a tierra
* Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes. Ubicación de los mismos
* Bandejas portacables. Ubicación y detalles de montaje e indicación de recorrido de cables sobre bandejas
* Plano de detalle de iluminación exterior normal y de emergencia. Tomacorrientes exteriores.
* Plano de distribución de cables de iluminación normal y de emergencia, cajas de tomacorrientes y de tomas de tratamiento de aceite.
* Instalación telefónica.
* Sistema de detección de incendios.

Memorias de cálculo:

* Esfuerzos sobre aparatos en playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.).
* Esfuerzos sobre bornes de aparatos de playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.).
* Esfuerzos sobre pórticos en playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.).
* Cálculo de alimentadores a cajas tomacorrientes general y para tratamiento de aceite.
* Iluminación normal y de emergencia de playa y de edificios.
* Cálculo de alimentadores a cajas de iluminación.
* Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.

**7.2.4. Control, protección y conexionado**

Planos:

* Esquemas unifilares de 500 kV, 132 kV y 66 kV incluyendo Medición y Protecciones.
* Esquemas unifilares de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continúa.
* Uno o más planos según corresponda, para cada uno de los sistemas.
* Esquemas eléctricos funcionales, involucrando comando, protección, señalización, mediciones y alarmas, etc.
* Esquemas trifilares de medición, protección y sincronización.
* Esquemas funcionales de protecciones.
* Esquemas eléctricos trifilares y bifilares de distribución de tensiones para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
* Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento y sincronización de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda o no a la E.T.).
* Esquemas eléctricos de conexionado completos, planos de interconexión eléctrica de todos los aparatos, equipos, tableros, etc., a partir de las correspondientes borneras de acometida, planillas de cableado.

Listas de cables en playa de maniobras, en edificio de control, kioscos, etc., con indicación de:

* Destino de los 2 extremos.
* Recorrido.
* Longitud.
* Formación del cable.
* Conductores utilizados.
* Planilla de borneras.

Memorias:

* Funcionamiento de los sistemas de Sincronización y Servicios Auxiliares.
* Selectividad de protecciones de los sistemas de baja tensión.
* Ajuste y programación de las protecciones.
* Cálculo de cables (caída de tensión y cortocircuito) de alimentadores de SS.AA., hasta protecciones, comandos, etc.

**7.2.5. De los proveedores**

Equipos de Maniobra y Medición:

Planos:

* Planta a nivel fundaciones.
* Planta a nivel superior.
* Vista frontal y lateral.
* Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.
* Cajas de polos y de conjunción tripolar.
* Esquemas trifilares o bifilares de alimentación de fuerza motriz, calefacción, iluminación y otros servicios.
* Esquemas funcionales de c.c. comando, señalización y alarma.
* Vistas y cortes de cajas con disposición topográfica de los elementos en su interior.
* Esquemas de cableado interno.
* Esquemas de vinculación entre polos y caja de conjunción tripolar.
* Planillas de borneras.
* Lista de materiales y componentes.
* Cajas de polos de TI y TV.
* Esquemas eléctricos de conexión interna de núcleos.
* Planillas de borneras por cada caja de polo.

Manuales de Montaje, Operación y Mantenimiento:

EL CONTRATISTA preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la presente Especificación Técnica.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por EL CONTRATISTA sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

La versión preliminar del manual será presentada tres meses antes del inicio del montaje, en dos ejemplares para revisión de la Inspección del COMITENTE. La versión final, corregida de acuerdo con la obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

Celdas, Tableros, Conductos, Protecciones y Equipos de Comunicaciones y Control:

Planos:

* Frentes y vistas y detalles mecánicos de los armarios o tableros.
* Frentes y vistas y detalles mecánicos de celdas y ductos de barras.
* Esquemas funcionales.
* Esquemas funcionales de los relés o elementos.
* Distribución de elementos en el armario o tablero y celdas.
* Listado de materiales componentes.
* Cableado.
* Planilla de borneras.

Manuales de Operación y Mantenimiento:

Se tendrá en consideración todo lo indicado para los Equipos de Maniobra y Medición.

**7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto.**

Con relación a la documentación del proyecto, EL CONTRATISTA deberá cumplimentar ante la inspección del COMITENTE lo siguiente:

Documentación para aprobación:

* Responderá a lo especificado.

Documentación para seguimiento:

* Presentar dos copias complementarias de la documentación indicada en el punto anterior destinadas a la función del seguimiento del proyecto por parte del COMITENTE: una para archivo y otra para la formulación de eventuales observaciones, las que se canalizarán en tiempo y forma en el proceso de aprobación señalado.

**7.3. Programa general de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras**

**7.3.1. Alcance y presentación**

Todo lo relativo a la documentación técnica de las obras deberá responder a lo que se especifica en las sub-cláusulas y párrafos siguientes.

La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos IRAM y rótulos a acordar con el COMITENTE.

El alcance de los planos e información técnica que se debe presentar para la aprobación está determinado en forma general en el punto precedente.

Aquel listado debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo ya que se deberán incluir en esta lista todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles de montaje que la obra requiere.

**7.3.2. Presentación de los planos**

Toda presentación de planos deberá estar acompañada de la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de realizarse la verificación del mismo.

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias bibliográficas traducidas al castellano o inglés, descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.

El software que se utilice para la confección de planos, memorias, etc., deberá contar con la licencia de uso correspondiente debiéndose aclarar a la inspección la versión que será utilizada en la obra.

En adición a lo Establecido en la Licencia Técnica, EL CONTRATISTA deberá entregar de toda la documentación, ya sean planos o memorias técnicas, planillas, cuatro (4) copias adicionales. Esta condición no altera ningún otro tipo de requerimiento fijados en el Pliego al respecto.

Los planos de montaje de equipos de 500 kV, reactores de línea y neutro y barra y equipos de 132 kV y celdas estarán fundamentados en documentación aprobada de los mismos

**7.3.3. Planos conforme a fabricación**

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, EL CONTRATISTA deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la Inspección, actualizados con carácter de "Conforme a Fabricación".

**7.3.4. Planos conforme a obra**

La documentación "Conforme a Obra” estará integrada por:

* Planos correspondientes a obras civiles.
* Planos correspondientes a montaje electromecánico.
* Esquemas unifilares.
* Esquemas bifilares y trifilares.
* Esquemas funcionales.
* Esquema de conexionado.
* Listas de cables.
* Lista de varios
* Planos de suministros.
* Memorias técnicas - Obras civiles.
* Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
* Memorias técnicas - Control y conexionado.
* Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

Esta documentación básica (no limitativa) deberá ser entregada siguiendo los lineamientos indicados en la Especificación Técnica Nº 42 de TRANSENER S.A. o de los diferentes Transportistas de sub-transmisión según les corresponda.

# 8. ENSAYOS

Para puesta en servicio de las instalaciones:

* EL CONTRATISTA será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto para puesta en servicio de la playa de maniobras y la Inspección ejercerá el control de los mismos.

Las funciones de la Inspección del COMITENTE en el control de los ensayos serán las siguientes:

* Control de la planificación y del desarrollo.
* Supervisión de la ejecución.
* Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados.

Para la recepción en fábrica de equipos y materiales:

* Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre EL CONTRATISTA, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas particulares correspondientes a cada equipo. La realización de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea podrá ser presenciada por la Inspección del COMITENTE a quien EL CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.
* Los ensayos se efectuarán siempre y cuando la documentación del fabricante correspondiente haya sido aprobada y luego que se hayan consensuado los planes de muestreo y los criterios de aceptación y/o rechazo. Asimismo el Contratista deberá informar la fecha y lugar en que se efectuarán los ensayos con un mínimo de 15 días de anticipación.
* Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego. Cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente, del cual quedarán dos copias para EL CONTRATISTA.
* En cuanto a los ensayos de tipo, EL CONTRATISTA presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

# SUB-SECCIÓN VI.a. A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

Corresponde para estaciones transformadoras, según corresponda. A saber:

* Ampliación E.T. Río Diamante 500/220 kV Existente.
* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y las ampliaciones de las estaciones transformadoras de sub-transmisión (ET Gral. Villegas – ET Ruffino - ET Realico – Nueva ET Gral. Pico Sur).
* E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de las ESTACIONES TRANSFORMADORAS (ANEXO VI, Secciones **VI a** a **VI g**) y los Anexos VII y IX, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

También se deberá tener en cuenta que las nuevas instalaciones en la ET existente RIO DIAMANTE 500/220 kV deberán diseñarse y construirse siguiendo exactamente los lineamientos de las instalaciones existentes. En virtud de esto el Oferente tiene la obligación de concurrir al sitio de las futuras obras e interiorizarse de las instalaciones existentes y solicitar aclaraciones si fuere el caso y estudiar exhaustivamente los planos correspondientes. Bajo ninguna circunstancia se aceptará al Oferente / Adjudicatario alegar desconocimiento de detalle alguno de las instalaciones.

# A- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

# Ampliación E.T. Río Diamante 500/220 kV existente

# A.1 ESTUDIO DE SUELOS

Los antecedentes con que cuenta el COMITENTE de las investigaciones geotécnicas realizadas en las proximidades del lugar de las obras que se licitan son:

1. Estudios de suelos realizados durante la construcción de la E.T. RIO DIAMANTE, elaborados y que constituye un documento conforme a obra de la mencionada estación transformadora, cuyo archivo deberá ser requerido al Comitente posteriormente a la adjudicación.
2. Estudios de suelos realizados durante la etapa de elaboración del Proyecto de Referencia, cuyos documentos/archivos forman parte del presente pliego

Estos antecedentes deben asumirse como propios, con la única finalidad de definir las características generales de las Obras Civiles del Proyecto Básico y de suministrar datos para estimar las contingencias que deberán afrontarse durante la construcción de las Obras, encontrándose, conjuntamente con otras informaciones, en el Anexo VI - Sección VI g del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION.

El Oferente, al formular su Oferta, podrá efectuar sus propias investigaciones al respecto.

Dado que el CONTRATISTA será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras, no podrá tomar como propios y definitivos los estudios geotécnicos existentes, pudiendo realizar nuevos Estudios de Suelos en el predio de la E.T. a su costo y cargo.

# A.2 MOVIMIENTO DE SUELOS

Comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de las obras, (preparación del terreno, desmonte, terraplenes, recubrimiento superficial, excavación y perfilado de zanjas de guardia), a fin de dejar los terrenos en condiciones admisibles para ejecutar las obras que se construirán en los mismos.

El CONTRATISTA deberá demarcar el predio amojonando y balizando sus vértices.

Con la finalidad de evaluar los valores de terraplenes y desmontes, la nueva porción del predio a anexarse deberá ser nivelado según una cuadrícula adecuada a las obras a realizar, cuyas cotas de nivel estarán referidas al nivel 0.00 del Sistema I.G.M. y curvas de nivel con equidistancias de 0,20 m.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA deberá verificar los valores de las longitudes y niveles que y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección del COMITENTE.

Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar.

Para la ampliación de la E.T. Río Diamante 500/220 kV previamente al inicio del movimiento de suelos, el CONTRATISTA procederá a desmontar, destroncar y desarraigar, inclusive sus raíces, toda vegetación o elemento existente en la zona de implantación de las obras, más una franja exterior de 10 mts de ancho, perimetral a la misma. El producto de esta operación, será recogido, transportado y depositado en un lugar aprobado por la Inspección del COMITENTE.

**A.2.1 Desmonte**

Se realizará de acuerdo con las cotas de los planos, teniendo en cuenta que en los 0,15 m superiores se colocará una capa de material granular del tipo “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 8 cm) según se especifica en el punto A.11.2.

Previamente, en las zonas en que se realice desmonte, incluidas las zanjas de guardia, se procederá a desmontar una capa de suelo vegetal o suelo superficial, de espesor no inferior a 0,15 mts. El producto de esta operación será transportado y depositado en el lugar que indique la Inspección, para su posterior utilización en aquellas superficies que no sean recubiertas con material granular del tipo “canto rodado”.

En la ejecución de estas tareas, se deberá tener especial cuidado en no modificar las condiciones naturales del escurrimiento superficial de los terrenos circundantes.

Los excesos no autorizados, serán rellenados por exclusiva cuenta del CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo especificado en el apartado A.2.2 Terraplenes.

Este trabajo incluye la excavación de las zanjas de guardia, para la se deberá respetar los taludes y cotas de fondo indicados en los planos con el objeto de asegurar su drenaje.

**En la ampliación de la E.T. Río Diamante 500/220 kV se deberá poner especial cuidado en las tareas de desmonte, a los fines de minimizar el efecto del polvo en el ambiente dado que se trata de una instalación en servicio.**

De ahí que estas tareas deberán ser planificadas de acuerdo con el criterio de causar la mínima perturbación a la operación de la estación transformadora.

**A.2.2 Terraplenes**.

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos, teniendo en cuenta que los 0,15 m superiores estará destinado al recubrimiento con material granular.

El CONTRATISTA no podrá utilizar el predio como yacimiento para evitar que las excavaciones resultantes, de la explotación del préstamo, modifiquen el drenaje natural tanto del predio como el de los terrenos adyacentes. El material de aporte estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños.

Previamente al inicio de la extracción de los materiales se deberá realizar la limpieza del yacimiento y el destape del suelo superficial cuyo espesor no será inferior a 0,15 m. El producto de este destape será repuesto en toda el área del yacimiento una vez concluida su explotación. En toda la superficie de asiento de los terraplenes se deberá retirar una capa de suelo superficial de 0,15 m de espesor como material de relleno se utilizarán suelos o mezclas de suelos-agregado tipos A-1, A-2, A-3 ó A-4 según la Clasificación H.R.B. Solamente podrán utilizarse suelos arcillosos Tipo A-6 y A-7 si previamente se los disgrega y estabiliza tratándolos con cal; en este caso, el contenido mínimo de cal será el 5% referido al peso del suelo seco.

Los trabajos de relleno de terraplenes, se realizarán (con equipo vial, acorde con el material a emplear), en capas compactadas y escarificadas, de espesor no mayor a 0,15 m. El suelo compactado tendrá una densidad seca no inferior al 95% de la densidad máxima, obtenida en el ensayo de Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

Para la verificación de estos trabajos, el CONTRATISTA realizará ensayos de densidad en una cantidad de uno cada 1000 m2 de capa compactada y no menos de 2 por cada capa ejecutada.

Al momento de iniciar las tareas de compactación se deberá contar en obra, con los elementos necesarios para realizar los ensayos que a juicio del Inspector del COMITENTE sean indispensables realizar.

El CONTRATISTA deberá remover y rehacer aquellos trabajos, en los cuales los ensayos realizados no cumplan satisfacto­riamente con los parámetros establecidos.

A.3 EXCAVACIONES

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, transformadores, reactores, aparatos de playa, vigas de arriostramiento, etc. y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.

También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas en la rama húmeda de la Curva de Compactación a una densidad seca mínima no inferior al 90 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

El CONTRATISTA deberá realizar en presencia de la Inspección del COMITENTE, los ensayos necesarios para verificar que con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

**A.3.1 Excavaciones para fundaciones de pórticos, y reactores**

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y el fondo deberá estar nivelado y rellenado con camas de “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y máximo 10 cm) o cámaras de expansión según se indica en los planos del proyecto básico.

El CONTRATISTA deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar el ingreso de agua de lluvia, durante o posterior a la terminación de la excavación.

Las tareas se deberán programar de tal forma que, las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas que aceleren la “desecación” o el “hinchamiento” de los suelos expansivos subyacentes. En todos los casos y por cualquier motivo que en éstas se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el CONTRATISTA las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.

En la construcción de pilotines, cilindros de fundación y pilotes, los mismos deberán ser hormigonados el mismo día en que sea ejecutada su excavación.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder en profundidad la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con “canto rodado” compactado (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 10 cm) o incrementando la altura de las “cámaras de expansión” previstas en los planos del proyecto.

A.3.2 Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa.

Son válidas las especificaciones indicadas en el apartado A.3.1

Para el caso de las fundaciones con cilindros, las sobre excavaciones laterales de los cabezales, cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento) deberán ser rellenadas con una mezcla de suelo-cal (al 5 % en peso del suelo) compactado.

# A.4 CAMINOS INTERIORES

Esta especificación comprende las ampliaciones de los caminos de servicio que circundan las playas y conducen a Kioscos, y a los reactores y banco de capacitores, como así también a los caminos de mantenimiento dentro de las playas de maniobras.

El paquete estructural de los caminos estará constituido de la siguiente manera:

Sobre la superficie de la Subrasante compactada, se construirá una Sub-base de suelo arena - cal. Sobre ésta, una Base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón, armado superiormente con una malla de acero estructural. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural, para cada uno de los tipos de caminos, se indican en los planos respectivos, debiendo el oferente establecer las dimensiones definitivas, las que deberán ser aceptadas por el COMITENTE.

**A.4.1 Apertura de caja y Subrasante compactada**

Consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, permitiendo la ejecución del paquete estructural y de la carpeta de rodamiento de los pavimentos.

Las dimensiones en planta de esta excavación se obtendrán ensanchando a ambos lados del pavimento, según se detalla en los planos del proyecto.

Esta tarea comprende también la compactación de la subrasante. Se considerará como subrasante a la superficie que servirá de asiento para el firme a construir, incluidos los ensanches especificados.

Para obtener esta superficie se deberá remover como mínimo 0,20 m. y luego de disgregar el material a grumos menores de 5cm mediante la adición mínima del 3% de cal hidratada, compactarlo hasta lograr una densidad seca mínima del 90% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T-99), realizándose previamente la corrección de humedad o incrementándola hasta el 3% sobre la humedad óptima de forma de compactar dentro de la rama húmeda de la Curva de Compactación. Una vez lograda la subrasante, será perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.

La superficie de la subrasante se impermeabilizará mediante la aplicación de un riego asfáltico ó similar

**A.4.2 Sub-base de suelo**

Sobre la subrasante se construirá una sub-base de suelo arenoso o areno-limoso mezclado con cal; los espesores mínimos de las capas compactadas serán los especificados en los planos del proyecto.

La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-3 (HRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (HRB) al que se le agregará cal como mínimo en un 4% en peso de la mezcla del suelo, la que deberá tener las siguientes propiedades:

a) VSR (Valor Soporte Relativo) mayor que 20.

b) Hinchamiento menor del 2%.

c) Límite líquido menor que 40.

d) Índice plástico menor que 10.

e) Contenido de materia orgánica menor que 1%.

f) Compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo de Proctor Modificado (método AASHO T-180/70)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica, ni agregados mayores a 3 centímetros.

La sub-base se compactará en dos o tres capas, de un espesor no superior a 15 centímetros por capa, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.

La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad serán realizadas en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.

La densidad de compactación se verificará en obra por el método del volumenómetro, realizando como mínimo 1 ensayo por cada 300 m2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada, o donde la Inspección del COMITENTE observe irregularidades de compactación.

No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos; a tal fin la Inspección del COMITENTE ordenará su verificación, debiendo reparar el CONTRATISTA todas las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.

Esta capa de sub-base, deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base de material granular. Esta conservación consistirá en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

**A.4.3 Base de material granular**

Este trabajo consiste en la construcción de una base de material pétreo bien graduado, compactada a una densidad mínima no inferior al 95 % de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70), a tal fin se medirá en obra la densidad cada 300 m2 de base realizada por el método del volumenómetro, o en los lugares donde la Inspección observe irregularidades de compactación.

El material pétreo que se emplee en la base deberá proceder de yacimiento en explotación comercial y obtenido por trituración; este material granular deberá cumplir con los siguientes requisitos.

1. Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura, y no presentar cambios volumétricos.
2. Tener un porcentaje de desgaste según el ensayo “Los Ángeles”, inferior a 50.
3. La fracción que pase tamiz Nº 200 no podrá exceder los 2/3 de la fracción que pase el tamiz Nº 40.
4. El VS deberá ser mayor que 50.
5. La granulometría del material estará comprendida dentro del tipo B según la especificación AASH0 DESIGNACIÓN M-147-65 - Especificaciones standard para sub-bases, bases y capas superficiales de suelo agregado.

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho y espesor sea inferior al indicado en los planos. La Inspección del COMITENTE controlará el espesor en los lugares donde se determine la densidad de compactación.

Toda sección que tenga defectos de compactación, o espesor, deberá demolerse y reconstruirse con el mismo tipo de material, tarea por la que no se reconocerá pago alguno.

Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base granular, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con aplanadoras en tandem de 3 rodillos y de rodillos de caucho.

**A.4.4 Pavimentos de hormigón**

Sobre la base descripta en el apartado A.4.3, se construirá un pavimento de hormigón armado, de 0,18 m, 0,15 m y 0,40 m. de espesor, según proponga el Oferente y acepte el COMITENTE.

El ancho de calzada será de 3, 6, u 8 m, según la zonificación indicada en los planos respectivos. La sección transversal de esta capa estructural, deberá ajustarse al gálibo tipo, y las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos de Proyecto

La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que la separación de las juntas transversales no supere los 5 m., ni posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6 mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores, las juntas de expansión tendrán barras pasadores lisas (Al-220) de Diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud. En los pavimentos de anchos superiores a 3 m, se efectuarán juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420)

Contra estructuras y en los cruces de canales, se construirán losas con un acartelamiento de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente en el extremo hasta alcanzar los 0,25 m de altura. Estas juntas serán sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no será inferior a 20 mm.

Las juntas de expansión también se dispondrán en encuentros de pavimentos de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

Las juntas se ejecutarán de acuerdo con los apartados D.I.5.8 al D.I.5.12 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la DNV (edición 1971).

Según corresponda al Diseño de Desagües Pluviales, se construirán badenes para mejorar las condiciones de escurrimiento superficial de las zonas encerradas entre los caminos interiores. Estos badenes tendrán cunetas con barbacanas de caños Ø 100 c/0,30 m., para contener el desplazamiento del relleno granular de las playas.

En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural tipo H‑25 (tensión característica a rotura de 250 Kg/cm2). La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005. y sus ANEXOS; de acuerdo con este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón.

La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimentos, no será inferior a 350 kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

En cuanto a la terminación superficial y curado del hormigón se aplicarán los apartados D.I.5.13 al D.I.5.15 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usua­les de la D.N.V. (edición 1971).

Los pavimentos estarán armados superiormente con una malla soldada de acero calidad AM-500 del tipo denominada R1h88 (1/6 c/15cm longitudinal – 1/4,2 c/25cm transversal). El recubrimiento de estas mallas será de 5 cm para no ser cortadas por el aserrado de las juntas.

La armadura superior e inferior del pavimento de 0,40m de espesor, a construir frente a las fundaciones de los transformadores, será determinada por cálculo en función de las carga por ejes de las máquinas a instalar. En este ítem se deberá incorporar la provisión y montaje de los rieles correspondientes a los caminos de transformadores y reactores.

**A.4.5 Alcantarillas** (Válido exclusivamente para la nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y la E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV**).**

Las alcantarillas se construirán de hormigón armado. Cada alcantarilla deberá resistir en condiciones admisibles de servicio, las cargas rodantes conforme a las Normas de la D.N.V.

Para la construcción de estas obras se emplearán los siguientes hormigones:

* Hormigón de limpieza: H-8.
* Hormigón estructural de alcantarilla: H-17.
* Hormigón carpeta de desgaste de alcantarilla: H-25.

La solera de la alcantarilla se apoyará sobre una capa de “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm), de 30 cm de espesor mínimo.

# A.5 CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

Los trabajos especificados en esta sección comprenden la ejecución completa de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables.

**A.5.1 Canales de cables tipo “A”**

Comprende la ejecución del canal tipo “A” cuya sección transversal interna es de 0,60 m de ancho x 0,40 m de altura. Incluye además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más un sobre-ancho de 20 cm a cada lado y 10 cm hacia abajo, para poder materializar la “cámara de expansión” de 10 cm de altura ubicada debajo del fondo del canal, según se sugiere en los planos del Pliego licitatorio.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H‑21 (resistencia característica 210 Kg/cm2) siguiendo las prescripciones del apartado A.7.1.1 Normas generales de diseño y construcción

Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensio­nes de la sección, calidades de acero y hormigón indicados en los planos correspondientes. Estos canales serán prefabricados; la longitud de los tramos prefabricados dependerá de los equipos de izaje y transporte disponibles. Cada tramo prefabricado se apoyará en dos durmientes de hormigón armado, que se ubicarán en el fondo de la excavación y separados simétricamente entre si a 0,50 de la longitud del tramo del canal.

Los durmientes tendrán la misma longitud que el ancho del canal, una altura de 10 cm y un ancho de 15 cm.

Con la finalidad de evitar la fricción que sobre las paredes pudiera producir la expansión del suelo aledaño, se interpondrán entre las paredes del canal y el relleno de las excavaciones placas de poliestireno expandido de “alta densidad” de 2cm de espesor, ó material similar que cumpla las mismas funciones. El huelgo comprendido entre las paredes de las excavaciones y las placas de poliestireno se rellenará con mortero de cemento y arena (1 parte de cemento y 10 de arena gruesa) vertido.

Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-21. Se deberá proveer como repuesto un adicional del 5 % de la cantidad total de tapas instaladas. Las tapas deben ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 150 kg.

La pendiente longitudinal del fondo del canal, cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a colectores ubicados en los cauces de canales y en los extremos de los cañeros, las aguas pluviales colectadas serán enviadas fuera de los límites de las playas mediante cañerías de PVC según se indica en los planos.

Los encuentros entre canales se resolverán a 45º y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.

Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales según se especifica en el punto A.9.7.5 del Pliego.

Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC tipo “Water-Stop” con una separación máxima de 30 m.

Asimismo en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC tipo “Water-Stop” según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.

Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

Con el fin de asegurar el asentamiento uniforme entre tapa y canal, se deberá interponer una cinta de neopreno de 4 cm de ancho y 1 cm de espesor pegada con un adhesivo al borde superior del canal.

En las paredes de los canales se deberá prever la construcción de aberturas para entrada y salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.

En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.

El cruce por debajo de los caminos, según se indica en los Planos del Proyecto, se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC cuyos diámetros se indican en los planos. Los caños de PVC deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado.

Los cañeros se construirán luego de haberse finalizado la ejecución de las bases y sub‑bases de los pavimentos; los tramos dañados adyacentes al cañero, se repondrán compactándolo con pisones manuales.

Cañero y pavimento de hormigón se construirán uno a continuación del otro existiendo entre ambos una junta del tipo “pavimento contra estructuras”.

**A.5.2 Canales de cables tipo “B”**

Comprende la ejecución del canal tipo “B” cuya sección transversal interna es de 0,40m x 0,40m. Incluye además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

Para su construcción, son válidas las especificaciones del apartado A.5.1.

A.5.3 Acometida a aparatos de playa.

El acceso a cada aparato se realizará por caños de PVC de 150 mm de diámetro y de 3.2 mm de espesor.

Estos caños serán colocados en zanjas cuyo fondo tendrá arena para su nivelación (mínimo 10 cm) y posteriormente recubiertos con hormigón H-17.

El montaje se realizará de tal manera, que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5% y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños, hacia los canales sin obstrucciones.

En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexionado. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa. El fondo de las cámaras coincidirá con el fondo de los caños de acometida, para asegurar su drenaje hacia los canales de cables.

Serán hormigón armado de calidad mínima H-17. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de arena de 0,10 m de espesor mínimo, para facilitar su nivelación.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas, debiendo respetar las especificaciones del apartado A.5.1

El huelgo entre las paredes de la excavación y las de las cámaras de inspección se rellenará con un mortero vertido de cemento y arena (una parte de cemento, 10 partes de arena gruesa).

# A.6 DESAGÜES PLUVIALES

El CONTRATISTA efectuará a su cargo y costo las ampliaciones y/o readecuaciones de la red de desagües pluviales de la ET. y su entorno inmediato, a fin de asegurar la normal evacuación de las aguas, determinando también el destino final de la mismas, de manera tal que se evite absolutamente toda acumulación que pueda percolar en el subsuelo y afectar las fundaciones por efecto de expansión de la arcillas subyacentes. Para ello se asumirá una intensidad de lluvia de 50 mm/hora, como mínimo.

Si bien la mayor parte de la playa desaguará en forma superficial siguiendo las pendientes, las áreas de las playas encerradas entre canales de cables y las bateas de reactores desaguarán hacia los límites del predio mediante un sistema caños de PVC reforzado ajustandose al diseño original.

# A.7 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

**A.7.1 Generalidades**

Para el caso particular de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE no se podrán utilizar calidades de hormigón inferiores a las ya instaladas en los respectivos predios, ya sea en fundaciones (pórticos, equipos y aparatos), paneles parallama, pavimentos, estructuras en general, etc.

**7.1.1 Normas generales de diseño y construcción**

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Cada vez que dicho Reglamento se menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201 - 2005 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Las cargas del viento sobre las estructuras, se obtendrá con la metodología del Reglamento CIRSOC 102 - 2005 “Acción del viento sobre las construcciones”, aplicando las condiciones ambientales (viento asignado) del cuadro del Item 5 Estados de cálculo.

Para alturas mayores a 10 m, la “Velocidad básica de diseño” se incrementará con la altura empleando la siguiente ecuación:



En donde:

: “Velocidad de viento asignado”, para alturas iguales o menores que 10 m.; medida en km/h.

: “Velocidad de diseño”, para alturas mayores que 10 m.; medida en km/h.

Z: Altura medida desde el nivel del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “Velocidad de diseño” de la siguiente forma:



En donde  está medida en unidad de kgf/m².

**A.7.1.2 Tipos de hormigones**

Los hormigones se han clasificado, según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'bk obtenida a los 28 días), en los cuatro tipos que a continuación se definen:

* Hormigón tipo H‑8: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 8 Mpa (80 kg/cm2).

Se lo utilizará para la ejecución del hormigón de limpieza y nivelación en las excavaciones correspondientes a las plateas de fundación de los reactores y como apoyo por debajo de los cañeros. Salvo en caso de presentarse suelos o aguas agresivas en que se deberá utilizar hormigón de la misma calidad que el estructural.

* Hormigón tipo H‑13: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 13 Mpa (130 kg/cm2).

La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 300 kg/m3. Serán utilizados en la fundación de postes y parapetos para cercos.

* Hormigón tipo H‑21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 21 Mpa (210 kg/cm2).

La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 380 kg/m3. Este hormigón será utilizado en la construcción de cilindros de fundación, pilotes, cabezales y vigas de arriostramiento y fundaciones en general, para pórticos, reactores de neutro y equipos de playa, en las fundaciones y estructura resistente de los edificios, y en los cañeros y conducciones para cables de playa, también se lo utilizará en estructuras en general y en fundaciones, superficiales o profundas, en caso de presentarse suelos o aguas agresivas y también en la ejecución de piezas premoldeadas y canales de cables.

* Hormigón tipo H‑30: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 30 Mpa (300 kg/cm2).

La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 380 kg/m3. Serán utilizados en la ejecución de las losas de pavimentos.

**A.7.1.3 Materiales componentes**

El hormigón será suministrado por una empresa proveedora de reconocida calidad. En caso de instalarse una planta hormigonera para el abastecimiento de la obra, los componentes a utilizar en la fabricación del hormigón, deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 - 2005 (Capítulo **3**. “Materiales”).

Se deberán extremar las precauciones en la selección de los materiales a emplear, a fin de evitar que se presenten elementos potenciales para desarrollar la reacción álcali - agregado. Por lo tanto, deberá entregarse el correspondiente certificado de origen de los áridos que constituirán los hormigones, donde se acredite la inexistencia de tal posibilidad.

Los materiales a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las siguientes normas en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005, en cuyo caso será válido lo que se establezca en éste.

**Cemento**:

Análisis de su composición química Norma IRAM 1504

Módulo de finura Norma IRAM 1623

Tiempo de fragüe Norma IRAM 1619

Resistencia a compresión y a flexión Norma IRAM 1622

Reacción álcali - agregado Norma IRAM 50001:2000

**Agregados de densidad normal:**

Composición granulométrica Norma IRAM 1505

Examen petrográfico Norma IRAM 1649

Desgaste Los Ángeles Norma IRAM 1532

**Agregados livianos**:

Composición granulométrica Norma IRAM 1505

Examen petrográfico Norma IRAM 1649

**Agregados gruesos:**

Determinación de la densidad relativa aparente y de la absorción de agua Norma IRAM 1533

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones que se detallan a continuación:

**Cemento**

Para las estructuras y elementos sin contacto con el terreno se utilizará cemento Portland del tipo normal que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos.

Para las fundaciones, canales, pavimentos y todo elemento que esté en contacto con el terreno se deberá emplear cemento Pórtland del tipo que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos (Parte 2), en caso de un posible grado de agresividad de los suelos y/o aguas, indicado por los Estudio de Suelos a realizar.

En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de diferentes marcas.

**Agregados**

Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas, Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el punto 3.2 Agregados del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Los agregados gruesos de baja densidad deberán cumplir con la Norma IRAM 1567 y permitirán obtener hormigones de las características especificadas.

**Agua**

El agua para amasado, para lavado, de agregados y para el posterior curado del hormigón, será limpia, libre de impurezas, no contendrá aceites, grasas, materias orgánicas, ni otras sustancias extrañas y cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y E-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones)

EL CONTRATISTA deberá obtener toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado, de acuerdo con lo indicados en el apartado “Introducción” de las Especificaciones Técnicas Generales de este Capítulo.

**Aditivos**

El hormigón elaborado contendrá aditivo “incorporador” de aire en estado líquido, este deberá ser disuelto en el agua de mezclado, previamente a su ingreso en la hormigonera.

La cantidad de aire incorporado intencionalmente, será tal que el porcentaje total de aire del hormigón, en volumen, sea 5% ± 1%.

Los aditivos que se utilicen en los hormigones deberán satisfacer lo especificado en los puntos 3.4 y 3.5 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos y deberán carecer de cloruros en su composición química.

No se permite el uso de acelerantes de endurecimiento.

Es admisible utilizar fluidificantes retardadores de fragüe a fin de lograr los asentamientos necesarios con las relaciones a/c especificadas.

**A.7.1.4 Planta hormigonera - Dosificación**

En caso que EL CONTRATISTA decida instalar una planta hormigonera, esta deberá cumplir como mínimo con lo establecido el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartado 5.3. y 5.4 “Producción y Transporte del Hormigón a y en Obra). Deberá contar con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos e, incluir, el mezclador. La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

EL CONTRATISTA incorporará en su propuesta, los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, EL CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. La inspección, a solicitud del CONTRATISTA, determinará el lugar del emplazamiento.

Los materiales Componentes a utilizar en la planta dosificadora, cumplirán lo especificado en el apartado 7.1.3 “MATERIALES COMPONENTES”.

El agua de amasado, y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, y el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 (apartado 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

La evaluación y control de la calidad y uniformidad de los hormigones provistos, se realizará de acuerdo a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos en el Capítulo 4 “Criterios y Control de Conformidad del Hormigón“.

En lo atinente a los ensayos para la aceptación del hormigón provisto, deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005 apartado 4.3 “Juzgamiento de la Resistencia para Valorarar el Grado de Endurecimiento del Hormigón, a efectos de verificar que las características del hormigón fresco y la resistencia potencial del hormigón endurecido, están dentro los valores especificados.

En cuanto al control de las características del hormigón vinculadas a su durabilidad, al ser sometido a las condiciones de servicio, se procederá de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulos 4 y 5)

En caso de que el hormigón no cumpla con la calidad especificada se verificarán los procedimientos y operaciones referentes a la toma de muestras moldeo, curado y ensayo de las probetas y los cálculos realizados.

Una vez establecida la validez de estos elementos se considerará que el hormigón no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura, en consecuencia se deberán realizar las correcciones correspondientes.

Si hubiese que corregir la dosificación del hormigón se paralizarán inmediatamente las tareas de hormigonado hasta tanto se realicen las correcciones del caso y se someta a aprobación la nueva dosificación. Una vez aprobada la misma se reiniciarán las tareas de hormigonado.

A efectos de la realización de los ensayos especificados para el control de calidad de los hormigones provistos, durante la ejecución de los trabajos y hasta su finalización se mantendrán en obra, como mínimo los siguientes elementos:

* 1 cono de Abrams.
* 6 moldes para la fabricación de probetas

**A.7.1.5 Hormigón elaborado**

Para los casos en que EL CONTRATISTA quiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

En estos casos, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados “en planta elaboradora interna” apartado 7.1.4 “Planta Hormigonera. Su dosificación”, con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III “Hormigón Elaborado”.

EL CONTRATISTA facilitará al Inspector, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

En cuanto al control de calidad del hormigón entregado en obra, vale lo especificado en el apartado 7.1.4 “Planta Hormigonera. Su dosificación”.

**A.7.1.6 Encofrados**

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el Capítulo 6 del Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos.

Serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones ni desplazamientos mayores que los admisibles.

En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras de sección triangular, con catetos de 20 mm.

En las estructuras del hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniformes; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación, salvo que en los planos correspondientes se indiquen otras más exigentes.

*a) Tolerancia en las variaciones de nivel*

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales o inclinadas, indicadas en planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3m ± 0,5cm.

Para longitudes entre 3 y 6 m ± 0,8 cm.

Para longitudes mayores de 6m ± 1,2cm.

*b) Tolerancia en la variación respecto de la vertical*

Para cualquier elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Para alturas menores de 3m ± 0,5cm.

Para alturas entre 3m y 6m ± 0,8cm.

*c) Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones*

Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta serán:

En menos 1,5cm.

En más 5,0cm.

Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:

En menos 5% del valor proyectado.

En más Sin límite.

La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será del 2% de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor de 5 cm. El nivel superior de las fundaciones deberá cumplir lo especificado en los puntos 7.2 y 7.3

La remoción de apuntalamientos y encofrados se realizará siguiendo las pautas establecidas en el CIRSOC 201-2005, apartado 6.2 “Remoción de encofrados, apuntalamientos y arriostramientos. Re-apuntalamientos.

**A.7.1.7 Armaduras**

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para el acondicionamiento y la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Para la recepción y aceptación del acero para armaduras, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus Anexos, apartado 3.6 “Aceros”, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM-IAS U 500 42 - ADN 420/500). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al hormigonado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Así mismo previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá disponerse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor con hormigón H-8 teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7.1.2, de estas E.T.P.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por la inspección, a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

**A.7.2 Hormigones para fundación de aparatos de playa**.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todos los cilindros de fundación, cabezales, “cámaras de expansión” bajo vigas de fundación y vigas de arriostramiento de las fundaciones de los aparatos de las playa cuya dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los cilindros, cabezales y vigas de arriostramiento.

Las fundaciones para los dos cuerpos de los interruptores de 500 kV se construirán en una sola pieza, de acuerdo con las recomen­daciones del proveedor del equipo.

Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.

Con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal de los cilindros de fundación no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón; la cuantía de los estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado A.7.1

**A.7.3 Hormigones para fundaciones de pórticos y equipos de 500 kV.**

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos de las playas y los equipos de 500 kV.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

En el caso del uso de pilotes, y con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón, la cuantía de estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los pilotes y vigas de arriostramiento.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado A.7.1.

**A.7.4 Hormigones para cimentación y muros parallamas de reactores de línea y neutro.**

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir los pilotes, las plateas, cámaras de expansión” debajo de las plateas y muros parallamas laterales de los reactores de líneas (incluyendo las máquinas de reserva) cuyas dimensiones se encuentran detalladas en los respectivos planos y que deberán ajustarse a los equipos ofrecidos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de armadura, la provisión y colocación de todos los rieles (Tanto en las bases de las máquinas, como en los caminos adyacentes e incluyendo los elementos de fijación necesarios) y dispositivos de tiro que fueren necesarios para el movimiento de las máquinas a instalar y de reserva, de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, muretes de mampostería para la contención del total del aceite contenido en cada máquina, chapas, insertos, puestas a tierra y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resultare necesario para el correcto montaje y funcionamiento de las respectivas máquinas

Los muros parallamas, ubicados lateralmente a cada máquina, tendrán terminación a la vista. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los muros.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para las plateas, muros parallamas, y pilotes con bulbo ensanchado.

Los muretes de contención de la totalidad del aceite de cada máquina serán de mampostería armada de bloques cerámicos huecos, azotados con un mortero de cemento y arena (1:3) con hidrófugo, y terminados con revoque estucado a la llana, de cemento y arena fina (1:1), pintado al látex para exteriores color hormigón visto ídem a los muros parallamas. Este revoque cementicio llevará buñas verticales distanciadas cada 3 m.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado A.7.1.

# A.8 ESTRUCTURAS METALICAS Y ELEMENTOS METALICOS DIVERSOS.

**A.8.1 Pórticos de 500 kV.**

Comprende todos los pórticos necesarios de la Ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE.

En el caso de la E.T. Río Diamante las estructuras metálicas y los elementos metálicos diversos, por ser una estación transformadora pre-existente, deberán ser idénticos a los que actualmente se encuentran instalados en ella. Motivo por el cual tiene plena validez la documentación Conforme a Fabricación aprobada existente. Motivo por el cual el Contratista, posteriormente a la adjudicación del presente contrato, deberá requerir dicha documentación para la fabricación de todas las nuevas estructuras cualesquiera que ellas fueren.

**A.8.1.1 Generalidades y normas de diseño**

Los pórticos para las playas deberán ser construidos con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas. El diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301-2005, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.

El CONTRATISTA deberá ajustarse al tipo y geometría definidas en el Proyecto Licitatorio, y sobre esto realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las nuevas estructuras y las ampliaciones en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los planos mencionados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

* Planos de Taller - Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a tierra, etc. Los mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.
* Planos de Montaje.- Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula A.8.2.2 de las presentes especificaciones.

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.

El dispositivo de apoyo de las patas de los pórticos en sus correspondientes fundaciones, estará constituido por una placa base rigidizada con cartelas verticales y pernos de anclaje que dispondrán ganchos o placas de anclaje en sus extremos inferiores. La fijación se materializará, mediante arandelas planas, tuercas y contratuercas. El acero de los pernos será de calidad SAE 1040 como mínimo.

Con referencia al esquema de cargas de los pórticos de 500 kV se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de las playas (campos 0102 y 0708). Las hipótesis de carga se detallan en el punto A.8.1.3 del presente Pliego.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.

a.1) Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.

a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

a.2) Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005- Acción del viento sobre las construcciones.

a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-2005. Acción del viento sobre las construcciones.

a.3) Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

a.4) Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cual de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

**IRAM - IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES - INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):**

U 500 – 09 Ensayo de doblado de chapas y flejes.

U 500 - 20 Ensayo de tracción de chapas y flejes.

U 500 - 42 Chapas de acero al carbono para uso general y estructural.

U 500 - 102 Ensayos de tracción.

U 500 - 103 Ensayos de doblado.

U 500 - 503 Aceros de construcción de uso general.

U 500 - 558 Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.

IRAM 5144 Tuercas de acero - Características - Métodos de Ensayo y Marcado.

IRAM 5214 Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica ISO fN >39 m - Características - Materiales- Designación - Marcado y métodos de ensayo.

IRAM 5220 Tornillos y Tuercas - Inspección y recepción- Planes de muestreo.

**ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):**

A6 Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.

A27 Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.

A36 Acero estructural.

A90 Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.

A123 Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.

A143 Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.

A153 Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.

A239 Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).

A242 Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.

A325 Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.

A370 Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.

A394 Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.

A440 Acero Estructural de Alta Resistencia.

A441 Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.

A563 Tuercas de Acero aleado y al carbono.

A572 Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.

B6 Zinc (zinc en lingotes).

**CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACION DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):**

CIRSOC 101-2005 Reglamento - Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de estructuras de edificios.

CIRSOC 102-2005 Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.

CIRSOC 301-2005 Reglamento - Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios.

CIRSOC 304-2007 Reglamento - Estructuras de acero soldadas.

CIRSOC 306 Reglamento - Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG)

DIN 4114 Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.

DIN 7990 Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.

DIN 17100 Acero para fines Estructurales Generales.

**DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:**

0210/12-85 Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

**AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):**

D1.1-88 Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

**A.8.1.2 Materiales**

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contará con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.

Perfiles y Chapas

El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones.

La calidad mínima aceptable del material es acero F-24 según la nomenclatura IRAM-IAS U 500-503 o equivalente de las otras normas indicadas.

El CONTRATISTA podrá emplear acero de mayor calidad, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la norma IRAM-IAS-U500-503.

El CONTRATISTA deberá emplear en la fabricación material que responda a la norma anteriormente indicada o material de calidad equivalente a la especificada, según las otras normas detalladas.

Bulones:

Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 ó ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555. con roscas métricas (DIN 13).

Los bulones serán de grado 5.6 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:

Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

**A.8.1.3 Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad**

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, estas estructuras de acero eberán cumplir con lo establecido en CIRSOC 301-2005, y la rugosidad superficial a considerar en el terreno donde se implantará la obra, cumplirá con los establecido en el CIRSOC 102-2005.

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (Vo) asignada en "Las Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar ()se determinará con la siguiente ecuación:



En donde:

: velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:



En donde q0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m2.

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como W(Z) = CE  q0 (Z), en donde W(Z) está media en unidad de kgf/m2 y CE es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto A.8.1.1 a) del presente Pliego.

El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de EE.TT.

Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de EE.TT.

Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.

Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.

Los tiros de los cables delante del pórtico (lado estación) resultaran de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota (\*)) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirá flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

**Nota (\*): Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, contactos de seccionadores, etc.). Para los distintos Estados de cálculo del cuadro del ítem 5.**

A continuación se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos de 500 kV.

*I) Cargas de servicio a ser consideradas*

a) Con viento transversal

* Peso de la estructura
* Peso de aisladores y grapería.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
* Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.
* Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

* Peso de la estructura
* Peso de aisladores y grapería.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
* Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvio, sobre la estructura y accesorios.
* Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

* Peso de la estructura
* Peso de aisladores y grapería.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
* Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
* Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

* Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
* Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc, con sobrecarga de hielo o nieve.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.
* Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
* Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito de hielo).
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

*II) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.*

a) Caso 1

* Peso de la estructura
* 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
* 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

b) Caso 2

* Peso de la estructura
* 1,5 veces el peso de todos los conductores, más deriva­ciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano
* 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
* 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a Temperatura mínima.
* 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a temperatura mínima.
  + - * Sin viento V0 = 0 Km/h
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará además, solo las acciones del vano correspondiente a la E.T., considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle (amarradas a la viga del pórtico de salida de líneas y al pórtico intermedio).

En el caso de pórticos intermedios se considerará solamente el montaje definitivo de todas las fases correspondientes a una única calle (amarradas unilateralmente de la viga del pórtico intermedio) y la calle contigua sin las fases tendidas.

*III) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:*

1. Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guardahombres.
2. Para el estado de carga de "*Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas"*, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agrega­rá en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.
3. Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,3, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición mas desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 Kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.
4. Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,3.
5. Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.
6. Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.
7. Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

Su = (CS) Sc

F.Ab mayor a Su (compresión)

W

F.An mayor a Su (tracción)

En donde:

Ab = Sección bruta

An = Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)

F = Tensión de fluencia del acero

W = Coeficiente de Pandeo (CIRSOC 301-2005.

**A.8.1.4 Aspectos constructivos y de fabricación**

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor posible y se proyectarán de forma que se eviten las excen­tricidades de las solicitaciones.

Todos los empalmes y uniones serán abulonados.

Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el CONTRATISTA deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.

Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos 3 mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.

Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.

Todo el material en fábrica, destinado a las obras, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamente identificado.

Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños. Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.

Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado y tendrán de 12 a 20 mm de altura. Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.

Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.

El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) se perforarán los agujeros antes de realizar los cortes.

Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condición de que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.

Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

1. La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre los agujeros en la misma conexión será de 0,5 mm.
2. La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que 1 mm para barras de hasta 3 m de longitud y 0,3 mm por cada metro de longitud adicional.
3. Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2 mm.
4. Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5 mm para las barras de 3 m o menos de longitud, más 0,5 mm por cada metro de longitud adicional.
5. La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será ± 0,1%.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.

La Inspección del COMITENTE se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda ser requerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadas en los planos de detalle.

De acuerdo con la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizarán chapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5 mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5 mm.

En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5 mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.

Agujeros

Los agujeros de los bulones deberán ser 1,5 ± 0,2 mm más grandes que el diámetro nominal del bulón.

Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.

Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.

Toda barra que presente agujeros que haya sido rellenados con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.

Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.

Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

Ovalización

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7 mm.

Conicidad

Se deberá cumplir que:

D1 - D2 menor o igual que 0,5 mm

(D1 - D2) /t menor o igual que 0,08

donde:

D1 = es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.

D2 = es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.

t = espesor del elemento agujereado.

Barras

* Longitud máxima: La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño, además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.
* Reducción de sección de las barras de tracción. En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortes con cavidad muy pronunciada.

Diagonales

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.

Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones

Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.

Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones

Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente necesaria de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular.

El tamaño mínimo de bulón será 12 mm de diámetro.

En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.

En una cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.

En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.

Los diámetros máximos de bulón de acuerdo con las alas conectadas será:

|  |  |
| --- | --- |
| BULÓN | ANCHO MINIMO ALAS VINCULADAS |
| mm | mm |
| 12  16  20  24 | 38  51  64  76 |

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.

En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.

En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir.

En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.

Además, se utilizarán contratuercas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

* Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
* Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente.

La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.

En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.

Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.

Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones.

Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia dada por la siguiente tabla:

Medida de bulones

(métricos o en pulgadas)

12 16 20 24 27 32

1/2 5/8 3/4 1 1 1/8 1 1/4

Caso 1- 25 35 40 50 55 65

Caso 2- 25 35 40 50 55 65

Caso 3- 18 22 25 33 -- --

Caso 1-: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones de montantes de esquina.

Caso 2-: Diagonales y demás barras con esfuerzos.

Caso 3-: Barras redundantes

**NOTA**: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que en ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza.

Medida de bulones

(métricos o en pulgadas)

12 16 20 24 27 32

1/2 5/8 3/4 1 1 1/8 1 1/4

Caso 1- 20 25 30 36 42 48

Caso 2- 18 22 25 33 35 42

Caso 3- 17 19 25 33 35 42

Caso 1-: Empalmes de montantes de esquina

Caso 2-: Otras barras con esfuerzos

Caso 3-: Barras redundantes

**NOTA**: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que estará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima entre centro de agujeros.

Medida de bulones

(métricos o en pulgadas)

12 16 20 24 27 32

1/2 5/8 3/4 1 1 1/8 1 1/4

Caso 1- 45 50 60 75 85 100

Caso 2- 35 45 50 65 70 80

Caso 1-: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.

Caso 2-: Demás barras en general.

Escaleras, plataformas y pasarelas:

Las estructuras para pórticos de playa de 500 kV deberán contar con escaleras, plataformas y pasarelas para poder realizar los mantenimientos necesarios durante la explotación comercial de la obra. Los pórticos para interconexión entre playas no llevarán escaleras ni plataformas.

Los requisitos mínimos que deben cumplir estas construcciones metálicas para circulación, acceso y protección del personal serán los siguientes:

a) Escaleras: se deberá prever al menos una escalera con guarda hombre por cada pórtico.

Serán de dos tramos rectos con un descanso intermedio, y desplazamiento de su eje.

El ancho entre largueros, medido interiormente, estará comprendido entre 370 y 450 mm, los escalones tendrán como mínimo 16 mm de diámetro y estarán colocados a distancias constantes entre ellos, debiendo llegar hasta los descansos o pasarelas a que den acceso.

b) Plataformas: en los lugares donde se coloquen artefactos de iluminación se deberán prever plataformas con barandas para montaje y mantenimiento de los mismos.

c) Pasarelas: a lo largo de todas las vigas de los pórticos se construirán pasarelas con barandas.

Los pisos de plataformas, pasarelas y descansos estarán constituidos por chapas estriadas o enrejados portantes.

Soportes de artefactos de iluminación y balizas:

Se preverá la provisión y montaje de perfilería destinada a este fin.

Las características de la misma se definirán durante la ejecución de los planos de taller.

Todo este material será galvanizado.

Amarres de cadenas de aisladores:

Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en el punto denominado "ESPECIFICACIONES PARA EL MONTAJE ELECTROMECANICO, CONTROL Y PROVISION DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" de esta misma Sección VI a.

**A.8.1.4.1 Galvanizado**

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.

El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".

Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A‑153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A‑394.

Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A‑384.

El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberan­cias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.

En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.

No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo siguiente:

1. Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.
2. Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.

Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H2 con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.

Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación.

Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.

El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM ‑ A 123.

**A.8.1.4.2 Prearmado**

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.

El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

* El prearmado deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
* El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el plan de prearmado de las estructuras, debien­do estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

No se admitirá, bajo ningún concepto, el empleo de piezas que hayan sido agujereadas ó punzonadas ó adaptadas con posterioridad al proceso de galvanizado.

**A.8.1.5 Transporte, estibado y almacenamiento**

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.

Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.

El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro. 12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

**A.8.1.6 Ensayos**

**A.8.1.6.1 Generalidades**

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y cincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.

El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

**A.8.1.6.2 Ensayos de rutina durante la fabricación**

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

A menos que se indique lo contrario, en caso que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.

Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.

Los ensayos se clasifican de acuerdo con los elementos a ensayar:

1. Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 ‑ Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.

Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

* Análisis químico del Acero (IRAM).
* Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad
* Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
* Peso del galvanizado (ASTM A 90)
* En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A‑563)
* En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A‑394) o dureza y tracción (ASTM A‑325)

Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A‑143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulo­nes y tuercas de acero de una misma procedencia.

Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

* Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
* Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

1. Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo con (ASTM A‑370), y análisis químicos.

Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A‑123).

Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A‑90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A‑239).

Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A‑143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.

Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa.

1. Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.

El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

1. Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el CONTRATISTA deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

**A.8.1.7 Montaje**

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.

Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.

Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje pero el apriete definitivo se dará una vez que está cada estructura totalmente montada.

El CONTRATISTA deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.

Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).

Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi‑cinc tipo Sikaguard Cinc‑Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con esta especificación correspondiente a "Malla de Puesta a Tierra".

**A.8.2 Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de Playas**

**A.8.2.1 Generalidades y normas de diseño**

Abarca los soportes de equipos de las playas de 500 kV.

Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a A.8.1. "PORTICOS DE 500 kV ", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

1. Las uniones podrán ser todas abulonadas o soldadas.
2. El prearmado no se efectuará por tramos sino por estructura completa.
3. Si las estructuras soporte de equipos de equipos son del tipo reticulado abulonado, los ensayos de galvanizado se harán sobre las piezas construidas en exceso de acuerdo con las instrucciones que en tal sentido se ha dispuesto para las estructuras reticuladas de los pórticos.
4. Entre las placas que apoyan sobre las tuercas de nivelación se deberá dejar el espacio suficiente y orificios de ventilación en las placas, como para efectuar el relleno de mortero que asegure un perfecto contacto del apoyo de la estructura con la cimentación.
5. Los anclajes de dichas placas al macizo de fundación se harán mediante barras roscadas cilíndricas de calidad mínima F‑24. Los mismos tendrán tuerca y contratuerca para posicionado que serán galvanizados igual que el extremo del anclaje hasta una longitud de empotramiento de 0,10 m mínimo; los anclajes podrán estar totalmente galvanizados.
6. Los anclajes y placas serán nivelados y posicionados mediante planillas, cuñas y elementos auxiliares de fijación de modo de asegurar su ubicación e inmovilidad durante el hormigonado del cimiento.

A los efectos de estimar las cargas máximas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes normas:

a.1) Viento normal a un paramento lateral: Reglamento CIRSOC 102 - 2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

a.2) Viento diagonal (a 45º respecto a un paramento del soporte): Reglamento .CIRSOC 102 -2005. Acción del viento sobre las construcciones.

**A.8.2.2 Soldaduras**

Las soldaduras se realizarán en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1.

La soldadura deberá efectuarse totalmente en taller y por soldadores calificados.

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección del COMITENTE los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. En lo posible se emplearán electrodos "básicos" de bajo contenido de hidrógeno.

Se deberán utilizar tintas penetrantes para determinar la existencia de posibles fisuras en todos los cordones de soldadura.

Si a juicio de la Inspección del COMITENTE, como consecuencia de la inspección visual y la utilización de tintas penetrantes, hubiera dudas sobre la calidad de la soldadura, podrá exigir a su exclusivo juicio la ejecución de radiografías en todos aquellos elementos en los que lo considere necesario.

Todas las soldaduras serán continuas alrededor de toda la conexión, cerradas y estancas para evitar el ingreso de ácido durante la operación de decapado. Además de lo que establecen las normas, la Inspección podrá, cuando lo considere técnicamente justificado, solicitar tratamientos térmicos para la eliminación de tensiones residuales.

Si las estructuras soporte de equipos son totalmente soldadas, en todos los soportes, por uno de los agujeros de la estructura destinados a la puesta a tierra de la misma, se pasará un anillo de hierro que simultáneamente enganchará a la probeta destinada al ensayo de galvanizado. La probeta se constituirá con trozos del mismo perfil que el utilizado para construir las montantes del soporte. El anillo deberá cerrarse con soldadura en el taller para evitar la pérdida de la probeta.

Con posterioridad al galvanizado, la Inspección del COMITENTE seleccionará las probetas que deberán ser ensayadas por el CONTRATISTA.

**A.8.2.3 Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad**

La hipótesis de carga, para el diseño de las estructuras soportes de equipos de las playas de 500 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

1. Peso propio + peso del aparato + incremento de peso correspondiente

asignado por el Estado de cálculo considerado (por ej. hielo si corresponde).

1. Componentes (en las direcciones del tiro y del viento considerado) de las “solicitaciones máximas admisibles en bornes”, como cargas máximas de servicio, garantizadas por los fabricantes del equipamiento a instalar.
2. Cargas debidas a un viento máximo asignado (a los Estados de cálculo), actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.

Coeficiente de seguridad CS = 1,30

El CONTRATISTA deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitaciones de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos “máximos admisibles en bornes” garantizados por el fabricante del equipo sustentado.

Los corrimientos horizontales, en condiciones de servicio, no deben superar el valor 0,002 H (donde H es la altura de la estructura soporte).

# A.9 TERMINACIÓN DE PLAYA

**A.9.1 Limpieza y perfilado final**

Una vez terminadas las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza general de los predios, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento hacia el destino autorizado por la Inspección. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de las playas.

**A.9.2 Recubrimiento Superficial de Playas**

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por na capa de “canto rodado” seleccionado cuyos diámetros estarán comprendidos entre 50 mm como mínimo y 80 mm como máximo.

El recubrimiento se extenderá en toda el área afectada a la obra, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

# A – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

# E.T. Coronel Charlone 500/132 kV, Nueva E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV y ampliación EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Nueva Gral. Pico Sur 132/33 kV y Realicó 132/33/13,2 kV).

# E.T. Coronel Charlone 500/132 kV, Nueva E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV, y ampliación EE.TT. de Su/b-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Gral Pico 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV).

# A.1 ESTUDIO DE SUELOS

# A.1.1. E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV

Los antecedentes con que cuenta el COMITENTE de las investigaciones geotécnicas realizadas en las proximidades del lugar de las obras que se licitan son:

1. Estudios de suelos realizados durante las tareas de elaboración del Proyecto de Referencia, elaborado y que constituye un documento de evaluación inicial de la mencionada estación transformadora, cuyo archivo se adjunto anexo al presente Pliego.

Este antecedente debe asumirse como ilustrativo, con la única finalidad de definir las características generales de las Obras Civiles del Proyecto Básico y de suministrar datos para estimar las contingencias que deberán afrontarse durante la construcción de las Obras, encontrándose, conjuntamente con otras informaciones, en el Anexo VI - Sección VI f del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION.

El Oferente, al formular su Oferta, deberá efectuar sus propias investigaciones al respecto.

Dado que el CONTRATISTA será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras, no podrá tomar como propios y definitivos los estudios geotécnicos existentes, debiendo realizar nuevos Estudios de Suelos en el predio de la E.T. a su costo y cargo. En este caso el tipo de investigaciones a realizar, así como las cantidades y profundidades mínimas de las exploraciones que se detallan a continuación:

**Perforaciones exploratorias:**

E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV

Cantidad: 15 sondeos

Profundidad: 18 m.

Cada sondeo se ubicará en correspondencia con patas de pórticos de 500  y 132 kV, fundaciones de transformadores y edificios, cuya disposición será aprobada por la Inspección.

En todos los sondeos se efectuarán:

1. Ensayo de Penetración Normalizada (SPT) cada metro, con sacatestigo Terzaghi.
2. Medición del nivel de agua subterránea. Si se detecta, se determinará el nivel instantáneo y el nivel estabilizado de la napa (con freatímetro).
3. En cada estrato o cambio de propiedades de un mismo horizonte se ejecutará:

* Humedad natural
* Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
* Límites de Atterberg (LL, LP, e IP).
* Clasificación Unificada de Casagrande
* Determinación de las tensiones admisibles, calculadas con fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas y con los siguientes coeficientes de seguridad (CS) mínimos:
  + - * + Hundimiento pilotes (cargas permanentes + accidentales) CS=3,
        + Vuelco CS = 1,5
* Arrancamiento pilotes CS = 2,00 (cargas estructuras)
* Arrancamiento pilotes CS = 1,50 (cargas estructuras + acción hinchamiento suelo)
* Análisis químicos del suelo, determinación de pH, sales solubles totales, sulfatos y cloruros.
* Análisis químicos del agua freática, determinación de pH, sales totales, sulfatos y cloruros.

**Excavaciones a cielo abierto:**

Calicatas entibadas para playas con extracción de muestras inalteradas

E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV

Cantidad: 3

Profundidad: 4 m

Cada calicata se ubicará en correspondencia con una fundación a determinar.

En las calicatas, en cada metro de profundidad, es decir a -1, -2, 3 y -4 metros, se efectuarán las siguientes determinaciones:

a) Humedad natural

b) Densidad húmeda natural

c) Densidad seca

d) Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)

e) Límites de Atterberg (LL, LP e IP) e Índice de Contracción

f) Clasificación Unificada de Casagrande

g) Gravedad específica de las partículas sólidas.

1. Ensayos edométricos, de muestras de los estratos representativos, con determinación de la “expansión libre” y las correspondientes curvas Expansión relativa (%) – logaritmo de presión.
2. Ensayos de compactación Proctor standard AASHO T-99/70 con las correspondientes curvas de compactación (densidad seca – humedad) y la determinación de Valor Soporte Relativo (V.S.R.); estas determinaciones se realizarán en las muestras ubicadas a - 1.00 de profundidad.
3. Ensayos triaxiales rápidos no consolidados no drenados (saturados y a humedad natural), de muestras de los estratos representativos, con determinación de la cohesión y la fricción.

k) PH y Sales totales en suelo y en agua, si está presente.

l) Sulfatos en el suelo y en el agua, si está presente.

m) Cloruros en suelo y agua, si está presente.

**Resistividad eléctrica:**

Se ejecutarán ensayos de resistividad eléctrica a -1,00 m del nivel definitivo de playa indicado en los planos, y en las proximidades de cada sondeo o calicata. Se utilizará el método de Wenner.

**Informe Final:**

El Informe Final tendrá las Conclusiones y Recomendaciones, detallando las tensiones admisibles y las precauciones a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Se deberá prestar especial atención a la naturaleza “expansiva” de los suelos superficiales.

# A.1.2. ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA NUEVA E.T. LABOULAYE Y LAS AMPLIACIONES EE.TT. DE SUB-TRANSMISIÓN

# El Oferente adjudicatario del Contrato deberá solicitarle a las empresas prestatarias del servicio eléctrico de cada una de las estaciones transformadoras objeto de esta, la documentación pre-existente y/o antecedente de los estudios de suelos realizados en los predios de estas estaciones transformadoras. La no existencia de los mismos no eximirá al Oferente adjudicatario del Contrato de realizar todo aquel estudio necesario para la realización del proyecto ejecutivo y de detalle correspondiente debiendo en este caso realizar los mismos.

# A.2 MOVIMIENTO DE SUELOS

Comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de las obras, (preparación del terreno, desmonte, terraplenes, recubrimiento superficial, excavación y perfilado de zanjas de guardia), a fin de dejar los terrenos en condiciones admisibles para ejecutar las obras que se construirán en los mismos.

El CONTRATISTA deberá demarcar el predio amojonando y balizando sus vértices.

Con la finalidad de evaluar los valores de terraplenes y desmontes, el predio deberá ser nivelado según una cuadrícula adecuada a las obras a realizar, por ejemplo para la nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV la misma deberá ser de al menos de 30 por 30 m como máximo, cuyas cotas de nivel estarán referidas al nivel 0.00 del Sistema I.G.M. y curvas de nivel con equidistancias de 0,20 m.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA deberá verificar los valores de las longitudes y niveles que figuren en los planos y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección del COMITENTE.

Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar.

Para las nuevas E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV previamente al inicio del movimiento de suelos, el CONTRATISTA procederá a desmontar, destroncar y desarraigar, inclusive sus raíces, toda vegetación o elemento existente en la zona de implantación de las obras, mas una franja exterior de 10 mts de ancho, perimetral a la misma. El producto de esta operación, será recogido, transportado y depositado en un lugar aprobado por la Inspección del COMITENTE.

**A.2.1 Desmonte**

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que en los 0,15 m superiores se colocará una capa de material granular del tipo “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 8 cm) según se especifica en el punto A.11.2.

Previamente, en las zonas en que se realice desmonte, incluidas las zanjas de guardia, se procederá a desmontar una capa de suelo vegetal o suelo superficial, de espesor no inferior a 0,15 mts. El producto de esta operación será transportado y depositado en el lugar que indique la Inspección, para su posterior utilización en aquellas superficies que no sean recubiertas con material granular del tipo “canto rodado”.

En la ejecución de estas tareas, se deberá tener especial cuidado en no modificar las condiciones naturales del escurrimiento superficial de los terrenos circundantes.

Los excesos no autorizados, serán rellenados por exclusiva cuenta del CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo especificado en el apartado A.2.2 Terraplenes.

Este trabajo incluye la excavación de las zanjas de guardia, para la se deberá respetar los taludes y cotas de fondo indicados en los planos con el objeto de asegurar su drenaje.

En la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV se deberá poner especial cuidado en las tareas de desmonte, a los fines de minimizar el efecto del polvo en el ambiente.

De ahí que estas tareas deberán ser planificadas de acuerdo con el criterio de causar el mínimo Impacto ambiental negativo a la zona y a las tareas de construcción y montaje, para lo cual se programará un desmonte por franjas intercaladas, relativamente angostas y orientadas transversalmente al sentido de los vientos dominantes, procediendo en cada una de dichas franjas, simultáneamente a colocar la capa de material especificado en el primer párrafo. El CONTRATISTA no podrá continuar con las franjas faltantes hasta no haber recibido la aprobación de la Inspección del trabajo ya realizado.

**A.2.2 Terraplenes** (Válido exclusivamente para las nuevas EE.TT.).

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que los 0,15 m superiores estará destinado al recubrimiento con material granular.

El CONTRATISTA no podrá utilizar el predio como yacimiento para evitar que las excavaciones resultantes, de la explotación del préstamo, modifiquen el drenaje natural tanto del predio como el de los terrenos adyacentes. El material de aporte estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños.

Previamente al inicio de la extracción de los materiales se deberá realizar la limpieza del yacimiento y el destape del suelo superficial cuyo espesor no será inferior a 0,15 m. El producto de este destape será repuesto en toda el área del yacimiento una vez concluida su explotación. En toda la superficie de asiento de los terraplenes se deberá retirar una capa de suelo superficial de 0,15 m de espesor como material de relleno se utilizarán suelos o mezclas de suelos-agregado tipos A-1, A-2, A-3 ó A-4 según la Clasificación H.R.B.. Solamente podrán utilizarse suelos arcillosos Tipo A-6 y A-7 si previamente se los disgrega y estabiliza tratándolos con cal; en este caso, el contenido mínimo de cal será el 5% referido al peso del suelo seco.

Los trabajos de relleno de terraplenes, se realizarán (con equipo vial, acorde con el material a emplear), en capas compactadas y escarificadas, de espesor no mayor a 0,15 m. El suelo compactado tendrá una densidad seca no inferior al 95% de la densidad máxima, obtenida en el ensayo de Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

Para la verificación de estos trabajos, el CONTRATISTA realizará ensayos de densidad en una cantidad de uno cada 1000 m2 de capa compactada y no menos de 2 por cada capa ejecutada.

Al momento de iniciar las tareas de compactación se deberá contar en obra, con los elementos necesarios para realizar los ensayos que a juicio del Inspector del COMITENTE sean indispensables realizar.

El CONTRATISTA deberá remover y rehacer aquellos trabajos, en los cuales los ensayos realizados no cumplan satisfacto­riamente con los parámetros establecidos.

A.3 EXCAVACIONES

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, transformadores, reactores, aparatos de playa, vigas de arriostramiento, etc. y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.

También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas en la rama húmeda de la Curva de Compactación a una densidad seca mínima no inferior al 90 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

El CONTRATISTA deberá realizar en presencia de la Inspección del COMITENTE, los ensayos necesarios para verificar que con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

**A.3.1 Excavaciones para fundaciones de pórticos, transformadores y reactores**

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y el fondo deberá estar nivelado y rellenado con camas de “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y máximo 10 cm) o cámaras de expansión según se indica en los planos del proyecto básico.

El CONTRATISTA deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar el ingreso de agua de lluvia, durante o posterior a la terminación de la excavación.

Las tareas se deberán programar de tal forma que, las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas que aceleren la “desecación” o el “hinchamiento” de los suelos expansivos subyacentes. En todos los casos y por cualquier motivo que en éstas se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el CONTRATISTA las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.

En la construcción de pilotines, cilindros de fundación y pilotes, los mismos deberán ser hormigonados el mismo día en que sea ejecutada su excavación.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder en profundidad la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con “canto rodado patagónico” compactado (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 10 cm) o incrementando la altura de las “cámaras de expansión” previstas en los planos del proyecto.

A.3.2 Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa.

Son válidas las especificaciones indicadas en el apartado A.3.1

Para el caso de las fundaciones con cilindros, las sobre-excavaciones laterales de los cabezales, cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento) deberán ser rellenadas con una mezcla de suelo-cal (al 5 % en peso del suelo) compactado.

# A.4 CAMINOS INTERIORES

Para el caso de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, esta especificación comprende al camino de ingreso al predio, a los caminos de servicio que circundan las playas y conducen a los Edificios de Control, Kioscos, Sala de Celdas de media tensión, Cabina de Vigilancia, Mantenimiento y Depósito, y a los transformadores de potencia, reactores y banco de capacitores, como así también a los caminos de mantenimiento dentro de las playas de maniobras.

Para el caso de la E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV, esta especificación comprende al camino de ingreso al predio, al camino de servicio que conduce al Edificio de Control, Cabina de Vigilancia, y al transformador de potencia, como así también a los caminos de mantenimiento dentro de la playa de maniobra de 132 kV.

Para el caso de las ampliaciones de las EE.TT. de subtransmisión se requiere pequeñas readecuaciones en los caminos existentes, fundamentalmente en la ET Gral. Villegas tal como es indicado en el documento CAF-VI-PL-EM-001.

El paquete estructural de los caminos estará constituido de la siguiente manera:

Sobre la superficie de la Subrasante compactada, se construirá una Sub-base de suelo arena-cal. Sobre ésta, una Base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón, armado superiormente con una malla de acero estructural. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural, para cada uno de los tipos de caminos, se indican en los planos respectivos, debiendo el oferente establecer las dimensiones definitivas, las que deberán ser aceptadas por el COMITENTE.

**A.4.1 Apertura de caja y Subrasante compactada**

Consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, permitiendo la ejecución del paquete estructural y de la carpeta de rodamiento de los pavimentos.

Las dimensiones en planta de esta excavación se obtendrán ensanchando a ambos lados del pavimento, según se detalla en los planos del proyecto.

Esta tarea comprende también la compactación de la subrasante. Se considerará como subrasante a la superficie que servirá de asiento para el firme a construir, incluidos los ensanches especificados.

Para obtener esta superficie se deberá escarificar como mínimo 0,20 m. y luego de disgregar el material a grumos menores de 5cm mediante la adición mínima del 3% de cal hidratada, compactarlo hasta lograr una densidad seca mínima del 90% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T-99), realizándose previamente la corrección de humedad o incrementándola hasta el 3% sobre la humedad óptima de forma de compactar dentro de la rama húmeda de la Curva de Compactación. Una vez lograda la subrasante, será perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.

La superficie de la subrasante se impermeabilizará mediante la aplicación de un riego asfáltico ó similar

**A.4.2 Subbase de suelo**

Sobre la subrasante se construirá una subbase de suelo arenoso o areno-limoso mezclado con cal; los espesores mínimos de las capas compactadas serán los especificados en los planos del proyecto.

La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-3 (HRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (HRB) al que se le agregará cal como mínimo en un 4% en peso de la mezcla del suelo, la que deberá tener las siguientes propiedades:

a) VSR (Valor Soporte Relativo) mayor que 20.

b) Hinchamiento menor del 2%.

c) Límite líquido menor que 40.

d) Índice plástico menor que 10.

e) Contenido de materia orgánica menor que 1%.

f) Compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo de Proctor Modificado (método AASHO T-180/70)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica, ni agregados mayores a 3 centímetros.

La sub-base se compactará en dos o tres capas, de un espesor no superior a 15 centímetros por capa, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.

La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad serán realizadas en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.

La densidad de compactación se verificará en obra por el método del volumenómetro, realizando como mínimo 1 ensayo por cada 300 m2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada, o donde la Inspección del COMITENTE observe irregularidades de compactación.

No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos; a tal fin la Inspección del COMITENTE ordenará su verificación, debiendo reparar el CONTRATISTA todas las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.

Esta capa de subbase, deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base de material granular. Esta conservación consistirá en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

**A.4.3 Base de material granular**

Este trabajo consiste en la construcción de una base de material pétreo bien graduado, compactada a una densidad mínima no inferior al 95 % de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70), a tal fin se medirá en obra la densidad cada 300 m2 de base realizada por el método del volumenómetro, o en los lugares donde la Inspección observe irregularidades de compactación.

El material pétreo que se emplee en la base deberá proceder de yacimiento en explotación comercial y obtenido por trituración; este material granular deberá cumplir con los siguientes requisitos.

1. Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura, y no presentar cambios volumétricos.
2. Tener un porcentaje de desgaste según el ensayo “Los Ángeles”, inferior a 50.
3. La fracción que pase tamiz Nº 200 no podrá exceder los 2/3 de la fracción que pase el tamiz Nº 40.
4. El VS deberá ser mayor que 50.
5. La granulometría del material estará comprendida dentro del tipo B según la especificación AASH0 DESIGNACIÓN M-147-65 - Especificaciones standard para sub-bases, bases y capas superficiales de suelo agregado.

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho y espesor sea inferior al indicado en los planos. La Inspección del COMITENTE controlará el espesor en los lugares donde se determine la densidad de compactación.

Toda sección que tenga defectos de compactación, o espesor, deberá demolerse y reconstruirse con el mismo tipo de material, tarea por la que no se reconocerá pago alguno.

Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base granular, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con aplanadoras en tandem de 3 rodillos y de rodillos de caucho.

**A.4.4 Pavimentos de hormigón**

Sobre la base descripta en el apartado A.4.3, se construirá un pavimento de hormigón armado, de 0,18 m, 0,15 m y 0,40 m. de espesor, según proponga el Oferente y acepte el COMITENTE.

El ancho de calzada será de 3, 6, u 8 m, y en la playa de maniobras adyacente al Edificio de Comando según la zonificación indicada en los planos respectivos. La sección transversal de esta capa estructural, deberá ajustarse al gálibo tipo, y las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos de Proyecto

La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que la separación de las juntas transversales no superen los 5 m., ni posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6 mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores, las juntas de expansión tendrán barras pasadores lisas (Al-220) de Diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud. En los pavimentos de anchos superiores a 3 m, se efectuarán juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420)

Contra estructuras y en los cruces de canales, se construirán losas con un acartelamiento de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente en el extremo hasta alcanzar los 0,25 m de altura. Estas juntas serán sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no será inferior a 20 mm.

Las juntas de expansión también se dispondrán en encuentros de pavimentos de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

Las juntas se ejecutarán de acuerdo con los apartados D.I.5.8 al D.I.5.12 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la DNV (edición 1971).

Según corresponda al Diseño de Desagües Pluviales, se construirán badenes para mejorar las condiciones de escurrimiento superficial de las zonas encerradas entre los caminos interiores. Estos badenes tendrán cunetas con barbacanas de caños Ø 100 c/0,30 m., para contener el desplazamiento del relleno granular de las playas.

En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural tipo H‑25 (tensión característica a rotura de 250 Kg/cm2). La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005. y sus ANEXOS; de acuerdo con este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón.

La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimentos, no será inferior a 350 kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

En cuanto a la terminación superficial y curado del hormigón se aplicarán los apartados D.I.5.13 al D.I.5.15 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usua­les de la D.N.V. (edición 1971).

Los pavimentos estarán armados superiormente con una malla soldada de acero calidad AM-500 del tipo denominada R1h88 (1/6 c/15cm longitudinal – 1/4,2 c/25cm transversal). El recubrimiento de estas mallas será de 5 cm para no ser cortadas por el aserrado de las juntas.

La armadura superior e inferior del pavimento de 0,40m de espesor, a construir frente a las fundaciones de los transformadores, será determinada por cálculo en función de las carga por ejes de las máquinas a instalar. En este ítem se deberá incorporar la provisión y montaje de los rieles correspondientes a los caminos de transformadores y reactores.

**A.4.5 Alcantarillas** (Válido exclusivamente para las nuevas EE.TT. Coronel Charlone 500/132 kV y Laboulaye 132/66/13,2 kV**).**

Las alcantarillas se construirán de hormigón armado. Cada alcantarilla deberá resistir en condiciones admisibles de servicio, las cargas rodantes conforme a las Normas de la D.N.V.

Para la construcción de estas obras se emplearán los siguientes hormigones:

* Hormigón de limpieza: H-8.
* Hormigón estructural de alcantarilla: H-17.
* Hormigón carpeta de desgaste de alcantarilla: H-25.

La solera de la alcantarilla se apoyará sobre una capa de “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm), de 30 cm de espesor mínimo.

# A.5 CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

Los trabajos especificados en esta sección comprenden la ejecución completa de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables.

**A.5.1 Canales de cables tipo “A”**

Comprende la ejecución del canal tipo “A” cuya sección transversal interna es de 0,60 m de ancho x 0,40 m de altura. Incluye además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más un sobre-ancho de 20 cm a cada lado y 10 cm hacia abajo, para poder materializar la “cámara de expansión” de 10 cm de altura ubicada debajo del fondo del canal, según se sugiere en los planos del Pliego licitatorio.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H‑21 (resistencia característica 210 Kg/cm2) siguiendo las prescripciones del apartado A.7.1.1 Normas generales de diseño y construcción

Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensio­nes de la sección, calidades de acero y hormigón indicados en los planos correspondientes. Estos canales serán prefabricados; la longitud de los tramos prefabricados dependerá de los equipos de izaje y transporte disponibles. Cada tramo prefabricado se apoyará en dos durmientes de hormigón armado, que se ubicarán en el fondo de la excavación y separados simétricamente entre si a 0,50 de la longitud del tramo del canal.

Los durmientes tendrán la misma longitud que el ancho del canal, una altura de 10 cm y un ancho de 15 cm.

Con la finalidad de evitar la fricción que sobre las paredes pudiera producir la expansión del suelo aledaño, se interpondrán entre las paredes del canal y el relleno de las excavaciones placas de poliestireno expandido de “alta densidad” de 2cm de espesor, ó material similar que cumpla las mismas funciones. El huelgo comprendido entre las paredes de las excavaciones y las placas de poliestireno se rellenará con mortero de cemento y arena (1 parte de cemento y 10 de arena gruesa) vertido.

Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-21. Se deberá proveer como repuesto un adicional del 5 % de la cantidad total de tapas instaladas. Las tapas deben ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 150 kg.

La pendiente longitudinal del fondo del canal, cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a colectores ubicados en los cauces de canales y en los extremos de los cañeros, las aguas pluviales colectadas serán enviadas fuera de los límites de las playas mediante cañerías de PVC según se indica en los planos.

Los encuentros entre canales se resolverán a 45º y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.

Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales según se especifica en el punto A.9.7.5 del Pliego.

Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC tipo “Water-Stop” con una separación máxima de 30 m.

Asimismo en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC tipo “Water-Stop” según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.

Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

Con el fin de asegurar el asentamiento uniforme entre tapa y canal, se deberá interponer una cinta de neopreno de 4 cm de ancho y 1 cm de espesor pegada con un adhesivo al borde superior del canal.

En las paredes de los canales se deberá prever la construcción de aberturas para entrada y salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.

En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.

El cruce por debajo de los caminos, según se indica en los Planos del Proyecto, se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC cuyos diámetros se indican en los planos. Los caños de PVC deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado.

Los cañeros se construirán luego de haberse finalizado la ejecución de las bases y sub‑bases de los pavimentos; los tramos dañados adyacentes al cañero, se repondrán compactándolo con pisones manuales.

Cañero y pavimento de hormigón se construirán uno a continuación del otro existiendo entre ambos una junta del tipo “pavimento contra estructuras”.

**A.5.2 Canales de cables tipo “B”**

Comprende la ejecución del canal tipo “B” cuya sección transversal interna es de 0,40m x 0,40m. Incluye además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

Para su construcción, son válidas las especificaciones del apartado A.5.1.

A.5.3 Acometida a aparatos de playa.

El acceso a cada aparato se realizará por caños de PVC de 150 mm de diámetro y de 3.2 mm de espesor.

Estos caños serán colocados en zanjas cuyo fondo tendrá arena para su nivelación (mínimo 10 cm) y posteriormente recubiertos con hormigón H-17.

El montaje se realizará de tal manera, que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5% y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños, hacia los canales sin obstrucciones.

En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexionado. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa. El fondo de las cámaras coincidirá con el fondo de los caños de acometida, para asegurar su drenaje hacia los canales de cables.

Serán hormigón armado de calidad mínima H-17. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de arena de 0,10 m de espesor mínimo, para facilitar su nivelación.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas, debiendo respetar las especificaciones del apartado A.5.1

El huelgo entre las paredes de la excavación y las de las cámaras de inspección se rellenará con un mortero vertido de cemento y arena (una parte de cemento, 10 partes de arena gruesa).

# A.6 DESAGÜES PLUVIALES (Válido exclusivamente para las nuevas EE.TT. Coronel Charlone 500/132 kV y Laboulaye 132/66/13,2 kV).

El CONTRATISTA efectuará a su cargo y costo los cálculos hidrológicos y el diseño hidráulico de la red de desagües pluviales de la E.T. y su entorno inmediato, a fin de asegurar la normal evacuación de las aguas. A tal efecto, los desagües pluviales internos de la playa, será un sistema de cañerías y cámaras que conducirán las aguas superficiales a las zanjas de guardia perimetrales. El dimensionamiento de las cañerías del sistema, surgirá de un estudio hidrológico de la cuenca en la que se será implantada la ET y que deberá realizar el contratista previo al diseño de los desagües. Determinando también el destino final de las aguas, de manera tal que se evite absolutamente toda acumulación que pueda percolar en el subsuelo y afectar las fundaciones por efecto de expansión de la arcillas subyacentes. Para dicho estudio ello se asumirá una intensidad de lluvia de 50 mm/hora, como mínimo.

Si bien la mayor parte de la playa desaguará en forma superficial siguiendo las pendientes, las áreas de las playas encerradas entre canales de cables y las bateas de transformadores y reactores desaguarán hacia los límites del predio mediante un sistema caños de PVC reforzado cuyos diámetros y trazado serán determinados por el CONTRATISTA, las cañerías a utilizar serán de PVC reforzado y en su instalación los que serán protegidas superficialmente, rellenando su excavación con arena gruesa y con una tapada mínima de 0,15 m. sobre el lomo de los mismos. Sobre la cama superior de arena se colocará como protección mecánica una malla plástica. En toda la traza de la cañería se ubicarán cámaras de captación e inspección, de hormigón armado con reja superior.

# A.7 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

**A.7.1. Normas generales de diseño y construcción**

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Cada vez que dicho Reglamento se menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201-2005 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Las cargas del viento sobre las estructuras, se obtendrá con la metodología del Reglamento CIRSOC 102-2005 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”.

Para alturas mayores a 10 m, la “Velocidad básica de diseño” se incrementará con la altura empleando la siguiente ecuación:



En donde:

: “Velocidad de viento asignado”, para alturas iguales o menores que 10 m.; medida en km/h.

: “Velocidad de diseño”, para alturas mayores que 10 m.; medida en km/h.

Z: Altura medida desde el nivel del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “Velocidad de diseño” de la siguiente forma:



En donde  está medida en unidad de kgf/m².

**A.7.1.1 Tipos de hormigones**

Los hormigones se han clasificado, según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'bk obtenida a los 28 días), en los cuatro tipos que a continuación se definen:

* Hormigón tipo H‑8: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 8Mpa (80kg/cm2).

Se lo utilizará para la ejecución del hormigón de limpieza y nivelación en las excavaciones correspondientes a las plateas de fundación de los reactores y como apoyo por debajo de los cañeros. Salvo en caso de presentarse suelos o aguas agresivas en que se deberá utilizar hormigón de la misma calidad que el estructural.

* Hormigón tipo H‑13: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 13Mpa (130kg/cm2).

La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 300kg/m3. Serán utilizados en la fundación de postes y parapetos para cercos.

* Hormigón tipo H‑21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 21Mpa (210kg/cm2).

La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 380 kg/m3. Este hormigón será utilizado en la construcción de cilindros de fundación, pilotes, cabezales y vigas de arriostramiento y fundaciones en general, para pórticos, reactores de neutro y equipos de playa, en las fundaciones y estructura resistente de los edificios, y en los cañeros y conducciones para cables de playa, también se lo utilizará en estructuras en general y en fundaciones, superficiales o profundas, en caso de presentarse suelos o aguas agresivas y también en la ejecución de piezas premoldeadas y canales de cables.

* Hormigón tipo H‑30: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 30Mpa (300kg/cm2).

La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 380kg/m3. Serán utilizados en la ejecución de las losas de pavimentos.

**A.7.1.2 Materiales componentes**

El hormigón será suministrado por una empresa proveedora de reconocida calidad. En caso de instalarse una planta hormigonera para el abastecimiento de la obra, los componentes a utilizar en la fabricación del hormigón, deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 (Capítulo 6. “Materiales”).

Se deberán extremar las precauciones en la selección de los materiales a emplear, a fin de evitar que se presenten elementos potenciales para desarrollar la reacción álcali - agregado. Por lo tanto, deberá entregarse el correspondiente certificado de origen de los áridos que constituirán los hormigones, donde se acredite la inexistencia de tal posibilidad.

Los materiales a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las siguientes normas en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 2005, en cuyo caso será válido lo que se establezca en éste.

**Cemento**:

Análisis de su composición química Norma IRAM 1504

Módulo de finura Norma IRAM 1623

Tiempo de fragüe Norma IRAM 1619

Resistencia a compresión y a flexión Norma IRAM 1622

Reacción álcali - agregado Norma IRAM 50001:2000

**Agregados de densidad normal:**

Composición granulométrica Norma IRAM 1505

Examen petrográfico Norma IRAM 1649

Desgaste Los Ángeles Norma IRAM 1532

**Agregados livianos**:

Composición granulométrica Norma IRAM 1505

Examen petrográfico Norma IRAM 1649

**Agregados gruesos:**

Determinación de la densidad relativa aparente y de la absorción de agua Norma IRAM 1533

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones que se detallan a continuación:

**Cemento**

Para las estructuras y elementos sin contacto con el terreno se utilizará cemento Portland del tipo normal que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201- 2005 y Anexos.

Para las fundaciones, canales, pavimentos y todo elemento que esté en contacto con el terreno se deberá emplear cemento Pórtland del tipo que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos (capítulo 2.Especificaciones por resistencia y durabilidad), en caso de un posible grado de agresividad del suelos y/o aguas, indicado por los Estudio de Suelos que se realicen.

En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de diferentes marcas.

**Agregados**

Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas, Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el punto 3.2 Agregados del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Tendrán una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites fijados en el punto 3.2.3.2. del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Los agregados gruesos de baja densidad deberán cumplir con la Norma IRAM 1567 y permitirán obtener hormigones de las características especificadas.

**Agua**

El agua para amasado, para lavado, de agregados y para el posterior curado del hormigón, será limpia, libre de impurezas, no contendrá aceites, grasas, materias orgánicas, ni otras sustancias extrañas y cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y E-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

EL CONTRATISTA deberá obtener toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado, de acuerdo con lo indicados en el apartado “Introducción” de las Especificaciones Técnicas Generales de este Capítulo.

**Aditivos**

El hormigón elaborado contendrá aditivo “incorporador” de aire en estado líquido, este deberá ser disuelto en el agua de mezclado, previamente a su ingreso en la hormigonera.

La cantidad de aire incorporado intencionalmente, será tal que el porcentaje total de aire del hormigón, en volumen, sea 5% ± 1%.

Los aditivos que se utilicen en los hormigones deberán satisfacer lo especificado en el punto 3.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos y deberán carecer de cloruros en su composición química.

No se permite el uso de acelerantes de endurecimiento.

Es admisible utilizar fluidificantes retardadores de fragüe a fin de lograr los asentamientos necesarios con las relaciones a/c especificadas.

**A.7.1.3 Planta hormigonera - Dosificación**

En caso que EL CONTRATISTA decida instalar una planta hormigonera, esta deberá cumplir como mínimo con lo establecido el Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 5 (Hormigón fresco, Propiedades, Dosificación y Puesta en Obra). Deberá contar con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos e, incluir, el mezclador. La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

EL CONTRATISTA incorporará en su propuesta, los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, EL CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. La inspección, a solicitud del CONTRATISTA, determinará el lugar del emplazamiento.

Los materiales Componentes a utilizar en la planta dosificadora, cumplirán lo especificado en el apartado 7.1.3 “MATERIALES COMPONENTES”.

El agua de amasado, y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, y el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

La evaluación y control de la calidad y uniformidad de los hormigones provistos, se realizará de acuerdo a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos en el Capítulo 4 “Criterio y Contro de Conformidad del Hormigón).

En lo atinente a los ensayos para la aceptación del hormigón provisto, deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón, a efectos de verificar que las características del hormigón fresco y la resistencia potencial del hormigón endurecido, están dentro los valores especificados.

En cuanto al control de las características del hormigón vinculadas a su durabilidad, al ser sometido a las condiciones de servicio, se procederá de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 2. Especificaciones por resistencia y durabilidad.

En caso de que el hormigón no cumpla con la calidad especificada se verificarán los procedimientos y operaciones referentes a la toma de muestras moldeo, curado y ensayo de las probetas y los cálculos realizados.

Una vez establecida la validez de estos elementos se considerará que el hormigón no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura, en consecuencia se deberán realizar las correcciones correspondientes.

Si hubiese que corregir la dosificación del hormigón se paralizarán inmediatamente las tareas de hormigonado hasta tanto se realicen las correcciones del caso y se someta a aprobación la nueva dosificación. Una vez aprobada la misma se reiniciarán las tareas de hormigonado.

A efectos de la realización de los ensayos especificados para el control de calidad de los hormigones provistos, durante la ejecución de los trabajos y hasta su finalización se mantendrán en obra, como mínimo los siguientes elementos:

* 1 cono de Abrams.
* 6 moldes para la fabricación de probetas

**A.7.1.4 Hormigón elaborado**

Para los casos en que EL CONTRATISTA quiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

En estos casos, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados “en planta elaboradora interna” apartado 7.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”, con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III “Hormigón Elaborado”.

EL CONTRATISTA facilitará al Inspector, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

En cuanto al control de calidad del hormigón entregado en obra, vale lo especificado en el apartado 7.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”.

**A.7.1.5 Encofrados**

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 6 y Anexos.

Serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones ni desplazamientos mayores que los admisibles.

En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras de sección triangular, con catetos de 20 mm.

En las estructuras del hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniformes; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación, salvo que en los planos correspondientes se indiquen otras más exigentes.

*a) Tolerancia en las variaciones de nivel*

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales o inclinadas, indicadas en planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3m ± 0,5cm.

Para longitudes entre 3 y 6 m ± 0,8 cm.

Para longitudes mayores de 6m ± 1,2cm.

*b) Tolerancia en la variación respecto de la vertical*

Para cualquier elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Para alturas menores de 3m ± 0,5cm.

Para alturas entre 3m y 6m ± 0,8cm.

*c) Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones*

Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta serán:

En menos 1,5cm.

En más 5,0cm.

Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:

En menos 5% del valor proyectado.

En más Sin límite.

La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será del 2% de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor de 5 cm. El nivel superior de las fundaciones deberá cumplir lo especificado en los puntos 7.2 y 7.3

La remoción de apuntalamientos y encofrados se realizará siguiendo las pautas establecidas en el CIRSOC 201-2005, apartado: 6.2. Remoción de Encofrados. Apuntalamientos y arriostramiento.

**A.7.1.6 Armaduras**

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para el acondicionamiento y la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Para la recepción y aceptación del acero para armaduras, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus Anexos, apartado 3.6. Aceros con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM-IAS U 500 42 - ADN 420/500). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al hormigonado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Así mismo previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá disponerse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor con hormigón H-8 teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7.1.1, de estas E.T.P.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por la inspección, a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

**A.7.2 Hormigones para fundación de aparatos de playa**.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todos los cilindros de fundación, cabezales, “cámaras de expansión” bajo vigas de fundación y vigas de arriostramiento de las fundaciones de los aparatos de las playa de 500 kV, 132 kV y 66 kV y del soporte de interconexión entre playas cuya dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los cilindros, cabezales y vigas de arriostramiento.

Las fundaciones para los dos cuerpos de los interruptores de 500 kV se construirán en una sola pieza, de acuerdo con las recomen­daciones del proveedor del equipo.

Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.

Con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal de los cilindros de fundación no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón; la cuantía de los estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado A.7.1

**A.7.3 Hormigones para fundaciones de pórticos y equipos de 500 kV, 132 kV y 66 kV.**

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos de las playas y los equipos de 500 y 132 kV.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

En el caso del uso de pilotes, y con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón, la cuantía de estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los pilotes y vigas de arriostramiento.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado A.7.1.

**A.7.4 Hormigones para cimentación y muros parallamas de transformadores, reactores de barra, línea y neutro, transformador de servicios auxiliares, etc.** (Válido exclusivamente para las nuevas EE.TT. Coronel Charlone 500/132 kV y Laboulaye 132/66/13,2 kV).

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir los pilotes, las plateas, cámaras de expansión” debajo de las plateas y muros parallamas laterales de los reactores de líneas y barras (incluyendo las máquinas de reserva), transformador de potencia, platea para el transformador de servicios auxiliares, etc., cuyas dimensiones se encuentran detalladas en los respectivos planos y que deberán ajustarse a los equipos ofrecidos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de armadura, la provisión y colocación de todos los rieles (Tanto en las bases de las máquinas, como en los caminos adyacentes e incluyendo los elementos de fijación necesarios) y dispositivos de tiro que fueren necesarios para el movimiento de las máquinas a instalar y de reserva, de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, muretes de mampostería para la contención del total del aceite contenido en cada máquina, chapas, insertos, puestas a tierra y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resultare necesario para el correcto montaje y funcionamiento de las respectivas máquinas

Los transformadores, y el transformador de servicios auxiliares vienen provistos de ruedas orientables, a las cuales deberán adaptarse los rieles a suministrar (tipo, trocha, pestañas, etc.).

Los muros parallamas, ubicados lateralmente a cada máquina, tendrán terminación a la vista. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los muros.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para las plateas, muros parallamas, y pilotes con bulbo ensanchado.

Los muretes de contención de la totalidad del aceite de cada máquina serán de mampostería armada de bloques cerámicos huecos, azotados con un mortero de cemento y arena (1:3) con hidrófugo, y terminados con revoque estucado a la llana, de cemento y arena fina (1:1), pintado al látex para exteriores color hormigón visto ídem a los muros parallamas. Este revoque cementicio llevará buñas verticales distanciadas cada 3 m.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado A.7.1.

# A.8 ESTRUCTURAS METALICAS Y ELEMENTOS METALICOS DIVERSOS.

**A.8.1 Pórticos de 500 kV, 132 kV y 66 kV.** (Válido exclusivamente para las nuevas EET.T. Coronel Charlone 500/132 kV y Laboulaye 66 kV).

Comprende todos los pórticos necesarios:

* E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV;
* E.T. Laboulaye 132/66/13,2 kV.

**A.8.1.1 Generalidades y normas de diseño**

Los pórticos para las playas deberán ser construidos con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas. El diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301-2005, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.

El CONTRATISTA deberá ajustarse al tipo y geometría definidos en el Proyecto Licitatorio, y sobre esto realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las nuevas estructuras y las ampliaciones en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los planos mencionados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

* Planos de Taller - Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a tierra, etc. Los mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.
* Planos de Montaje.- Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula A.8.2.2 de las presentes especificaciones.

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.

El dispositivo de apoyo de las patas de los pórticos en sus correspondientes fundaciones, estará constituido por una placa base rigidizada con cartelas verticales y pernos de anclaje que dispondrán ganchos o placas de anclaje en sus extremos inferiores. La fijación se materializará, mediante arandelas planas, tuercas y contratuercas. El acero de los pernos será de calidad SAE 1040 como mínimo.

Con referencia al esquema de cargas de los pórticos de 500 kV se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de las playas (campos 0102 y 0708). Las hipótesis de carga se detallan en el punto A.8.1.3 del presente Pliego.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.

a.1) Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.

a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2) Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.3) Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

a.4) Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cual de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

**IRAM - IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES - INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):**

U 500 – 09 Ensayo de doblado de chapas y flejes.

U 500 - 20 Ensayo de tracción de chapas y flejes.

U 500 - 42 Chapas de acero al carbono para uso general y estructural.

U 500 - 102 Ensayos de tracción.

U 500 - 103 Ensayos de doblado.

U 500 - 503 Aceros de construcción de uso general.

U 500 - 558 Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.

IRAM 5144 Tuercas de acero - Características - Métodos de Ensayo y Marcado.

IRAM 5214 Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica ISO fN >39 m - Características - Materiales- Designación - Marcado y métodos de ensayo.

IRAM 5220 Tornillos y Tuercas - Inspección y recepción- Planes de muestreo.

**ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):**

A6 Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.

A27 Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.

A36 Acero estructural.

A90 Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.

A123 Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.

A143 Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.

A153 Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.

A239 Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).

A242 Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.

A325 Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.

A370 Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.

A394 Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.

A440 Acero Estructural de Alta Resistencia.

A441 Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.

A563 Tuercas de Acero aleado y al carbono.

A572 Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.

B6 Zinc (zinc en lingotes).

**CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACION DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):**

CIRSOC 101-2005 Reglamento - Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.

CIRSOC 102-2005 Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.

CIRSOC 301-2005 Reglamento - Estructuras de Acero para Edificios.

CIRSOC 303 Recomendación - Estructuras livianas de acero.

CIRSOC 304-2007 Reglamento - Soldadura de Estructuras de Acero.

CIRSOC 306 Reglamento - Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG)

DIN 4114 Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.

DIN 7990 Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.

DIN 17100 Acero para fines Estructurales Generales.

**DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:**

0210/12-85 Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

**AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):**

D1.1-88 Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

**A.8.1.2 Materiales**

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contarán con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.

Perfiles y Chapas

El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones.

La calidad mínima aceptable del material es acero F-24 según la nomenclatura IRAM-IAS U 500-503 o equivalente de las otras normas indicadas.

El CONTRATISTA podrá emplear acero de mayor calidad, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la norma IRAM-IAS-U500-503.

El CONTRATISTA deberá emplear en la fabricación material que responda a la norma anteriormente indicada o material de calidad equivalente a la especificada, según las otras normas detalladas.

Bulones:

Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 ó ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555. con roscas métricas (DIN 13).

Los bulones serán de grado 5.6 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:

Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

**A.8.1.3 Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad**

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, estas estructuras de acero se tendrá en cuenta lo establecido en el (CIRSOC 301-2005 y que se considerará el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102-2005).

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (Vo) asignada en "Las Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar () se determinará con la siguiente ecuación:



En donde:

: velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:



En donde q0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m2.

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como W(Z) = CE  q0 (Z), en donde W(Z) está media en unidad de kgf/m2 y CE es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto A.8.1.1 a) del presente Pliego.

El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de EE.TT.

Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de EE.TT.

Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.

Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.

Los tiros de los cables delante del pórtico (lado estación) resultaran de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota (\*) ) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirá flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

**Nota (\*): Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, contactos de seccionadores, etc.). Para los distintos Estados de cálculo del cuadro del ítem 5.**

A continuación se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos de 500 kV, 132 kV, y 66 kV.

*I) Cargas de servicio a ser consideradas*

a) Con viento transversal

* Peso de la estructura
* Peso de aisladores y grapería.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
* Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.
* Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

* Peso de la estructura
* Peso de aisladores y grapería.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
* Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvio, sobre la estructura y accesorios.
* Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

* Peso de la estructura
* Peso de aisladores y grapería.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
* Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
* Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

* Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
* Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
* Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc, con sobrecarga de hielo o nieve.
* Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.
* Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
* Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito de hielo).
* Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

*II) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.*

a) Caso 1

* Peso de la estructura
* 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
* 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3

b) Caso 2

* Peso de la estructura
* 1,5 veces el peso de todos los conductores, más deriva­ciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano
* 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
* 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a Temperatura mínima.
* 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a temperatura mínima.
  + - * Sin viento V0 = 0 Km/h
* Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará además, solo las acciones del vano correspondiente a la E.T., considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle (amarradas a la viga del pórtico de salida de líneas y al pórtico intermedio).

En el caso de pórticos intermedios se considerará solamente el montaje definitivo de todas las fases correspondientes a una única calle (amarradas unilateralmente de la viga del pórtico intermedio) y la calle contigua sin las fases tendidas.

*III) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:*

1. Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guardahombres.
2. Para el estado de carga de "*Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas"*, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agrega­rá en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.
3. Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,3, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 Kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.
4. Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,3.
5. Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.
6. Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.
7. Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

Su = (CS) Sc

F.Ab mayor a Su (compresión)

W

F.An mayor a Su (tracción)

En donde:

Ab = Sección bruta

An = Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)

F = Tensión de fluencia del acero

W = Coeficiente de Pandeo según (CIRSOC 301-2005).

**A.8.1.4 Aspectos constructivos y de fabricación**

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor posible y se proyectarán de forma que se eviten las excen­tricidades de las solicitaciones.

Todos los empalmes y uniones serán abulonados.

Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el CONTRATISTA deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.

Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos 3 mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.

Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.

Todo el material en fábrica, destinado a las obras, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamente identificado.

Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños. Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.

Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado y tendrán de 12 a 20 mm de altura. Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.

Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.

El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) se perforarán los agujeros antes de realizar los cortes.

Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condición de que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.

Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

1. La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre los agujeros en la misma conexión será de 0,5 mm.
2. La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que 1 mm para barras de hasta 3 m de longitud y 0,3 mm por cada metro de longitud adicional.
3. Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2 mm.
4. Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5 mm para las barras de 3 m o menos de longitud, más 0,5 mm por cada metro de longitud adicional.
5. La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será ± 0,1%.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.

La Inspección del COMITENTE se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda ser requerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadas en los planos de detalle.

De acuerdo con la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizarán chapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5 mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5 mm.

En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5 mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.

Agujeros

Los agujeros de los bulones deberán ser 1,5 ± 0,2 mm más grandes que el diámetro nominal del bulón.

Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.

Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.

Toda barra que presente agujeros que haya sido rellenados con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.

Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.

Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

Ovalización

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7 mm.

Conicidad

Se deberá cumplir que:

D1 - D2 menor o igual que 0,5 mm

(D1 - D2) /t menor o igual que 0,08

donde:

D1 = es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.

D2 = es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.

t = espesor del elemento agujereado.

Barras

* Longitud máxima: La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño, además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.
* Reducción de sección de las barras de tracción. En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortes con cavidad muy pronunciada.

Diagonales

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.

Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones

Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.

Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones

Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente necesaria de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular.

El tamaño mínimo de bulón será 12 mm de diámetro.

En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.

En una cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.

En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.

Los diámetros máximos de bulón de acuerdo con las alas conectadas serán:

|  |  |
| --- | --- |
| BULÓN | ANCHO MINIMO ALAS VINCULADAS |
| mm | mm |
| 12  16  20  24 | 38  51  64  76 |

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.

En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.

En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir.

En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.

Además, se utilizarán contratuercas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

* Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
* Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente.

La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.

En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.

Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.

Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones.

Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia dada por la siguiente tabla:

Medida de bulones

(métricos o en pulgadas)

12 16 20 24 27 32

1/2 5/8 3/4 1 1 1/8 1 1/4

Caso 1- 25 35 40 50 55 65

Caso 2- 25 35 40 50 55 65

Caso 3- 18 22 25 33 -- --

Caso 1-: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones de montantes de esquina.

Caso 2-: Diagonales y demás barras con esfuerzos.

Caso 3-: Barras redundantes

**NOTA**: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que en ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza.

Medida de bulones

(métricos o en pulgadas)

12 16 20 24 27 32

1/2 5/8 3/4 1 1 1/8 1 1/4

Caso 1- 20 25 30 36 42 48

Caso 2- 18 22 25 33 35 42

Caso 3- 17 19 25 33 35 42

Caso 1-: Empalmes de montantes de esquina

Caso 2-: Otras barras con esfuerzos

Caso 3-: Barras redundantes

**NOTA**: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que estará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima entre centro de agujeros.

Medida de bulones

(métricos o en pulgadas)

12 16 20 24 27 32

1/2 5/8 3/4 1 1 1/8 1 1/4

Caso 1- 45 50 60 75 85 100

Caso 2- 35 45 50 65 70 80

Caso 1-: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.

Caso 2-: Demás barras en general.

Escaleras, plataformas y pasarelas:

Las estructuras para pórticos de playa de 500 kV deberán contar con escaleras, plataformas y pasarelas para poder realizar los mantenimientos necesarios durante la explotación comercial de la obra. Los pórticos para interconexión entre playas no llevarán escaleras ni plataformas.

Los requisitos mínimos que deben cumplir estas construcciones metálicas para circulación, acceso y protección del personal serán los siguientes:

a) Escaleras: se deberá prever al menos una escalera con guarda hombre por cada pórtico.

Serán de dos tramos rectos con un descanso intermedio, y desplazamiento de su eje.

El ancho entre largueros, medido interiormente, estará comprendido entre 370 y 450 mm, los escalones tendrán como mínimo 16 mm de diámetro y estarán colocados a distancias constantes entre ellos, debiendo llegar hasta los descansos o pasarelas a que den acceso.

b) Plataformas: en los lugares donde se coloquen artefactos de iluminación se deberán prever plataformas con barandas para montaje y mantenimiento de los mismos.

c) Pasarelas: a lo largo de todas las vigas de los pórticos se construirán pasarelas con barandas.

Los pisos de plataformas, pasarelas y descansos estarán constituidos por chapas estriadas o enrejados portantes.

Soportes de artefactos de iluminación y balizas:

Se preverá la provisión y montaje de perfilería destinada a este fin.

Las características de la misma se definirán durante la ejecución de los planos de taller.

Todo este material será galvanizado.

Amarres de cadenas de aisladores:

Durante el proyecto de detalle se definirán las característi­cas de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en el punto denominado "ESPECIFICACIONES PARA EL MONTAJE ELECTROMECANICO, CONTROL Y PROVISION DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" de esta misma Sección VI a.

**A.8.1.4.1 Galvanizado**

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.

El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".

Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A‑153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A‑394.

Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A‑384.

El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberan­cias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.

En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.

No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo siguiente:

1. Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.
2. Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.

Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H2 con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.

Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación.

Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.

El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM ‑ A 123.

**A.8.1.4.2 Prearmado**

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.

El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

* El prearmado deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
* El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el plan de prearmado de las estructuras, debien­do estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

No se admitirá, bajo ningún concepto, el empleo de piezas que hayan sido agujereadas ó punzonadas ó adaptadas con posterioridad al proceso de galvanizado.

**A.8.1.5 Transporte, estibado y almacenamiento**

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.

Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.

El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro. 12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

**A.8.1.6 Ensayos**

**A.8.1.6.1 Generalidades**

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y cincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.

El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

**A.8.1.6.2 Ensayos de rutina durante la fabricación**

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

A menos que se indique lo contrario, en caso que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.

Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.

Los ensayos se clasifican de acuerdo con los elementos a ensayar:

1. Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 ‑ Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.

Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

* Análisis químico del Acero (IRAM).
* Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad
* Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
* Peso del galvanizado (ASTM A 90)
* En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A‑563)
* En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A‑394) o dureza y tracción (ASTM A‑325)

Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A‑143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulo­nes y tuercas de acero de una misma procedencia.

Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

* Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
* Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

1. Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo con (ASTM A‑370), y análisis químicos.

Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A‑123).

Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A‑90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A‑239).

Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A‑143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.

Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa.

1. Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.

El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

1. Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el CONTRATISTA deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

**A.8.1.7 Montaje**

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.

Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.

Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje pero el apriete definitivo se dará una vez que está cada estructura totalmente montada.

El CONTRATISTA deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.

Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).

Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi‑cinc tipo Sikaguard Cinc‑Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con estas especificaciones correspondientes a "Malla de Puesta a Tierra".

**A.8.2 Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de Playas** (Válido para todas las EE.TT.)

**A.8.2.1 Generalidades y normas de diseño**

Abarca los soportes de equipos de las playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV.

Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a A.8.1. "PORTICOS DE 500 kV Y 132 kV ", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

1. Las uniones podrán ser todas abulonadas o soldadas.
2. El prearmado no se efectuará por tramos sino por estructura completa.
3. Si las estructuras soporte de equipos de equipos son del tipo reticulado abulonado, los ensayos de galvanizado se harán sobre las piezas construidas en exceso de acuerdo con las instrucciones que en tal sentido se ha dispuesto para las estructuras reticuladas de los pórticos.
4. Entre las placas que apoyan sobre las tuercas de nivelación se deberá dejar el espacio suficiente y orificios de ventilación en las placas, como para efectuar el relleno de mortero que asegure un perfecto contacto del apoyo de la estructura con la cimentación.
5. Los anclajes de dichas placas al macizo de fundación se harán mediante barras roscadas cilíndricas de calidad mínima F‑24. Los mismos tendrán tuerca y contratuerca para posicionado que serán galvanizados igual que el extremo del anclaje hasta una longitud de empotramiento de 0,10 m mínimo; los anclajes podrán estar totalmente galvanizados.
6. Los anclajes y placas serán nivelados y posicionados mediante planillas, cuñas y elementos auxiliares de fijación de modo de asegurar su ubicación e inmovilidad durante el hormigonado del cimiento.

A los efectos de estimar las cargas máximas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes normas:

a.1) Viento normal a un paramento lateral: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

a.2) Viento diagonal (a 45º respecto a un paramento del soporte): Reglamento .CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

**A.8.2.2 Soldaduras**

Las soldaduras se realizarán en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1.

La soldadura deberá efectuarse totalmente en taller y por soldadores calificados.

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección del COMITENTE los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. En lo posible se emplearán electrodos "básicos" de bajo contenido de hidrógeno.

Se deberán utilizar tintas penetrantes para determinar la existencia de posibles fisuras en todos los cordones de soldadura.

Si a juicio de la Inspección del COMITENTE, como consecuencia de la inspección visual y la utilización de tintas penetrantes, hubiera dudas sobre la calidad de la soldadura, podrá exigir a su exclusivo juicio la ejecución de radiografías en todos aquellos elementos en los que lo considere necesario.

Todas las soldaduras serán continuas alrededor de toda la conexión, cerradas y estancas para evitar el ingreso de ácido durante la operación de decapado. Además de lo que establecen las normas, la Inspección podrá, cuando lo considere técnicamente justificado, solicitar tratamientos térmicos para la eliminación de tensiones residuales.

Si las estructuras soporte de equipos son totalmente soldadas, en todos los soportes, por uno de los agujeros de la estructura destinados a la puesta a tierra de la misma, se pasará un anillo de hierro que simultáneamente enganchará a la probeta destinada al ensayo de galvanizado. La probeta se constituirá con trozos del mismo perfil que el utilizado para construir las montantes del soporte. El anillo deberá cerrarse con soldadura en el taller para evitar la pérdida de la probeta.

Con posterioridad al galvanizado, la Inspección del COMITENTE seleccionará las probetas que deberán ser ensayadas por el CONTRATISTA.

**A.8.2.3 Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad**

La hipótesis de carga, para el diseño de las estructuras soportes de equipos de las playas de 500 kV, 132 kV y 66 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

1. Peso propio + peso del aparato + incremento de peso correspondiente asignado por el Estado de cálculo considerado (por ej. hielo si corresponde).
2. Componentes (en las direcciones del tiro y del viento considerado) de las “solicitaciones máximas admisibles en bornes”, como cargas máximas de servicio, garantizadas por los fabricantes del equipamiento a instalar.
3. Cargas debidas a un viento máximo asignado (a los Estados de cálculo), actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.

Coeficiente de seguridad CS = 1,30

El CONTRATISTA deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitaciones de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos “máximos admisibles en bornes” garantizados por el fabricante del equipo sustentado.

Los corrimientos horizontales, en condiciones de servicio, no deben superar el valor 0,002 H (donde H es la altura de la estructura soporte).

# A.9 OBRAS DE ARQUITECTURA (Válido exclusivamente para las nuevas EE.TT. Coronel Charlone 500/132 kV y Laboulaye 132/66 kV).

Los edificios previstos para estas Obras son:

E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:

* Un Edificio de Control
* Un Edificio de Depósito y Mantenimiento
* 1 Cabina para Celda de Media Tensión 33 kV
* 3 Kioscos de 500 kV
* 2 Kioscos de 132 kV
* Un Kiosco de Servicios generales (K00) de corriente alterna y continua y Grupo Electrógeno de Emergencia
* Una Cabina de vigilancia.

E.T. Laboulaye 132/66 kV:

* Un Edificio de Control y sala de celdas de 13,2 kV.
* Una sala para el Grupo Electrógeno de Emergencia.
* Una Cabina de vigilancia.

Las dimensiones definitivas de todos los Edificios (Totales de cada Edificio y parciales de cada local) deberán ajustarse al equipamiento ofrecido.

A los efectos de asegurar su hermeticidad para evitar el ingreso de polvo atmosférico, el CONTRATISTA deberá prever un sistema de doble puerta en los accesos peatonales desde el exterior, con un dispositivo de bloqueo para que siempre una de esas puertas permanezca cerrada. Esto se complementará con un artefacto de presurización.

**A.9.1 Terraplenamiento**

El CONTRATISTA deberá efectuar el terraplenamiento necesario para obtener una nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y el que fuera necesario para el escurrimiento de las aguas de lluvia de patios y veredas, en todo de acuerdo con diseño de Desagües pluviales.

Si el CONTRATISTA empleara el suelo plástico proveniente de las excavaciones para la ejecución de rellenos, este material estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños y deberá ser estabilizado con el agregado de cal (mínimo 5% en peso de suelo seco).

Todo el terraplenamiento será debidamente apisonado, previo humectado, en capas de 0,15 m de espesor máximo.

El CONTRATISTA deberá reparar debidamente cualquier asiento o levantamiento que pudiera producirse como consecuencia del hinchamiento o la contracción del suelo subyacente por una inadecuada ejecución de la estabilización con cal, como así también deberá reparar los pisos que se hubieran ejecutado sobre éste en el lapso comprendido entre su ejecución y la recepción definitiva de la obra.

**A.9.2 Excavaciones para fundaciones**

En el caso de presentarse y debido a la “naturaleza expansiva” (altos índices de plasticidad y baja humedad natural) de los suelos, las excavaciones deberán quedar abiertas el menor tiempo posible para evitar cambios bruscos de la humedad del terreno previo a la construcción de las obras.

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones indicadas en los planos. En todos los casos se interpondrán, entre el suelo firme y el fondo de los cimientos, “cámaras de expansión vertical” o lechos de “canto rodado” (granulometría 5 a 10 cm) según se detalla en los planos.

Los paramentos laterales deberán ser perfectamente verticales, pero en caso de no permitirlo la naturaleza del terreno, se aceptará un ángulo igual a su talud natural; en este caso los excesos de excavación, respecto a los teóricos, y los posteriores rellenos serán ejecutados por el CONTRATISTA a su costo. El fondo de la excavación estará nivelado, y sin relleno de tierra.

El CONTRATISTA deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.

De igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusivo costo hacerlo con “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm).

**A.9.3 Estructuras de hormigón armado**

Se ejecutarán de acuerdo al capítulo A.7 - “Estructuras de Hormigón Armado” - Apartados A.7.1.1 al A.7.1.2 inclusive.

Las cimentaciones estarán compuestas por vigas de fundación apoyadas en pilotines de 30cm de diámetro y una profundidad mínima de 4.00 m según se indica en los planos de proyecto.

Los pilotines se ubicarán siempre en los encuentros de muros; cuando se los ubique bajo los muros su separación no superará los 3 metros. Bajo las vigas de fundación se construirán “cámaras de expansión” verticales, compuestas por bloques tipo U (peines) de hormigón vibrado colocados en forma invertida. Según sea el espesor de los muros se colocarán uno o dos bloques en hilera.

Las vigas de fundación estarán armadas superior e inferiormente en todo su recorrido para poder resistir las eventuales flexiones producidas por el “hinchamiento” del suelo adyacente.

Los hormigones para los pilotines y vigas de fundación y para las columnas y vigas de encadenado serán del tipo H-17 con un asentamiento mínimo de 10 cm y un máximo de 15 cm medidos según el procedimiento prescripto por la norma IRAM 1536 (tronco de cono de Abrams).

A.9.4 Mampostería

La totalidad de las paredes se ejecutarán con bloques cerámicos portantes (tipo pesado) por lo que en el proyecto de detalles las dimensiones de los locales y de los edificios deberán estar modulados con medidas múltiples de 0,20 m.

Los muros exteriores consistirán en una doble pared de 0,20 m y 0,12 m de espesor, interior y exterior respectivamente, separadas por una cámara aislante, empleándose además los bloques especiales necesarios para incorporar los elementos estructurales que aseguren su estabilidad (encadenados, dinteles, trabas, etc.). El paramento exterior se construirá con ladrillos comunes terminados “a la vista” con junta enrasada. Se emplearán ladrillos de primera calidad, de aristas vivas, y con tamaño uniforme. Entre ambas paredes se ejecutará una aislación con placas de poliestireno expandido de alta densidad y de 3 cm de espesor mínimo, que se apoyará sobre una aislación hidrófuga vertical tipo K terminada con dos manos cruzadas de pintura asfáltica.

Los muros deberán tener, como mínimo, los encadenados horizontales y verticales que se indican en los planos de proyecto con sus correspondientes armaduras. Este sistema de encadenados asegurará la estabilidad de los edificios frente a los movimientos diferenciales que pueden producir los suelos expansivos, y además deberá ser capaz de resistir la carga de succión que produce un viento asignado por las condiciones de Estado de cálculo.

La mampostería de cimientos se levantará en forma continua, apoyándose en un sistema de cimentación compuesto por vigas de fundación y pilotines de 30 cm de diámetro, sin interrumpirse en correspondencia con los vanos de pasos y aberturas.

La pared externa de los muros perimetrales se vinculará a la pared interna mediante estribos horizontales cerrados de forma rectangular de 30 cm x 40 cm y un diámetro de 4,2 mm. Estos estribos estarán separados 1 m en dirección horizontal y 0,60 m en dirección vertical.

Los muros portantes se ejecutarán con bloques cerámicos de primera calidad (del tipo pesado), sanos, de aristas vivas y perfectamente escuadrados, empleando piezas especiales y no fracciones de bloques.

Los bloque se asentarán sobre un lecho de mortero tipo H, que no deberá exceder los 10 mm de altura debiendo la trabazón ser perfectamente regular de manera que las juntas verticales, alternadas formen una sola línea. Los bloques se colocarán con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho en todo sentido.

En toda su extensión las paredes llevarán refuerzos horizontales cada tres hiladas y se materializarán con dos hierros de 6 mm de diámetro dentro del lecho de la junta, que en este caso se tomará con mortero tipo L. En estas juntas se ubicarán los estribos para la vinculación con el paramento exterior de ladrillos “a la vista”.

**A.9.5 Aislaciones**

**A.9.5.1 Aislación horizontal sobre contrapiso**

Sobre los contrapisos apoyados sobre el lecho de “canto rodado patagónico”, que se especifiquen en planos o planilla, se deberá ejecutar un tendido interpuesto de concreto no menor de 2 cm de espesor, con un mortero tipo L con agregado de hidrófugo SIKA N° 1 o superior calidad (al 10% en el agua de amasado), pudiendo reemplazarse la adición del hidrófugo por el empleo de selladores impermeables tipo PROTEX o superior calidad aplicados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

En todos los casos, se deberá unir esta aislación horizontal en forma continua con las capas aisladoras ejecutadas en los muros.

**A.9.5.2 Aislación horizontal y vertical de muros**

En todos los muros, salvo expresa indicación en contrario, se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales.

La primera, sobre la última hilada de mampostería de cimientos, o sobre viga o zapata de fundación según el caso y antes de comenzar la mampostería en elevación, se ubicará a 3 cm como mínimo por encima del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel de piso más bajo). Será continua, no se interrumpirá en vanos o aberturas cuidándose las uniones en los encuentros de muros.

La segunda se ubicará a 5 cm como máximo por sobre el nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más alto).

El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo y su ancho será igual al del muro correspondiente sin revoque. Se ejecutarán con mortero tipo L, con adición de hidrófugo químico inorgánico tipo SIKA N° 1 o superior calidad, con la dosificación de 1 kg de pasta en 10 litros de agua, empleándose la solución obtenida como agua de amasado. Se terminarán con cemento puro estucado con llana, usando pastina y no el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles producidos por la posible disminución del espesor de la capa.

A fin de evitar la aparición de fisuras, se deberá curar la capa con regados abundantes o cubriéndola con arpillera húmeda.

Las dos capas horizontales se unirán por ambos lados del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado con mortero tipo L con el agregado de hidrófugo en el agua de amasado. Este azotado tendrá un espesor mínimo de 1,5 cm y su superficie será lo suficientemente rugosa como para permitir la adherencia perfecta del revoque.

**A.9.6 Cubiertas de chapa para edificios**

**A.9.6.1 Estructuras metálicas de edificios**

**A.9.6.1.1 Generalidades**

Abarca las estructuras metálicas para soportar las cubiertas metálicas de los Edificios de Comando, Depósito y mantenimiento, Kioscos de Playa y Salas de media tensión.

Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a A.8.1 "PORTICOS DE 500 kV, 132 kV y 66 kV ", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Cada cercha podrá estar subdividida en tramos. Estos tramos se vincularán mediante bridas abulonadas con bulones de calidad 8.8 según norma IRAM 5214.

En caso de emplearse correas de chapa plegada de sección abierta no se permitirá la unión por soldadura de las correas a las cerchas; las uniones se efectuarán mediante abrazaderas o abulonadas a las cerchas. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 3,2 mm.

En el caso de emplearse correas tubulares con costura, la unión de apoyo podrá efectuarse mediante cordón de soldadura; la vinculación se efectuará con el agregado de un perfil de respaldo soldado a la cercha mediante cordones de soldadura en la dirección del esfuerzo de la barra soporte. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 2,5 mm.

Los tubos deberán sellarse convenientemente en sus extremos, para impedir las variaciones de humedad y evitar su corrosión interior; en el caso que las uniones de vigas y correas se resuelvan con uniones abulonadas, se interpondrán arandelas de neopreno entre dichos elementos.

Previamente al envío a obra, todas las cerchas deberán ser prearmadas en taller.

b) Las uniones serán todas soldadas o abulonadas.

Todas las uniones abulonadas se asegurarán mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al antióxido serán reparados adecuadamente.

c) Las soldaduras se efectuarán en taller y se realizará según lo dispuesto en el párrafo A.8.2.2.

d) Los arriostramiento a nivel de cubierta se efectuarán mediante tensores en cruz vinculados a la estructura por medio de ganchos y tensados por registro roscado. Para estos tensores se utilizarán barras cilíndricas roscadas de calidad mínima F‑24. Como alternativa, los arriostramientos de cubierta podrán realizarse mediante perfiles angulares cruzados y vinculados en el punto de cruce. Para estos elementos estructurales se utilizarán perfiles angulares de calidad mínima F-24.

e) Las vigas podrán vincularse a los encadenados de apoyo mediante insertos de anclaje, según se detalla en los planos del proyecto, o con anclajes tipo HILTI HSL; en este último caso, los encadenados de apoyo deberán nivelarse previamente con una capa de mortero tipo L y el coeficiente de seguridad de la unión no será inferior a 2,50 (CS=2,50).

**A.9.6.1.2 Materiales**

Las estructuras de cerchas y vigas metálicas de cumbrera se fabricarán con perfiles normalizados, según se indican en los planos del Proyecto, de calidad F‑24, las barras de arriostramiento serán del tipo cilíndricas como las utilizadas en hormigón armado con extremos roscados de calidad mínima F‑24.

Las barras conformadas con chapas dobladas o tubos con costu­ra, serán de calidad mínima F-22.

Los pernos de anclaje para fundaciones, serán del tipo cilíndrico, con extremos roscados, y de calidad mínima F-24; el ajuste se realizará con arandelas planas, tuercas y contratuercas.

**A.9.6.1.3 Condiciones de Cargas**

I - Condiciones de operación

* Peso de la estructura completa incluido arriostramientos y correas.
* Peso de la cubierta incluidos cielorrasos y artefactos de iluminación.
* Sobrecarga según Reglamento CIRSOC 101-2005.
* Viento en direcciones transversal y longitudinal según los ejes principales de la planta del edificio.

Para esta acción se debe considerar el viento a una altura de 10 m. La velocidad de diseño será la asignada al Estado de cálculo considerado en el ítem 5 Condiciones Ambientales.

Los coeficientes eólicos surgirán del Reglamento CIRSOC 102-2005 “Acción del viento sobre las construcciones”; adoptándose, para todos los edificios, la rugosidad I.

II - Condiciones constructivas

El CONTRATISTA verificará que la estructura resista todas las acciones provenientes del montaje, del sistema constructivo y de la programación, efectuando los refuerzos y apuntalamientos provisorios necesarios.

Todas las barras de las estructuras se verificarán para una carga concentrada vertical de un KN (100 Kg), ubicada en la posición más desfavorable sin viento.

**A.9.6.1.4 Combinaciones de estados de carga y coeficientes de seguridad**

Las condiciones simples de carga detalladas en A.9.6.1.3 (I), se combinarán de las siguientes tres (3) maneras con los coeficientes de seguridad, respecto a la tensión de fluencia del material para piezas traccionadas y tensión de pandeo para piezas comprimidas, que se especifican para cada caso.

Caso A ‑ Carga gravitatoria más sobrecargas; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,5).

Caso B ‑ Carga gravitatoria, más viento de la condición de rugosidad I para el caso de presión; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Caso C ‑ Carga gravitatoria más viento de la condición de rugosidad I para el caso de succión en cuyo caso se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Para los elementos estructurales de chapa doblada o tubulares, el coeficiente de seguridad mínimo tendrá el valor (CS = 1,6) para los Casos A, B y C.

**A.9.6.1.5 Pinturas**

Protección anticorrosiva:

Serán de aplicación para la protección contra la corrosión las disposiciones de la Cláusula 10.5 del Reglamento CIRSOC 301-2005 “Estructuras de Acero para Edificios”, con los siguientes complementos:

a) Se efectuará en taller la limpieza previa a la aplicación de la protección por medio de un arenado y posterior cepillado. Toda la escoria deberá ser removida a piqueta previamente a las operaciones anteriores.

b) Se aplicará en taller una mano e Wash Primer vinílico tipo Short, Revesta o similar con un espesor mínimo de 10 micrones.

c) Se aplicarán en taller 2 manos de antióxido al cromato de zinc, según norma IRAM 1182 y con un espesor mínimo de 40 micrones por mano.

d) En obra, previa limpieza de las superficies y retoques en los lugares donde se hubiera dañado la pintura anticorrosiva ya aplicada, se aplicará una tercera mano de antióxido de iguales características, con un espesor mínimo de 40 micrones.

e) Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación. Los espesores serán controlados por la Inspección.

Terminado con esmalte sintético:

a) Se aplicarán 2 manos de esmalte sintético según norma IRAM 1107, con un espesor mínimo de 30 micrones por mano según se indique en la Planilla de Locales o defina la Inspección.

b) Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación.

**A.9.6.2 Cubiertas para edificios**

La estructura metálica de los techos será construida de acuerdo con el Apartado A.9.6.1. “Estructuras Metálicas de Edificios” del presente Pliego.

La cubierta se construirá con paneles Sistema PG400 o tipo similar, de chapa galvanizada color natural de un espesor mínimo de 0,71 mm (Calibre N° 22), que se fijarán a las correas del techo con clips de sujeción ocultos.

Cada faldón deberá construirse con chapas continuas no admitiéndose solapes.

Las uniones entre paneles serán realizadas en obra, en la parte superior de las alas, las que a su vez abrazarán los clips, mediante una máquina selladora autopropulsada.

La ausencia de perforaciones y solapes asegurará la hermeticidad del sistema.

La cubierta se fijará usando el sistema de sujeción con correas metálicas, para obtener una superficie plana. Las correas se fijarán a su vez sobre las estructuras metálicas por medio de soldadura o bulones según se indique en los planos.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las previsiones necesarias para la puesta a tierra de la cubierta, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de todas las cubiertas.

La unión entre el ala gancho de un panel y el ala bulbo del panel inmediato se conforma con la máquina selladora autopropulsada y al mismo tiempo los clips de anclaje quedan sujetos entre las alas de los mismos.

Se deberán colocar los refuerzos necesarios para soportar las presiones y o succiones a las que estarán sometidos los paneles. Las verificaciones se efectuarán considerando el peso propio más la presión y/o succión del viento, que se determinarán a partir de las hipótesis de cargas indicadas en el apartado A.9.6.1.3 “Condiciones de Carga”.

El sistema de clips de sujeción permitirá el movimiento longitudinal causado por la dilatación térmica, facilitando así la utilización de paneles de gran longitud.

Los clips serán de acero inoxidable del tipo bulbo, su parte superior se introducirá en el ala bulbo, para resistir la fuerza de succión cuando los paneles están unidos entre sí. Para su máximo poder de sujeción el panel deberá extenderse 100 a 150 mm más allá de cualquier clip.

Los elementos accesorios de la cubierta como son las chapas cubrejuntas, cumbreras deberán ser provistos por el proveedor de los paneles para lograr el perfecto montaje de los mismos y asegurar la estanqueidad de la cubierta.

Las superficies internas de la cubierta tendrán un tratamiento anticondensante mediante la aplicación de un revestimiento con spray de poliuretano.

Las rejillas para ventilación de los techados serán cuadradas (0,40 m x 0,40 m) y tendrán en su interior una malla de tela mosquitera para impedir el ingreso de insectos. Estas rejillas estarán pintadas del mismo color que los techos y cenefas.

A.9.7 Revoques

**A.9.7.1 Generalidades**

Los paramentos a revocar serán perfectamente planos, preparados con las mejores reglas del arte, degollándose la mezcla de las puntas, desprendiendo partes sueltas y humedeciéndolos convenientemente. Ningún revoque se iniciará sin haber comprobado el asentamiento, alineación y aplomado del muro.

Se deberán ejecutar puntos y fajas de guía, aplomados, con una separación máxima de 1,30 m, no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 0,5 cm para el enlucido, el mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

La forma de terminación se determinará en el ítem correspondiente para el caso de revoques especiales.

En general, los revoques serán homogéneos en grano y color, libres de manchas, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, alabeos, sopladuras, etc.

Las aristas, curvas y rehundidos serán correctamente delineados, sin depresiones ni alabeos.

Para el revoque al fieltro, el terminado se hará con fratás de lana de manera de obtener superficies completamente lisas. Con el fin de evitar remiendos no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que vayan adheridos a los muros.

Cuando el proyecto exija el empleo de materiales preparados, de marca y tipo expresamente determinados queda entendido que los mismos llegarán a obra en envases impermeables que aseguren sus propiedades físico químicas.

Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que este deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

En los vértices salientes de muros y de mochetas se colocarán cantoneras, de chapa galvanizada y metal desplegado incluidas en el revoque, hasta la altura del cielorraso del local.

**A.9.7.2 Revoque interior al fieltro**

Se realizará en los lugares indicados en planos y planillas.

1. Jaharro: mortero tipo “H”
2. Enlucido: mortero tipo “J”, terminado al fieltro.

En general, tendrán como máximo 2 a 2,5 cm de espesor total.

**A.9.7.3 Revoque común a la cal**

En muros interiores y cielorrasos, en todos los casos, se deberá dar un azotado previo con mortero tipo “L” con 10% de hidrófugo SIKA o superior calidad.

1. Jaharro: mortero tipo “H”
2. Enlucido: mortero tipo “J”

En general tendrán como máximo 2,5 cm de espesor total. Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que el zócalo deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

**A.9.7.4 Revoque grueso bajo revestimiento**

1. Azotado: mortero tipo “L” (cemento, arena gruesa)
2. Jaharro: mortero tipo “H” (cemento, cal grasa y arena mediana) terminado con fratás.

El espesor del azotado y el jaharro juntos deberá ser tal, que el revestimiento colocado quede al ras con el resto de los revoques, a no ser que el detalle especifique algo en contrario.

**A.9.7.5 Revoque impermeable**

Se ejecutará en interiores de cámaras, canales de cables y fosas dentro de edificios y en los lugares indicados en planos y planillas. También se aplicarán en los canales de cables de las playas, cuando a sólo juicio de la Inspección su terminación interior resulte defectuosa.

1. Azotado: mortero tipo “C”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
2. Jaharro: mortero tipo “L”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
3. Enlucido: mortero tipo “B”.

El espesor total del revoque será de 1,5 a 2 cm. Los ángulos deberán ser redondeados con un radio aproximado de 1 cm. El mortero se presionará fuertemente con herramientas adecuadas a fin de obtener una perfecta impermeabilización de esos lugares.

**A.9.8 Contrapisos**

**A.9.8.1 Normas generales**

Se ejecutarán en los lugares indicados en planos y planilla de locales con hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique.

En aquellos locales que tengan servicios sanitarios o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal, que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc.

En los casos en que deba realizarse sobre lechos de “canto rodado patagónico”, el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas debiendo ser convenientemente humedecido mediante abundante regado antes de recibir el hormigón. Sobre el lecho de canto rodado se colocará un film de polietileno de 500 micrones de espesor para evitar el llenado de los huecos con la mezcla del contrapiso.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

Entre los contrapisos interiores y los muros laterales se construirá una junta de 1 cm con una lámina de poliestireno expandido de alta densidad.

En todos los casos la superficie de terminación estará por debajo del nivel terminado, tantos milímetros como tenga de espesor la pieza a colocar, más el espesor que ocupará el elemento adherente (adhesivos, mortero, asfaltos, etc.).

Los contrapisos que se ejecuten sobre lechos de “canto rodado patagónico” se ejecutarán en dos capas; una capa inferior de 8 cm de espesor, una aislación hidráulica horizontal según se especifica en el punto A.9.5.1.

Para los Kioscos de la playa, los contrapisos estarán compuestos por losas de hormigón armadas en su cara inferior y superior con mallas soldadas de acero AM-500 Tipo Q524 (1/10 c/15 longitudinal y transversal).

**A.9.8.2 Contrapiso de hormigón de cascote**

Se utilizará bajo piso de mosaico, baldosas, ladrillos, piedra laja, o losetas de hormigón.

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre un lecho de 30 cm de espesor de “canto rodado” (granulometría 5cm a 10 cm).

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

**A.9.8.3 Contrapiso bajo piso de cemento**

Se ejecutará con hormigón tipo B, con un espesor mínimo de 15 cm sobre lecho de “canto rodado” y 7 cm sobre losa de hormigón.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

**A.9.8.4 Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas**

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre “canto rodado” natural.

Los contrapisos para las veredas se construirán sobre un lecho de “canto rodado” de 20 cm de espesor.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

**A.9.9 Pisos, zócalos y umbrales**

**A.9.9.1 Normas generales**

Para su ejecución se respetarán estrictamente las prescripciones que sobre material, dimensiones, color y forma de colocación se indique para cada caso particular en planos y/o planillas de locales. El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación por parte de la Inspección, los aspectos referidos y presentar muestras de cada material antes de comenzar los trabajos.

1. Los pisos se colocarán por hiladas paralelas con las juntas alineadas a cordel. Cuando la dimensión de los ambientes exija el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con las medidas y formas adecuadas a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.
2. Los zócalos se colocarán alineados con los paramentos de los muros, dejando visto, cuando lo hubiere, el resalto de la media caña. Se cuidará especialmente la nivelación general y recíproca entre los elementos. En los ángulos entrantes y salientes se colocarán las piezas especiales que correspondan.
3. Los umbrales se colocarán de manera que su alineación y escuadría sean coincidentes y paralelas a los respectivos pisos.

Cuando la forma, dimensión o disposición de las piezas exijan el empleo de cortes, éstos se ejecutarán a máquina a fin de lograr un contacto perfecto con el piso correspondiente, muros o marcos de aberturas.

**A.9.9.2 Piso de mosaico granítico**

Se utilizará mortero de asiento tipo H. Los mosaicos serán de primera calidad con un espesor mínimos de palomas de 7 mm.

Sobre el piso colocado se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente, cuidando que ésta penetre lo suficiente en las juntas, para lograr un perfecto sellado. Transcurrido un plazo mínimo de 15 días, se procederá al pulido a máquina, empleando primero el carborundum de grano grueso y luego de empastinar nuevamente, el carborundum de grano fino.

A continuación se hará un profundo lavado de los pisos con abundante agua. Posteriormente, se ejecutará un lustrado pasándose la piedra 3F y luego la piedra fina. Se repasará con el tapón de arpillera y plomo con el agregado de sal de limón. Se lavará nuevamente con abundante agua y una vez seco el piso se le aplicará una mano de cera virgen diluida en aguarrás, lustrándose con prolijidad.

Se incluyen en el ítem, umbrales, antepechos y zócalos según detalles.

**A.9.9.3 Piso de losetas de hormigón**

Se utilizarán losetas de hormigón prefabricadas y vibradas en taller, de las medidas indicadas en planos, no permitiéndose su ejecución en obra o sobre el contrapiso correspondiente.

Serán de hormigón sin armar, de 40x60 cm y 4 cm de espesor, con el borde biselado y la superficie de desgaste perfectamente lisa.

Se asentarán con mortero tipo H cuidando la alineación y ancho de las juntas, debiendo preverse la pendiente necesaria para el escurrimiento de las aguas.

No habiendo especificación en contrario, el ancho de las juntas será de 5 mm y se tomarán con mortero fluido tipo K, e irán rehundidas hasta el corte del biselado.

Se preverán juntas de dilatación de 2 cm de ancho, a distancias no mayores de 6 m entre ellas, rellenándolas hasta el corte del biselado con caucho butílico.

En correspondencia con estos pisos, se colocarán zócalos del mismo material, de 2 cm de espesor y altura variable según se indica en los planos del proyecto. Estos zócalos tendrán su borde superior biselado.

**A.9.9.4 Piso de cemento rodillado**

Sobre el contrapiso perfectamente nivelado y humedecido se extenderá una primera capa de mortero tipo L de 2 cm de espesor. Este mortero se colocará en paños de 9 m2 de superficie como máximo, separados por juntas de poliestireno expandido de 1,5 cm de espesor. Estos listones se colocarán perfectamente alineados y escuadrados con elementos de fijación que aseguren su posición; tendrán una altura de 2 cm menor que el espesor total de contrapiso, mortero y enlucido.

Sobre la capa de mortero y antes de su fragüe se ejecutará un enlucido terminal en fresco con mortero tipo B de 1 cm de espesor mínimo. Esta capa será tratada con un endurecedor no metálico tipo Ferrocement CB-30-S sin colorante.

El mortero se amasará con consistencia semiseca y una vez colocado se le comprimirá y alisará hasta que adquiera la consistencia necesaria, se terminará de alisar con pastina de cemento puro.

La superficie será terminada lisa o rodillada con rodillo metálico, según lo especificado en planos o planillas de locales.

Transcurridas 6 (seis) horas de ejecutado, se regará abundantemente a fin de mantener su humedad y evitar fisuras.

Las juntas se rellenarán con masilla a base de caucho butílico, permitiendo una correcta dilatación de los paños.

Los pisos serán tratados con una resina poliuretánica impermeabilizante, tipo RAM C-97 color verde. Se aplicará con rodillo, sobre la superficie limpia y seca, en tres manos cruzadas.

**A.9.9.5 Cordón de hormigón**

Se ejecutará de acuerdo con dimensiones y forma indicadas en planos.

**Los cordones de las veredas perimetrales de los edificios tendrán 10 cm de ancho y 50cm de altura y, estarán armadas con 6 barras longitudinales (3 barras en cada cara lateral) de 10mm de diámetro y estribos de 6 mm de diámetro separados cada 20 cm.**

Se utilizará para su construcción hormigón de piedra tipo D.

Los moldes serán metálicos o de madera prolijamente cepillada. La cara superior se terminará perfectamente lisa con fratás metálico.

El CONTRATISTA proveerá moldes especiales para los lugares donde existan curvas de ángulos mayores o menores de 90°.

**A.9.9.6 Zócalo granítico**

Sobre la mampostería limpia y humedecida se colocarán los zócalos asentados con mortero tipo L con aditivo hidrófugo tipo SIKA 1 o superior calidad.

Las juntas se tomarán con pastina de cemento y colorante correspondiente al color del zócalo.

Los zócalos se llevarán a obra pulidos y se lustrarán a plomo una vez colocados y después de un adecuado fragüe del mortero de asiento.

Los zócalos graníticos tendrán 10 cm de altura.

**A.9.9.7 Zócalo cementicio**

Previo adecuado desbaste, limpieza y humedecimiento del muro, se ejecutará un jaharro de 2 cm de espesor con mortero tipo L.

A continuación se hará el enlucido de 5 mm de espesor con mortero tipo C, el que se terminará con un alisado a cucharín con cemento puro, cuidando la alineación y el nivel.

De acuerdo al revoque o revestimiento adoptado, la terminación se hará como lo indiquen los planos, pudiendo ir rehundido con respecto al muro o bien a plomo con él, formando la línea de empalme una buña de 5 mm de profundidad por 10 mm de alto.

Estos zócalos serán tratados con un recubrimiento endurecedor de superficie, de propiedades y color similar al empleado en el piso del local.

**A.9.9.8 Umbrales graníticos**

Se respetará el color de piso correspondiente. Se utilizará mortero de asiento tipo “H”. El tomado de juntas se hará con pastina del color correspondiente cuidando que ésta penetre lo suficiente para lograr un perfecto sellado.

Los locales con pisos graníticos, tendrán solias del mismo material y color que el o los locales adyacentes.

Los umbrales y solias tendrán un espesor no inferior a 3 cm.

**A.9.9.9 Piso y zócalo cerámicos**

En los locales donde deban instalarse baterías, se construirán pisos y zócalos cerámicos.

Los pisos serán de baldosas cerámicas antiácidas del tipo “monococción”, de 20 cm de lado y los zócalos tendrán 10 cm de altura.

Las piezas se asentarán con una resina epoxídica del tipo PACHER 100, con juntas de 0,50 cm de ancho que posteriormente se tomarán con un material epoxídico tipo PACHER 702 o similar.

**A.9.10 Revestimiento de azulejos**

**A.9.10.1 Normas generales**

Los revestimientos responderán estrictamente a las prescripciones que, sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, para cada caso se indique en los planos y planillas de locales.

Las superficies de terminación deberán ser uniformes, lisas sin ondulaciones, aplomadas, con juntas alineadas y coincidentes en los quiebres de muros.

Se exigirá la presentación de muestras de todos los materiales de revestimiento, debiendo, previo a su uso en obra ser aprobados por la Inspección.

Para la ejecución de los revestimientos se empleará personal especializado.

**A.9.10.2 Revestimiento de azulejos 15x15**

Sobre el revoque ejecutado según el apartado A.9.7.4 perfectamente nivelado y sin ondulaciones se asentarán los azulejos con adhesivo especial (klaukol o calidad superior).

A fin de determinar los niveles de las hiladas, se ejecutará una primera columna de arriba hacia abajo, tomando como punto de partida los cabezales de marcos, muebles de cocina, antepechos de ventanas, etc. Según corresponda, teniendo en cuenta la coincidencia de juntas o ejes de las piezas con los ejes de piletas, canillas, duchas y accesorios en general.

El resto de las hiladas ya se podrán trabajar de abajo hacia arriba, tomando como referencia las juntas horizontales de las columnas de tal modo, que los cortes horizontales necesarios se produzcan en la hilada en contacto con el zócalo y en el remate se coloquen cerámicos completos.

Las juntas serán a tope, debiendo observarse una perfecta alineación y coincidencia entre ellas; serán debidamente limpiadas y escarificadas tomándolas con pastina del mismo color del cerámico.

El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc. se obtendrá por rebajas o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza. No habiendo especificación en contrario, en los ángulos salientes se colocarán perfiles de hierro ángulo de 15x15x2,5 mm, que serán previamente pintados con un estabilizador de óxido CORROLESS o similar. Se terminará con dos manos de esmalte sintético del mismo color de los cerámicos.

**A.9.11 Cielorrasos**

**A.9.11.1 Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso**

Estará constituido por un cielorraso tipo DURLOCK compuesto de placas de yeso de 9,5 mm de espesor atornilladas a una estructura metálica de soporte.

La estructura soporte estará compuesta de soleras y montantes de 70 mm y 69 mm, a los que se fijarán las placas de yeso con tornillos autorroscantes Nº2 para chapa.

Paras sujetar el entramado, se colocarán montantes o soleras en sentido transversal que actuarán como vigas maestras separadas cada 1,20 m.

El entramado se suspenderá de la estructura metálica del edificio con tensores rígidos, utilizando para tal fin el perfil del montante, separados como máximo cada 1,00 m.

Las juntas se tomarán con cinta y masilla, quedando una terminación similar a los cielorrasos tradicionales de yeso.

Sobre el cielorraso tipo DURLOCK se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

**A.9.11.2 Cielorraso suspendido a la cal**

Estos cielorrasos se construirán en los locales de servicio que se indican en la “Planilla de locales” (vestuarios, baños y cocina).

Deberá tener un entramado constituido por barras de acero de 12 mm de diámetro, colocadas paralelamente con una distancia máxima entre ejes de 30 cm, y cruzadas normalmente por una armadura de repartición de acero de 8 mm de diámetro, con una separación máxima entre ejes de barras de 60 cm.

Dicho entramado deberá suspenderse de una estructura independiente que se apoyará en los muros portantes.

Bajo el mencionado entramado deberán colocarse láminas de metal desplegado atadas al entramado con alambre de hierro recocido. Por cada lámina y en cada hierro deberán hacerse tres ataduras como mínimo. Las láminas deberán empalmarse lateralmente. Su superficie deberá ser uniforme, libre de irregularidades y perfectamente nivelada.

El entramado deberá reforzarse en correspondencia con las bocas para luminarias o detectores de incendio, dejando el perímetro libre con las dimensiones necesarias para embutir el artefacto. Además, deberán preverse insertos de madera de 25x25 mm alrededor de la abertura en los cuales se fijará posteriormente el artefacto.

Deberá ejecutarse un primer azotado rugoso con mortero de cemento y arena tipo “L” al que se aplicará, después de seco, una capa de jaharro tipo “H”.

Sobre el jaharro deberá aplicarse un enlucido de terminación tipo “J”, cuya superficie deberá ser perfectamente pareja, de color uniforme, sin manchas ni retoques aparentes.

Sobre el cielorraso se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

**A.9.12 Pinturas**

**A.9.12.1 Normas generales**

Para la aplicación de pinturas en superficies de muros, cielorrasos, carpintería, etc., se respetarán las indicaciones que sobre tipo, color, calidad, etc., se especifique en planos y/o planilla de locales.

El material a emplear será de primera calidad y responderá a las características de fábrica.

Todas las superficies a pintar se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran tener las maderas, revoques, yesos y trabajos de herrería.

No se aplicará ninguna mano de pintura sobre otra anterior sin dejar pasar un período de 48 horas para su secado, salvo en el caso de utilización de barnices o esmaltes sintéticos y pintura vinílica para las cuales este período puede reducirse a 24 horas.

Las grietas, poros u otros defectos se corregirán utilizando enduidos de marca reconocida.

Deberán tomarse las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura del polvo, o lluvia, debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos que éstos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose señales de pinceladas, pelos pegados, etc.

Antes de dar comienzo a los trabajos de pintura o blanqueo se deberá efectuar el barrido de los locales, asimismo se cuidará de cubrir con lona los pisos existentes mientras dure el trabajo de pintura.

Se cuidará muy especialmente el recorte “bien limpio y perfecto de las pinturas y blanqueos en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, cornisas, vigas, cielorrasos, etc.

Antes del pintado, se pasará cepillo de cerda para eliminar el polvo y residuos que puedan tener las superficies.

**A.9.12.2 Pintura al látex en cielorraso**

Los cielorrasos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos; las superficies serán lavadas con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida “Alba” o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, las superficies estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente se dará una mano de fijador “Alba” o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico especial para cielorrasos tipo “Albalátex” o superior calidad de color blanco.

La primera mano será a pincel a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

**A.9.12.3 Pintura al látex en muros**

Los paramentos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpio en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, serán lavados con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida “Alba” o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, los paramentos estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente se dará una mano de fijador “Alba” o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se lijará toda la superficie hasta lograrse una textura uniforme y libre de partículas sueltas. Luego se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico (para interior o exterior según el caso) “Albalátex” o superior calidad.

El color de los paramentos será definido por la Inspección.

La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

**A.9.12.4 Pintura para carpintería metálica**

Todas las estructuras y piezas que constituyen la carpintería metálica llegarán a obra con una mano de pintura estabilizadora de óxidos o similar a las partes vistas y en las ocultas con dos manos.

En obra se aplicará a las partes vistas previo lijado de superficie, una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Posteriormente previo un adecuado lijado de la superficie se aplicará dos manos de esmalte sintético de primera calidad brillante para exteriores e interiores o semimate para interiores, según se especifique en los planos de carpintería.

**A.9.12.5 Pintura impermeable especial sobre ladrillo visto**

Los paramentos a tratar se limpiarán prolijamente con ácido clorhídrico al 10% a fin de mantener la coloración natural del ladrillo y libre de toda mancha. Posteriormente se aplicarán dos manos de acabado mate transparente, en base a siliconas, diluido con un 25% de agua. La primera mano será a pincel y la segunda, que se aplicará tres horas después, podrá hacerse a soplete.

**A.9.13 Carpintería**

**A.9.13.1 Condiciones generales**

El total de las estructuras que constituyen la Carpintería se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y de detalle, planillas, y estas especificaciones.

Los planos de detalle se entregan en copias a mitad de escala. Ante cualquier duda, se podrán consultar los originales en escala 1:1.

Las dimensiones acotadas en los planos son estimadas. Para la ejecución de los Planos de Taller el Subcontratista deberá efectuar el correspondiente replanteo en obra.

Previo a la fabricación de los distintos tipos de cerramientos, el Subcontratista deberá entregar a la Inspección para su aprobación un juego de Planos de Taller, detallando a escala natural la construcción de todas las partes del trabajo a realizar, incluyendo espesores de los elementos metálicos, de cristales, métodos de juntas, detalle de todo tipo de conexiones y anclajes, tornillería y métodos de sellado, acabado de las superficies y toda otra información pertinente.

Para el cálculo resistente se tomará en cuenta la presión que ejercen los vientos considerados para los distintos Estados de cálculo (ítem 5).

En ningún caso el perfil sometido a la acción del viento tendrá una deflexión que supere 1/175 de la luz libre entre apoyos.

En todos los casos las carpinterías deberán tener una protección aplicada en taller para evitar posibles deterioros durante su traslado, permanencia en obra y colocación. Dicha protección deberá tener una vida útil que garantice su permanencia en el tiempo transcurrido desde su entrega en obra y colocación hasta la terminación del edificio.

**A.9.13.2 Carpintería metálica**

Se ajustará a lo indicado en plano y planillas respectivos.

Toda la carpintería metálica llegará a obra con dos manos de pintura antióxido, no permitiéndose enmasillado en las uniones, salvo para corregir pequeñas imperfecciones.

En su colocación no se permitirán falsos plomos, diferencia de alineación entre jambas, ni desniveles.

Las superficies y las uniones se terminarán bien alisadas y suaves al tacto.

Las grapas y herrajes que se empleen serán de primera calidad, como así también los contravidrios que serán de aluminio anodizado y salvo indicación en contrario, se colocarán del lado interior.

Todas las ventanas y puertas vidrieras exteriores tendrán hojas con doble lámina de vidrio y “cámara de aire” entre ambas láminas.

Las hojas de las puertas exteriores tendrán cerramiento de “doble contacto” en sus cuatro aristas.

Los portones y puertas exteriores se construirán con doble chapa tipo cajón, con relleno interior de poliuretano expandido.

Los marcos de puertas y ventanas y los parasoles se fabricarán con chapa plegada BWG Nº 16 doble decapado. Las hojas de puertas y ventanas se ejecutarán con chapa BWG Nº 18 doble decapado.

**A.9.13.3 Carpintería de madera**

Comprende las aberturas indicadas en plano de carpintería debiendo respetarse las características allí señaladas.

Las puertas constarán de un núcleo reticulado o macizo, revestido en ambas caras con terciado de 4 mm enchapado en fórmica y cantoneras macizas de cedro lustrado.

El núcleo estará formado por un bastidor cuyos largueros y transversales unidos a caja y espiga, tendrán un ancho mínimo de 7 cm y un espesor adecuado al que se especifique para cada puerta. Contendrá un reticulado de varillas de pino de 6 mm de espesor y un ancho adecuado al espesor de la puerta y se cruzarán a media madera.

Los cuadros que forman el reticulado tendrán como máximo una dimensión de 50 mm de eje a eje.

El reticulado estará en un mismo plano con respecto al bastidor para poder recibir la chapa terciada la que una vez pegada no podrá presentar ninguna ondulación, vale decir que será perfectamente lisa al tacto y a la vista.

**A.9.13.4 Tapas de canales, herrerías para soportes de tableros, plataformas y es-caleras para mantenimiento**.

Las tapas de los canales interiores serán metálicas de 4 mm de espesor mínimo y con superficie antideslizante. En todos los casos estarán apoyados sobre superficies o aristas metálicas, evitándose el contacto directo con el hormigón o mortero. Estarán diseñados para resistir una carga concentrada de 150 kg aplicada en el centro de la luz.

Los tableros, armarios y celdas se apoyarán sobre soportes metálicos, fijados o empotrados en la mampostería u hormigón, según se detallan en los planos respectivos. El espesor mínimo de las chapas y perfilería serán de 5 mm y de 4 mm respectivamente.

Todos los elementos metálicos de estos pisos, inclusive los pilares de soporte, deberán resistir las cargas sustentadas con un coeficiente de seguridad igual a 1,5 (CS=1,5).

Previamente a su fijación definitiva, se controlará la alineación y nivelación cuya desviación deberá ser menor a 0,1% (1 mm por 1 metro). La instalación de los soportes y apoyos de tapas de canales será anterior a la colocación de los pisos.

La terminación superficial consistirá en: una mano de pintura antióxido aplicada en el taller más una segunda mano aplicada luego de su colocación en obra para lo cual se realizará una minuciosa limpieza superficial para desprender restos de escorias, salpicaduras de morteros, grasas, etc. Posteriormente, se aplicarán dos (2) manos de esmalte sintético color gris semi-mate.

**A.9.14 Instalaciones sanitarias**

**A.9.14.1 Consideraciones generales**

El proyecto definitivo de las instalaciones sanitarias será ejecutado por el CONTRATISTA de acuerdo con las necesidades planteadas en los planos de los Pliegos de Licitación, respetando las normas de saneamiento vigentes en la provincia de Buenos Aires y/u otras correspondientes a organismos de cualquier otra jurisdicción que les correspondiere intervenir, a los que se presentará para su aprobación.

Todas las erogaciones emergentes de la aprobación de los planos, trámites, inspecciones especiales de los organismos intervinientes, ejecución de trabajos complementarios como provisión del agua necesaria para la construcción, conexiones, etc., serán solventados por el Contratista, como así también todas las obras no previstas en planos del Pliego de Licitación que sean necesarios para la adecuación de las instalaciones a las que establezcan los reglamentos vigentes.

**A.9.14.2 De los trabajos**

Estos se ejecutarán en un todo de acuerdo con las reglas del buen arte, y a lo indicado en planos del Pliego.

Están comprendidos en la obra a cargo del CONTRATISTA de las instalaciones sanitarias, las excavaciones, rellenos, transporte de tierra sobrante, apertura de canaletas en los muros, rellenos de los mismos, construcción de arcos de refuerzo, cuando ello sea necesario; transporte, acarreo, descarga, estiba en la obra y cuidado de materiales, provisión del agua necesaria para la construcción y para las pruebas hidráulicas y, por último, todo trabajo de albañilería u otros gremios incluyendo material y mano de obra para completar y dar perfecto término a la obra contratada, aún cuando ello no estuviese especificado, pero resultaren necesarios para el funcionamiento de las instalaciones de acuerdo con sus fines.

Todo el trabajo se entregará completamente terminado y en perfectas condiciones de funcionamiento según corresponda con los requisitos finales exigidos por los organismos provinciales o municipales intervinientes. Hasta tanto el CONTRATISTA no presente el certificado final, si correspondiese, no se labrará el acta de recepción definitiva de la obra.

Los trabajos descriptos comprenden la provisión de todos los materiales necesarios e instalación completa de agua caliente, fría; desagües cloacales, pluviales, gas, provisión y colocación de mesadas con pileta, anafes, termotanques, tanques de reserva, artefactos sanitarios con todos sus accesorios, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

Todos los materiales deberán ser nuevos, sin uso, de procedencia aceptada por la Inspección del COMITENTE y de calidad normas ISO 9002.

Los caños deberán ser despachados, almacenados y mantenidos en depósito con sus extremos perfectamente obturados, tapados o sellados.

Todos los artefactos y accesorios, válvulas y diversos elementos serán almacenados en cajones limpios o embolsados y estibados en estanterías adecuadas. Todos estos elementos deberán mantenerse adecuadamente protegidos de la intemperie hasta el momento en que sean incorporados a Obra.

Todo tramo de cañería deberá estar libre de rebabas de metal y será limpiado prolijamente antes de su colocación. Todos los extremos que quedaren abiertos, durante la colocación de las cañerías, deberán ser taponados adecuadamente con tapones o tapas; no se permitirán tapones de arpillera ni de papel.

Todos los trabajos de cañerías o secciones de cañerías, que deban ser tapados o embutidos, deberán ser ensayados (si fuere necesario por tramos), antes de taparlos, a efectos de la aprobación por parte de la Inspección.

Dentro de los edificios la instalación será “a la vista” fijada a las paredes mediante abrazaderas de acero inoxidable cuya separación máxima será de 1 m. La disposición de los puntos de fijación será tal que los caños queden rígidamente fijados especialmente en los extremos y en correspondencia con codos, válvulas y llaves.

Todas las cañerías interiores de distribución de agua en los edificios tendrán, sin excepción, sus respectivas llaves de paso por cada edificio y en cada local sanitario, siendo el material de las mismas de acero inoxidable HIDRINOX o equivalente.

En los tramos donde deban ser alojadas en canaletas, las cañerías estarán envueltas por una lámina de lana de vidrio de 10 mm. de espesor mínimo, y ésta a su vez, será recubierta con una envoltura de papel alquitranado.

Las cañerías de distribución de agua de cada local llevarán llaves de paso esféricas para agua fría y caliente, que permitan cortar el suministro de agua a los artefactos allí instalados.

Las conexiones desde las cañerías de distribución a la grifería se realizarán con caños rígidos o flexibles de cobre cromados y roscados, y en todos los casos tendrán rosetas cromadas para cubrir las imperfecciones que surjan de la colocación del revestimiento en el encuentro con las cañerías.

El abastecimiento de agua potable definitiva a la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, se realizará en alguna de las siguientes formas:

* Efectuando una perforación hasta el acuífero subyacente en el lugar, con el agregado de una planta de desalinización y potabilización del tipo “compacta”.
* Otra alternativa que proponga el Oferente/Contratista.

La solución propuesta por el Oferente quedará sujeta a consideración del COMITENTE, previa aprobación de la Inspección.

Para el proyecto del sistema que se adopte se deberá tener en cuenta la dotación de personal afectado a la E.T., el uso consuntivo que resulte de las distintas operaciones a realizar y de los dispositivos contra incendio

En la evaluación económica se deberán considerar los gastos de operación para un período de 20 años

Las cañerías de abastecimiento principal serán de polipropileno, con uniones soldadas por fusión sin aporte de material, marca Acqua-System o calidad superior.

Los caños ubicados en el terreno natural serán colocados sobre una cama de arena a una profundidad mínima de 0,50 m, y tendrán una protección mecánica compuesta por una doble capa de ladrillos ubicados 20 cm encima del lomo de la cañería.

Para asegurar la presión en la cañería de abastecimiento, se instalará una bomba hidroneumática de 1 HP de potencia, cuya ubicación será propuesta por el Oferente, a consideración del COMITENTE.

La reserva de agua consistirá en dos tanques de acero inoxidable de 500 litros de capacidad cada uno. Cada tanque estará alimentado en forma independiente y las bajadas estarán conectadas entre sí a través de una válvula, la cual permitirá que, ante una eventualidad, un tanque alimente a todos los sectores sanitarios del Edificio de control, el Edificio de depósito y mantenimiento y la Cabina de vigilancia de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV.

En la batería de tanques, los colectores deberán colocarse con válvulas de limpieza con descarga al exterior del Depósito y válvulas para independizar cada tanque. Las cañerías de bajada serán de polipropileno de 1 ¼” de diámetro.

Los desechos cloacales del Edificio de Control, Edificio de depósito y mantenimiento y Cabina de vigilancia, serán conducidos a una cámara séptica del tipo decantadora-digestora para una capacidad mínima de 15 personas y el efluente se conducirá a un pozo absorbente ventilado convenientemente.

Tanto la cámara séptica, como el pozo absorbente, estarán ubicados a una distancia mínima de 50 m (rumbo Norte) de cualquiera fundación prevista. La cañería cloacal será de PVC de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor y estará alojada dentro de un caño camisa de PVC de 200 mm de diámetro, cuya finalidad es la captación de posibles fugas del desagüe. Los caños camisas tendrán 2 cámaras de inspección intermedias y una antes del ingreso a la cámara séptica; de cada una de estas cámaras saldrá un caño de drenaje de PVC de 100 mm de diámetro hasta el límite del predio.

El pozo absorbente tendrá una profundidad mínima de 9 m y un diámetro mínimo de 1,20 m y estará revestido con anillos premoldeados de hormigón armado, con paredes perforadas de 4 cm de espesor mínimo. El último metro inferior estará rellenado con cantos rodados de 5 cm de tamaño mínimo y estará superiormente cubierto con una losa de hormigón armado de 0,15 m de espesor con una abertura de 0,30 x 0,30 m en el centro para su inspección ó limpieza.

Del costado de la pared, a 1 m de distancia mínima desde la tapa se conectará la ventilación, le que consistirá en un caño de PVC reforzado de 0,100 m de diámetro con salida al exterior dentro de un pilar de 0,50 m x 0,50 m y 2 m de altura, rematando en un sombrerete de hormigón armado.

Las cañerías del desagüe cloacal y sus accesorios serán construidas con caños de P.V.C. reforzado de 150 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor mínimo de pared.

Los artefactos sanitarios serán FERRUM línea Pilar o equivalente.

Los inodoros, bidets, lavatorios, piletas y otros artefactos serán de cerámica vítrea de color blanco y de la mejor calidad. Los depósitos para inodoros serán del tipo a mochila. Se los proveerá de todos los accesorios y soportes necesarios.

Todos los artefactos estarán libres de saltaduras, defectos, deformaciones o equivalentes y el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a los artefactos durante el transporte o durante el lapso de la obra.

Las conexiones y descargas serán de bronce cromado, con sus correspondientes campanas o tapajuntas de terminación.

La broncería sanitaria será modelo LOTUS de FV o equivalente con las superficies niqueladas y cromadas.

Se proveerán e instalarán **mesadas de granito y piletas de acero inoxidable**, cuyas dimensiones, ubicaciones y cantidades se indican en el siguiente cuadro:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| UBICACIÓN | MESADA | PILETA | |
| LOCAL | (m) | CANTIDAD | MEDIDAS Y FORMAS |
| Office - Kitchinete Edificio de Control | 2,80 x 0,60 | 1 | 40 x 60 x 20, Rectang. |
| Baño Edificio Control | 1,80 x 0,60 | 2 | 30 x 50 x 20, Ovalada |
| Office - Kitchinete Cabina de Vigilancia. | 2,20 x 0,60 | 1 | 40 x 50 x 20, Rectang. |
| Baño de Edificio de depósito y mantenimiento | 4,40 x 0,60 | 6 | 30 x 50 x 20, Ovalada |

Las placas de granito serán del tipo “Sierra Chica” o similar, con un espesor de 25 mm. Todas las aristas estarán biseladas.

En los contactos con las paredes se colocarán zócalos de 25 mm x 40 mm del mismo granito que las mesadas.

El trabajo será realizado por operarios especializados. En planos se indicará la disposición general de las particiones y mesadas; el CONTRATISTA preparará planos de detalle de las diversas piezas, indicando perforaciones, forma de fijación, etc. y los presentará a aprobación de la Inspección antes de comenzar su fabricación.

**A.9.14.3 De las Inspecciones**

Además de las inspecciones de práctica podrá ordenarse cualquier otra prueba o ensayo, tendiente a comprobar la calidad de los materiales empleados o la eficiencia de la nueva instalación sanitaria.

Para las inspecciones que no sean de la incumbencia de una repartición especialista, el CONTRATISTA deberá solicitarlas a la Inspección del COMITENTE, proveyendo todos los elementos necesarios para su realización.

Antes de solicitar la Inspección General, el CONTRATISTA verificará si han sido practicadas todas las inspecciones parciales, debiendo solicitarlas en caso contrario.

Antes de proceder al tapado de las cañerías, tanto de agua potable como cloacal y pluvial, las mismas serán sometidas a las pruebas hidráulicas correspondientes, con una presión de prueba incrementada en un 50% la presión de trabajo en el caso de agua potable. Para cloacas y pluviales se aplicarán las normas de Ex- Obras Sanitarias de la Nación.

**A.9.14.4 Inspección General**

Será practicada por la Inspección del COMITENTE al realizar la recepción provisional. Esta inspección es independiente de la que deba efectuar otra Repartición que intervenga a fin de obtener el certificado final extendido por las mismas.

Los artefactos sanitarios deberán estar prolijamente limpiados y los mármoles y elementos de bronce bien lustrados. Todas las cámaras, piletas de patio y bocas de desagües, se presentarán destapadas y bien lavadas. Las tapas construidas en hierro, deberán estar pintadas con una espesa capa de minio, alquitrán en caliente u otra pintura antióxido aprobada; todos los tornillos, tuercas, roscas, etc., se renovarán y engrasarán para impedir su adherencia.

La instalación se hará funcionar en pleno; todas las canillas, válvulas, etc., serán maniobradas para comprobar su buen funcionamiento y rendimiento.

Con el objeto de comprobar que durante la construcción de las obras no se han introducido cuerpos extraños en las canalizaciones, que podrían dificultar su buen funcionamiento, se procederá a efectuar el “paso del tapón” a las cañerías horizontales de desagües cloacales y pluviales en la forma de práctica, operación ésta que habrá sido preparada con la debida anticipación a fin de emplear al personal de la Inspección el tiempo estrictamente necesario.

Para cumplir con lo dispuesto en el párrafo anterior, el CONTRATISTA deberá contar con personal y elementos necesarios de acuerdo con la clase de importancia de las obras.

De las observaciones notadas en el curso de la Inspección, se dejará constancia que será firmada por el Inspector de la obra con el correspondiente enterado del CONTRATISTA o su representante.

En la nota mencionada se detallarán los trabajos que sea necesario ejecutar para subsanar los inconvenientes encontrados, como también el tiempo dentro del cual el CONTRATISTA dará término a los mismos.

Cuando las observaciones notadas en esta inspección sean de importancia, a juicio de la Inspección del COMITENTE o cuando el CONTRATISTA no diera cumplimiento dentro del tiempo indicado, la Inspección General quedará de hecho anulada y el CONTRATISTA deberá solicitar una nueva inspección previa preparación de la instalación para ese fin.

En todos los desagües de latón (HB), inmediatamente después de colocados, se procederá a sellar provisoriamente su extremo libre. Análoga precaución se tomará con las piletas de patio, cajas de latón (HB), etc. El sellado se efectuará con una tapa del mismo metal asegurada con estaño.

También se tomarán las precauciones debidas, a fin de impedir el uso de artefactos antes de la entrega de la obra considerando que podrán transcurrir muchas semanas antes de habilitar las dependencias.

**A.9.14.5 Materiales**

Serán los indicados como calidad mínima en el Pliego de Licitación. El hecho de que en éste se citen artículos o materiales de determinadas marcas, tiene por objeto definir claramente el nivel de calidad que se desea en cada caso y el valor que se debe prever para los mismos. El CONTRATISTA podrá proponer artículos o materiales similares o de otras marcas, siempre que reúnan condiciones de calidad, dimensiones, características y precios equivalentes a los indicados, los que serán sometidos a la aprobación antes de ser adquiridos.

En el caso de que la Inspección no esté de acuerdo sobre la equivalencia del artículo o material ofrecido como similar al que haya sido citado, exigirá la marca explícitamente establecida u otra que, a su juicio, sea equivalente.

De todo el material a utilizar en los distintos rubros de la obra, el CONTRATISTA deberá presentar muestras para su aprobación a la Inspección del COMITENTE, sin cuyo requisito ésta no autorizará su empleo.

**A.9.15 Tipos de morteros y hormigones no estructurales**

**A.9.15.1 Morteros**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MEZCLA  TIPO | CEMENTO | CAL GRASA  EN PASTA | ARENA  FINA | ARENA  GRUESA | VERMICULITA |
| A |  | 1 |  | 3 |  |
| B | 1 |  | 1 |  |  |
| C | 1 |  | 2 |  |  |
| D | 1 | 1 | 4 |  |  |
| E | 1 | 1 |  | 6 |  |
| F | 1 | ¼ |  | 3 |  |
| G | ½ | 1 |  | 4 |  |
| H | ¼ | 1 |  | 4 |  |
| I | ¼ | 1 | 3 |  |  |
| J | 1/8 | 1 | 3 |  |  |
| K | 1 |  | 3 |  |  |
| L | 1 |  |  | 3 |  |
| M |  | 1 | 3 |  | 2 |

**A.*9.15.2 Hormigones***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| HORMIGÓN  TIPO | CEMENTO  PORTLAND | CAL GRASA  EN PASTA | ARENA  GRUESA | CASCOTE  DE  LADRILLO | GRAVA |
| A | ¼ | 1 | 4 | 6 |  |
| B | ½ | 1 | 4 |  | 6 |
| C | 1 | ½ | 3 |  | 4 |
| D | 1 |  | 2 |  | 3 |

**A.9.16 Instalación eléctrica**

**A.9.16.1 Alcance**

En la siguiente descripción se detallan los requerimientos generales necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica del Edificio de Comando, kioscos playas de 500 y 132 kV, locales para celdas de media tensión, deposito, mantenimiento, grupo de emergencia y portería, comprendiendo la provisión y montaje de materiales.

Las provisiones e instalaciones a realizar son:

* Iluminación normal
* Tomacorrientes de corriente alterna monofásica
* Tomacorrientes para fuerza motriz
* Tomacorrientes para equipos de aire acondicionado, extractores de aire y termotanques
* Iluminación de emergencia
* Sistema de alarma contra incendio
* Sistema telefónico
* Portero eléctrico

**A.9.16.2 Generalidades**

Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y a las disposiciones de la Asociación Electrotécnica Argentina, en todo aquello que no resulte modificado por la presente especificación.

La descripción de los trabajos que se citan en el presente pliego, debe considerarse enunciativa, no enumerativa, debiendo entregarse obras completas y en condiciones de habilitarse al servicio.

El CONTRATISTA deberá efectuar el proyecto de la ingeniería de detalle de las instalaciones de iluminación normal, de emergencia, sistema incendio, sistema de telefonía, etc., de acuerdo con las descripciones siguientes.

La instalación será totalmente embutida, debiendo respetar los materiales a emplear las características detalladas más adelante.

El CONTRATISTA deberá proveer la mano de obra especializada necesaria como todos los materiales, luminarias, lámparas, equipos auxiliares, tableros seccionales y accesorios componentes de la instalación, teniendo en cuenta que son a su exclusivo cargo los trabajos aquí detallados.

**A.9.16.3 Normas y reglamentos**

Toda instalación y provisión de materiales se ajustará a las últimas prescripciones de las normas IRAM. En caso de ser insuficiente o inexistente la norma IRAM correspondiente a un determinado tema, se utilizarán normas internacionalmente reconocidas sujetas a aprobación de la Inspección del COMITENTE.

En algunos casos particulares se indicará la norma de aplicación.

**A.9.16.4 Tableros seccionales**

El CONTRATISTA incluirá la provisión y el montaje de los tableros seccionales.

Cada tablero consistirá en un gabinete apto para instalación embutida en mampostería, de marca reconocida, sujeta a la aprobación de la Inspección, del COMITENTE construidos con chapa de acero doble decapada de un espesor mínimo de 1,6 mm (BWG 16)

Contarán con un panel interior abisagrado y calado convenientemente para permitir el accionamiento de los interruptores termomagnéticos. Tendrán una puerta frontal abisagrada y equipada con cierre a falleba y cerradura tipo Yale.

Los interiores estarán pintados de color naranja y el exterior, de color acorde con el del local donde serán instalados, previo acuerdo de la Inspección.

Los gabinetes de los tableros seccionales tendrán dos compartimentos perfectamente separados mediante un panel de chapa de similares características a las mencionadas precedentemente. Uno de los sectores contendrá el equipamiento correspondiente a corriente alterna y el otro el de corriente continua. Cada componente deberá estar unívocamente identificado mediante carteles de lucite.

Los fusibles serán accesibles, previa apertura del subpanel. Las borneras de salida y/o acometida podrán montarse en el mismo riel, convenientemente distanciadas.

En el interior de cada gabinete se dispondrán dos barras de cobre de 15 mm2 de sección mínima, una ubicada en la parte inferior y la otra en la superior. Estas barras estarán conectadas entre sí y a una de ellas acometerá un conductor de 6 mm2 derivado desde la malla de puesta a tierra. Desde las barras se derivarán todos los conductores de protección individual de cada circuito.

Los fusibles serán tipo DIAZED, de marca reconocida y curvas de fusión editadas.

Todos los elementos serán montados en forma tal que faciliten cualquier operación de recambio o mantenimiento, sin exponer a ningún peligro al resto de la instalación o al operario.

Cada elemento se deberá cablear individualmente derivado de barra o bornera. No se aceptará la confección de guirnaldas ni más de un conductor por borne de aparato. Cualquier esfuerzo mecánico no deberá trasladarse a bornes, debiendo disponerse elementos adecuados que neutralicen los mismos.

Cada componente tendrá claramente identificada su prestación mediante placas de lucite de fondo negro con letras blancas a ubicarse en el interior del gabinete. Aquellos elementos operables desde el exterior tendrán duplicada su identificación colocando el segundo cartel en el subpanel. Los carteles estarán atornillados, no aceptándose el uso de pegamento.

Todos los componentes tendrán una capacidad nominal adecuada al circuito a comandar y serán aptos para maniobrar los niveles de cortocircuito indicados en los planos.

Los interruptores termomagnéticos serán tipo “C” para los circuitos de iluminación y tomacorrientes y tipo “D” para los circuitos de motores.

Los calibres de los elementos correspondientes a circuitos de aire acondicionado serán ajustados en función de los consumos reales de los equipos a instalar.

Los circuitos de potencia serán cableados internamente con conductores flexibles de cobre aislados con PVC no propagador de llama de 2,5 mm2 de sección mínima. Los circuitos de comando se cablearán con conductores de similares características y 1,5 mm2 de sección.

Para el sistema de iluminación de emergencia automática se instalará en los tableros correspondientes un relé para detección de falta de fase y baja tensión en barras de corriente alterna. Deberá disponer de una temporización conveniente que permita diferenciar entre una falla y un transitorio; se derivará mediante fusibles de 2 A y tendrá como mínimo un contacto inversor libre de potencial que se usará como contacto auxiliar del automatismo del contactor.

**A.9.16.5 Cables de alimentación a tableros seccionales**

Los cables de alimentación a los tableros seccionales de corriente alterna y corriente continua de los edificios mencionados se tomarán de los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua.

**A.9.16.6 Cañerías**

La instalación deberá ser efectuada utilizando caños de acero y curvas roscadas tipo semipesado según IRAM 2005, embutidos en muros.

La cañería se instalará en forma tal de asegurar su continuidad metálica utilizando para tal fin cuplas roscadas para la unión entre caños y entre éstos y las curvas y boquillas roscadas con contratuerca para la conexión entre caños y cajas.

Las cañerías de los distintos circuitos, (corriente alterna, corriente continua, telefonía incendio y portero eléctrico), serán independientes.

**A.9.16.7 Cajas**

Las cajas a utilizar en la instalación serán de acero del tipo semi-pesado según IRAM 2005.

Las cajas para centros deberán ser del tipo octogonal grande, las de paso y las necesarias para tomacorrientes trifásicos serán del tipo cuadrado 100 x 100 mm y las de interruptores y tomacorrientes monofásicos serán rectangulares de 60 x 100 mm.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las superficies terminadas de los ambientes a fin de que todos los elementos integrantes de la instalación queden correctamente embutidos.

**A.9.16.8 Conductores**

Los conductores serán de cuerda flexible de cobre con aislación plástica para 1000 V en base a PVC no propagante de llama, tipo VN-2000 o equivalente.

Es obligatorio el uso de conductores de diferentes colores, siendo para la línea *color rojo el activo y color negro el neutro.* Los retornos de luces serán de *color azul*. Las líneas trifásicas serán las fases de *color amarillo, verde y azul* y el neutro de *color negro*.

Cuando por cualquier razón justificada no se efectúe el pasado de conductores en una cañería, se dejará colocado dentro de ella un alambre galvanizado de 1 mm de diámetro como máximo.

En todas las canalizaciones de corriente alterna correrá un cable de cobre aislado para la puesta a tierra de artefactos. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm2. En cada caja se deberá dejar una longitud de 25 cm de cable para efectuar eventuales empalmes. Su aislación será bicolor (verde y amarillo).

Todos los elementos metálicos que componen la instalación se descargarán a tierra mediante jabalinas, la que tendrá por lo menos 1,50 m de largo y será de caño de cobre, o latón de 20 mm de diámetro con un espesor de pared mínima de 3 mm, o de acero recubierto con una vaina adhesiva y continua de cobre de 1 mm de espesor medio con un diámetro de 14 mm mínimo.

El valor de resistencia de puesta a tierra será de 5 ohms como máximo y la medición se realizará en condiciones naturales del terreno. En caso de que no se alcance este valor con una sola jabalina, se podrá optar por aumentar su longitud o bien colocar otras jabalinas.

**A.9.16.9 Empalmes**

Para la unión de 2 o más conductores se emplearán conectores preaislados, con aislación termocontraibles o a resorte, formados por una caperuza aislante plástica autoextinguible, una interior de acero y un resorte interno tronco-cónico.

Serán marca Scotch o de características y calidad equivalentes.

**A.9.16.10 Interruptores de efecto y tomacorrientes**

Los interruptores para los circuitos de iluminación serán del tipo de embutir a tecla, de primera calidad, de una capacidad mínima de 6 A, y se ubicarán a una altura de 1,20 metros respecto del nivel del piso terminado.

En la elección de la capacidad del interruptor se deberá tener en cuenta, además de la corriente nominal, las características del circuito a maniobrar, según el tipo de lámpara y el coseno fi involucrado.

Los tomacorrientes monofásicos también serán de embutir para 250 V - 10 A. e irán colocados a 0,30 m de altura, salvo indicación en contrario.

Los tomacorrientes trifásicos serán del tipo capsulado, para una intensidad de 30 A, e irán montados sobre la tapa de la caja correspondiente.

Los interruptores para iluminación de emergencia de 220/110 V de corriente continua serán del tipo palanca, bipolares, de 20 A, colocados en una caja cuadrada de 10 x 10 cm con reducción a tapa caja rectangular. No se aceptará el uso de interruptores de tecla a tal fin. Contarán con una tapa metálica a resorte que será necesario abrir para accionarlos.

Los tomacorrientes monofásicos y trifásicos contarán con borne de tierra.

A.9.16.11 Protectores termomagnéticos.

Serán de primera calidad, con las capacidades que resulten del cálculo.

A.9.16.12 Luminarias.

El CONTRATISTA deberá incluir la provisión y colocación de las luminarias. El Oferente deberá indicar las marcas y tipos para cada caso, reservándose la Inspección del COMITENTE el derecho de rechazar las luminarias a proveer por el CONTRATISTA si las mismas no cumplieran a su juicio con las características y calidad solicitadas.

En los locales con cielorraso suspendido se utilizarán luminarias especiales para embutir en éste.

En los locales sin cielorraso falso se utilizarán luminarias para suspender, las que deben ser aptas también para fijar listones luminosos. Las mismas tendrán “louvers” blancos o de aluminio pulido de alto rendimiento lumínico.

El “louver” será tratado con “laca-top” para protegerlo contra la corrosión. Sobre 10 luminarias elegidas por la Inspección se ensayará en fábrica la calidad de este revestimiento.

Los zócalos de los tubos fluorescentes deben ser con cuerpo aislante de baquelita, con contactos de bronce seguros y confiables de forma que por ninguna circunstancia el tubo se desprenda.

Las reactancias deben ser de hierro silicio de bajas pérdidas, de delta t = 55 °C, que resista perfectamente la corriente de falla con arrancador cortocircuitado y deberán estar recubiertas con poliester.

Las luminarias contarán con capacitores de estado sólido debidamente anclados para la corrección del factor de potencia, el que será mayor de 0,85.

Se prevé además el uso de luminarias para lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 40 y 60 W según corresponda para montar en cielorraso o bien para aplicar en pared.

Para el edificio de Depósito y Mantenimiento se prevén luminarias para suspender de las vigas a una altura de suspensión de 6,50 m, construidas con pantalla de radiación ancha, de chapa de aluminio anodizado, con cabezal portaequipo cilíndrico conteniendo el equipo auxiliar para una lámpara de vapor de mercurio de 250 W.

Para el edificio de Mantenimiento, en el sector de taller se utilizarán artefactos del tipo fluorescente.

La iluminación de emergencia se resolverá con alguno de los tipos siguientes de luminarias:

* Lámparas de estado sólido tipo “Led” de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,
* lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,

mientras que las luminarias de tipo autónomas, tendrán lámparas halógenas de 6 V/10 W.

**A.9.16.13 Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio**

Se proveerán e instalarán solamente las canalizaciones del sistema de alarma contra incendio, respetando las bocas indicadas en los planos respectivos.

La provisión de los detectores automáticos, avisadores manuales, central de alarmas, matafuegos, etc. y el cableado, se encuentran descriptas en el ítem correspondiente de las especificaciones técnicas particulares del montaje electromecánico.

**A.9.16.14 Canalizaciones para el sistema telefónico**

Se proveerán e instalarán las canalizaciones del sistema telefónico; la cantidad de bocas se determinarán en el proyecto de ingeniería de detalle.

**A.9.16.15 Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación**

El sistema de iluminación exterior se manejará desde la Sala de Comando mediante el tablero de control de iluminación (TCI) provisto y montado según está indicado en las especificaciones técnicas particulares del montaje electromecánico.

A.9.16.16 Supervisión de accesos (video surveillance)

Se proveerá e instalará un sistema de supervisión, con cámara digital de video (CCD) de estado sólido colocado en el portón de acceso, con un procesador y monitor ubicados dentro de la Sala de Control del Edificio de Comando. Además, el procesador deberá poseer salida digital para teletransmisión de imagen al Centro de Control remoto vía comunicaciones.

**A.9.16.17 Equipamiento eléctrico para edificios**

Como parte de las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA proveerá e instalará los siguientes equipamientos a definir en el proyecto ejecutivo:

*a) Acondicionadores de aire*

En todos los casos los equipos para aire acondicionado serán del tipo para uso Industrial Continuo tipo SPLIT marca Carrier o equivalente, del tipo frío-calor, con dos motores, uno para condensador y otro para evaporador, comandados por un termostato central.

La potencia a considerar en la provisión de los equipos, surgirá de los balances térmicos a realizar de cada uno de los locales a acondicionar. En dicho estudio, debe considerarse, luego de establecido el equipamiento necesario, una reserva o back up del orden del 50 % como mínimo.

La ubicación, cantidad, y potencia, de los acondicionadores (general o individual indicativo) se resume en el siguiente cuadro:

*a.1) E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCAL | POTENCIA  Frigoría/Hora | CANTIDAD |
| *Edificio Control 500 kV* |  |  |
| - Oficinas | 3000 | 1 |
| - Sala comando | 3000 | 1 |
| - Sala de comunicaciones | 5000 | 1 |
| *Kiosco de playa 500 kV K 0102* | 5000 | 1 |
| *Kiosco de playa 500 kV K 0506* | 5000 | 1 |
| *Kiosco de playa 500 kV K 0708* | 5000 | 1 |
| *Kiosco de playa 132 kV K 0105* | 3000 | 1 |
| *Kiosco de playa 132 kV K 0610* | 3000 | 1 |
| *Kiosco S.A.de playa K 00* | 5000 | 2 |
| *Cabina de vigilancia* | 3000 | 1 |
| *Kiosco de Reactores de Barra “A” KA* | 3000 | 1 |
| *Kiosco de Reactores de Barra “B” KB* | 3000 | 1 |
| *Sala de celdas MT* | 3000 | 1 |

*E.T. Laboulaye 132/66 kV*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *LOCAL* | *POTENCIA*  *Frigoría/Hora* | *CANTIDAD* |
| *Edificio Control* |  |  |
| *- Oficinas* | *3000* | *1* |
| *- Sala comando* | *3000* | *1* |
| *- Sala de comunicaciones* | *5000* | *1* |
| *Sala Grupo Electrógeno de Emergencia* | *5000* | *2* |
| *Cabina de vigilancia* | *3000* | *1* |
| *Sala de celdas MT y Tableros BT* | *3000* | *1* |

*b) Extractores de aire*

Los extractores de aire serán marca VELAIRE o equivalente trifásicos con motor de 1/4 o 1/2 HP de potencia con capacitor permanente y deberán remover un caudal mínimo de 90 m3/minuto. Estarán montados sobre rulemanes y cajas de conexiones con tableros; deberán ser silenciosos y estarán balanceados dinámica y estáticamente. Tendrán cajas con tablillas de aluminio anodizado móviles. La terminación de las mismas será igual a la exigida para las carpinterías de aluminio.

Se instalarán en los siguientes locales:

*b.1) E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCAL | CANTIDAD | POTENCIA |
| *Edificio Control 500 kV* |  |  |
| - Sala de baterías de Comunicación | 1 | 1/4 HP |
|  |  |  |
| *Edificio de Mantenimiento y Edificio de Depósito de Piezas Grandes* | 2 | 1/2 HP |
|  |  |  |
| *Cabina de Vigilancia* | 1 | 1/4 HP |
|  |  |  |
| *Kioscos* |  |  |
| - Kioscko 500 kV K0102 | 1 | 1/4 HP |
| - Kioscko 500 kV K0506 | 1 | 1/4 HP |
| - Kioscko 500 kV K0708 | 1 | 1/4 HP |
| - Kioscko 132 kV K0105 | 1 | 1/4 HP |
| - Kioscko 132 kV K0610 | 1 | 1/4 HP |
| - Kioscko K00 | 3 | 1/2 HP |
| - Kioscko KA | 1 | 1/4 HP |
| - Kioscko KB | 1 | 1/4 HP |
|  |  |  |
| *Sala de celda MT* | 1 | 1/2 HP |
|  |  |  |

*E.T. LABOULAYE 132/66 kV*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCAL | CANTIDAD | POTENCIA |
| *Edificio Control 500 kV* |  |  |
| - Sala de baterías de Comunicación  - Sala de Celdas M.T. y Tableros B.T. | 1 | 1/4 HP |
|  |  |  |
| *Cabina de Vigilancia* | 1 | 1/4 HP |
|  |  |  |

*c) Heladeras eléctricas*

Será del tipo familiar de congelador horizontal, una puerta con cierre mediante burlete magnético y equipo compresor blindado.

Se instalarán en los siguientes locales:

*c.1) E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LOCAL** | **CAPACIDAD** | **CANTIDAD** |
| *Edificio Control – Cocina*  *Edificio de Mantenimiento - Office* | aprox. 9 pies | 1 c/u |

*E.T. LABOULAYE 132/66 kV*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LOCAL** | **CAPACIDAD** | **CANTIDAD** |
| *Edificio Control – Cocina*  *Edificio de Mantenimiento - Office* | aprox. 9 pies | 1 c/u |

*d) Anafe eléctrico*

El anafe será de dos hornallas de primera calidad con una potencia mínima de 2000 W por hornalla con llaves de regulación individual de tres puntos (desconectado, mínimo y máximo). Deberá tener caja de acero inoxidable o hierro enlozado y tendrá la misma profundidad de la mesada para posibilitar que sea colocado de forma tal que las hornallas queden alineadas perpendicularmente respecto a la mesada y las llaves queden ubicadas en el frente.

Se proveerá un total de tres (3) anafes eléctricos que serán instalados en los locales office (Kitchinete) de los edificios de comando, mantenimiento y portería respectivamente, en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV. Así mismo se proveerá un total de dos (2) anafes eléctricos que serán instalados en los locales office (Kitchinete) de los edificios de comando, y portería de la E.T. LABOULAYE 132/66 kV.

*e) Termotanque eléctrico*

Se proveerán termotanques eléctricos equipados con termostato regulable, válvula de seguridad y válvula de retención en la alimentación de agua fría marca Rheem o equivalente.

Los locales en donde se instalarán y las capacidades están indicadas en el siguiente cuadro:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCAL | CAPACIDAD  MINIMA | CANTIDAD |
| Edificio Control 500 kV - Cocina, de E.T. Coronel Charlone 500/132 kV | 65 l | 1 |
| Edificio de Mantenimiento, de E.T. Coronel Charlone 500/132 kV | 150 l | 2 |
| Cabina de vigilancia E.T. Coronel Charlone 500/132 kV | 65 l | 1 |
| Edificio Control - Cocina, de E.T. Laboulaye 132/66 kV | 65 l | 1 |
| Cabina de vigilancia E.T. Laboulaye 132/66 kV | 65 l | 1 |

1. Equipo de presurización

En los Edificios de Control y Kioscos en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y en el Edificio de Control de la E.T. Laboulaye 132/66 kV, en correspondencia con los acondicionadores de aire enunciados más arriba y en forma análoga del tipo industrial para uso intensivo y continuo, se instalarán equipos de presurización de los ambientes, con aire filtrado, dimensionado para mantener un incremento de presión, con respecto al exterior de 3 mm a 7 mm columna de H2O.

De igual forma se instalará un equipo similar, con descarga balanceada, en la Cabinas de Celdas de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV

**A.9.16.18 Puentes grúas para los Edificio de Mantenimiento y de Depósito de Grandes Piezas.**

A.9.16.18.1.- Generalidades.

Se instalarán 2 puentes grúa para el movimiento de bultos, carga y descarga en el edificio correspondiente a Mantenimiento y Depósito de Grandes Piezas de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, según lo indicado en la documentación gráfica correspondiente.

**A.9.16.18.2.-** **Capacidad de carga**

La capacidad de carga será de 5 t para el edificio de mantenimiento y 10 t para el edificio de depósito.

**A.9.16.18.3.- Traslación**

Respecto de la traslación del puente grúa, traslación del carro porta aparejo y elevación será de dos velocidades (Valores sugeridos: Puente grúa 20 m/min - 5 m/min; Carro porta aparejo 15 m/min - 3 m./min; Elevación: 4 m/min - 1.5 m/min ).

Las velocidades podrán lograrse con un motor de dos velocidades o con un variador de velocidad.

Los puentes grúas serán del tipo monorriel. Cada viga de carga estará calculada según norma CMAA 70, e irá unida a las testeras mediante abulonado a efectos de facilitar el montaje y desarmado de la estructura.

Las testeras (carros de traslación del puente) estarán formadas por dos vigas dispuestas para alojar las cuatro ruedas de traslación de la grúa. El mecanismo de avance estará constituido por dos motorreductores, situado uno en cada testera, con alimentación 3x380 V, 50 Hz.

El aparejo deberá cumplir con la norma FEM - 1 BM.

El motor eléctrico será trifásico 380 V, 50 Hz, aislación F.

Freno electromagnético a disco regulable, con forro de material especial resistente al polvo, al desgaste y a la humedad.

El reductor a engranajes fabricado en acero aleado, tratados térmicamente, con dientes helicoidales, en baño de aceite.

Tendrá límites de carrera regulables en los puntos superior e inferior del recorrido del gancho.

La guía de cable deberá asegurar el correcto arrollamiento del mismo sobre el tambor.

El tambor de arrollamiento será de tubo de acero montado sobre rulemanes.

El equipamiento irá montado sobre un carro eléctrico monorriel montado sobre cuatro ruedas con rulemanes.

La alimentación eléctrica para el puente grúa será del tipo trolley

Los comandos de los motores para todos los movimientos del puente, carro e izaje serán a control remoto. Estarán provistos de las correspondientes unidades transmisora y receptora y ser inmune a las perturbaciones del medio (eléctricas, magnéticas, polvo, gases, etc).

Los puentes grúas serán marca FORVIS o de superior calidad. Estarán provistos, cada uno, de un equipo de baterías de emergencia que asegure una autonomía de 2 horas, como mínimo.

**A.9.16.18.4.-** **Normas a cumplir**

El equipamiento deberá cumplircon las siguientes normas o sus equivalentes:

* FEM Nº 9311, 9511, 9512, 9661, 9681, 9682, 9851.
* AGMA Nº 210-02, 211-02, 220-02, 221-02.
* DIN Nº 15401 grupo 2 (GANCHOS)
* IEC Publicación 60034-5 y 60034-6 (motores).
* UNE Nº 20111 20110 y 220 (motores)

**A.9.16.19 Inspección de trabajos**

Todo trabajo será inspeccionado por el personal técnico de la Inspección del COMITENTE afectado a esas funciones, debiendo solicitarse por Nota de Pedido de Inspección con dos (2) días de anticipación como mínimo.

El CONTRATISTA solicitará inspección en los siguientes casos:

1. Al acopio de los materiales.
2. Antes de tapar las canaletas
3. Después de colocar los conductores; en caso de que sean subterráneos, antes de tapar la zanja.
4. Después de colocar los artefactos
5. En caso de ejecución de trabajos que queden ocultos por otros rubros
6. A la colocación de la puesta a tierra
7. Inspección final de funcionamiento y de aislación

En todos los casos el CONTRATISTA deberá solicitar las inspecciones correspondientes por libro de obra con la anticipación anteriormente mencionada. Pasada la fecha para la cual se solicita la inspección el CONTRATISTA podrá proseguir con los trabajos quedando librado a su entera responsabilidad lo ejecutado.

**A.9.16.20 Muestras de materiales a usar**

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección mediante una Nota de Pedido, muestras de los materiales a utilizar en obra y son:

1. *Caños:* Un trozo de 0,20 m de cada tipo y diámetro a emplear con una cupla de unión en el que figura la marca de fábrica.
2. *Cajas:* Una de cada tipo a emplear.
3. *Tuerca y boquilla:* Una de cada tipo a emplear.
4. *Un gancho de sostén en V:* Para suspensión de artefactos; de hierro redondo diámetro 4,75, roscado con tuerca y contratuerca.
5. *Conductores:* Un trozo de 0,20 m de cada tipo de sección a emplear con la marca de fábrica visible.
6. *Llaves y tomacorrientes:* Uno de cada tipo a emplear con tapa.
7. *Conectores preaislados a resorte:* Uno de cada tipo a emplear.
8. *Protectores automáticos:* Uno de cada tipo y capacidad, con folletos de fábrica de curvas intensidad-tiempo y tensión-tiempo.
9. *Caja para protectores:* Uno de cada tipo y capacidad de alojamiento de protectores a utilizar.
10. *Artefactos:* Uno de cada tipo a colocar, completo con equipos auxiliares, conductores y lámparas listas para funcionar.
11. *Cajas para tableros generales:* Salvo indicación de lo contrario, bastará con la presentación de plano con dimensiones y materiales a emplear, en tres copias.

Desde a) hasta g), las muestras entregadas por el CONTRATISTA no serán devueltas, desde h) hasta k), las muestras entregadas por el CONTRATISTA serán devueltas, cuando la Inspección del COMITENTE verifique en obra que la totalidad de los elementos a instalar son de la misma calidad y tipo que los aprobados.

En los tableros de distribución se individualizarán los circuitos colocando a la salida de los interruptores y debajo de cada fusible, una cinta plástica grabada de color negra y letras de 5 mm como mínimo, en relieve color blanco, con la identificación del circuito correspondiente de acuerdo con la ingeniería de detalle. Estas leyendas se colocarán de manera que queden bien visibles para su lectura.

Los interruptores unipolares de encendido de luces o algún otro efecto interrumpirán siempre el conductor activo y no el neutro. En tableros donde estén acompañados por elementos fusibles, se colocará la entrada de línea primero al interruptor y luego a los fusibles.

**A.9.16.21 Pruebas**

El CONTRATISTA proveerá los instrumentos y herramientas necesarios para las pruebas de aislación y el balance de fase para las instalaciones trifásicas.

Valor de la medición de puesta a tierra 1 MOhm en la primera medida y 0,5 MOhm en la segunda.

# A.10 CERCO PERIMETRAL (Válido exclusivamente para la nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66 kV).

Los trabajos comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir el cerco perimetral según las presentes especificaciones y los planos respectivos; como la vinculación del nuevo cerco al ya existente.

Dentro de este ítem, deberá incluirse además la provisión y colocación de las puestas a tierra, parapeto de hormigón, un (1) portón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos que resulten necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

El vano máximo entre postes será de 4 m y se colocarán postes de retención y tensado en intervalos no mayores a 32 m.

Los postes serán fundados con monobloques de H° simple, de 40 x 40 cm de sección y 100 cm de profundidad.

Los elementos de hormigón se realizarán de acuerdo con lo especificado en el apartado A.6 de las presentes especificaciones.

El portón de ingreso, se construirá con bastidor soldado, de tubos estructurales y cerraduras con pasadores entre hojas y al piso.

Todas sus partes metálicas se conectarán a la malla de puesta a tierra de la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV.

# A.11 TERMINACIÓN DE PLAYA (Válido para todas las EE.TT.)

**A.11.1 Limpieza y perfilado final**

Una vez terminadas las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza general de los predios, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento hacia el destino autorizado por la Inspección. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de las playas.

**A.11.2 Recubrimiento Superficial de Playas**

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por capa de “canto rodado” seleccionado cuyos diámetros estarán comprendidos entre 50 mm como mínimo y 80 mm como máximo.

El recubrimiento se extenderá en toda el área afectada a la obra, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

SUB-SECCIÓN VI.a B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

# GENERALIDADES

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes en que se ha identificado el montaje electromecánico. A saber:

* Ampliación E.T. Río Diamante 500/220 kV y Línea de Extra Alta Tensión 500 kV E.T. Río Diamante a Vértice “VCH-3C”. Es decir, a los fines de este Anexo VI estaciones transformadoras, la Ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV Existente.
* **Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y Subestaciones de Subtransmisión:** Es decir, estaciones transformadoras, y las ampliaciones de las estaciones transformadoras de sub-transmisión (ET Gral. Villegas – ET Ruffino - ET Realico – ET Gral. Pico Sur – ET Laboulaye).

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO DE BASES CONDICIONES PARA LA CONTRATACION, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de las ESTACIONES TRANSFORMADORAS (Anexo VI, Secciones **VI a** a **VI g**) y los Anexos VII y IX, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado y en la Estación Transformadora en la cual está instalado el equipo en consideración. Es decir, en las EE.TT. se entregarán equipos de repuestos, debidamente embalados, almacenados, y con los manuales correspondientes.

# B – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

# Ampliación E.T. Río Diamante 500/220 kV existente.

# B.1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 500 kV

**B.1.1. Objeto**

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 PVC pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratuercas y boquillas, etc.

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

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente, serán galvanizados según la norma ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas para pórticos y soportes de equipos en las playas de 500 kV.

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.

**B.1.2. Equipos de 500 kV**

**Interruptores**

EL CONTRATISTA montará los interruptores de 500 kV para la Ampliación E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE, descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2 ítem 1, compuestos por polos separados, los que deberán efectuar maniobras automáticas ultrarrápidas unipolares o tripolares. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por EL CONTRATISTA.

Estos interruptores deben contar 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.

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

**Seccionadores**

El CONTRATISTA montará los diferentes tipos de seccionadores para la Ampliación E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE según la ubicación indicada en los planos de planta y cortes de playa y descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 2.

Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.

Cada seccionador de 500 kV estará equipado con accionamiento unipolar y no existirán acoplamientos mecánicos entre polos.

Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.

Los seccionadores de p.a.t. de línea de 500 kV tendrán exclusivamente comando local 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 su 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.

Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministre 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 separadas 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 la caja de conjunción se hará a través de canales de H° A° y/o caño de PVC 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 a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

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, sobre estructuras de acero galvanizado.

Deberá preverse una plataforma metálica en la zona sobre la cual debería pararse el operador para operar cualquier cuchilla de PAT. Dicha plataforma deberá conectarse al sistema de PAT y a la estructura soporte por medio de conductores de cobre desnudos.

**Transformadores de tensión**

El CONTRATISTA montará los transformadores de tensión monofásicos en la Ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE, en los lugares indicados en los planos de proyecto, y descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 3.

Los transformadores serán instalados sobre las estructuras reticuladas, de acero galvanizado.

Se suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.

La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y/o caño de PVC 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 a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

**Cajas de conjunción**

Forma constructiva:

Es aplicable todo lo prescripto para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.

Interruptores termomagnéticos:

ELCONTRATISTA proveerá interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia.

Interruptores termomagnéticos tripolares:

* Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC ó 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA ó NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva.
* Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición.

Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 500 kV.

Interruptores termomagnéticos unipolares:

* Poseerán características similares a los anteriores; su utilización está destinada a la protección de los circuitos de sincronización.
* Los interruptores unipolares tendrán un contacto auxiliar NC para dar alarma.

Componentes del suministro:

* Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo.

Así mismo, en la eventualidad que el Contratista sea un TRANSPORTISTA INDEPENDIENTE (otro diferente de TRANSENER S.A.) deberá preverse medición SMEC (frontera c/TRANSPORTISTA INDEPENDIENTE) en la salida de línea del campo a E.T. Coronel Charlone y por consiguiente este Contratista deberá encargarse de proveer los transformadores de medida para 500 kV completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica Nº 18 (Rev. Diciembre 2001) de TRANSENER S.A.

**Transformadores de corriente**

El CONTRATISTA montará los transformadores de corriente monofásicos en la ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 3, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por EL CONTRATISTA.

Los transformadores 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 a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura aproximada de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción, se hará mediante canal de cables de hormigón armado y/o caño de PVC 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 a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

En la eventualidad que el Contratista sea un TRANSPORTISTA INDEPENDIENTE (otro diferente de TRANSENER S.A.) deberá preverse medición SMEC (frontera c/TRANSPORTISTA INDEPENDIENTE) en la salida de línea a E.T. Coronel Charlone y por consiguiente este Contratista deberá encargarse de proveer los transformadores acordes de medida para 500 kV, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica Nº 18 (Rev. Diciembre 2001) de TRANSENER S.A.

El Contratista realizará bajo su responsabilidad y según su proyecto, aprobado por el Comitente, la interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase, caja de conjunción, equipos asociados y etc., con el gabinete de medición SMEC correspondiente.

**Cajas de conjunción**

Forma constructiva:

* Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según ASTM-A-123 y ASTM-A-153.
* Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.
* Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.
* Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.
* Los componentes eléctricos de las cajas responderán a lo indicado en las especificaciones técnicas generales.
* Para facilitar la tarea de vinculación de los caños a la caja, se deberá prever que la base de la misma posea una tapa desmontable, con juntas de neoprene, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratuercas y boquillas.

Componentes del suministro:

Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo, y el detalle de los componentes por caja en todos los tipos será:

* Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales.
* Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5°C y 30°C.
* Una (1) base portafusible a rosca con fusible del tipo DIAZED o similar, tamaño UZ25 rosca E27, para la protección del circuito de alimentación a la resistencia.
* Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo‑tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje.
* Bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
* Iluminación y tomacorrientes.
* Demás accesorios tales como cablecanales, carteles indicadores, etc.

**Descargadores de sobretensión**

El CONTRATISTA montará los descargadores de sobretensiones en la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE indicados en el proyecto, y descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 4.

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.
* Indicadores de corriente de fuga

Los descargadores serán montados en posición vertical sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado, instaladas durante la etapa de las obras civiles.

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 95 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.

**B.1.3. Soportes de equipos**

**B.1.3.1. Equipos de 500 kV**

Los soportes de los aparatos de 500 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la porcelana al piso terminado en 3000 mm.

Los soportes se deberán completar con detalles diversos como ser: orificios para fijar las bases de los aparatos, para carga y descarga del galvanizado, bulón soldado para conexión de la línea de tierra, perfiles, abrazaderas y chapas, soladas o abulonadas, necesarias para soportar cajas de comando, cajas de conjunción, varillajes, caños, etc.

La soldadura será eléctrica en arco sumergido. Los soldadores, el equipo de soldadura, los electrodos y el método de soldadura responderán a la norma AWS D1.1. Como resultado se obtendrán cordones lisos y continuos y las placas, cartelas y piezas varias no presentarán alabeos visibles.

Se usarán tintas penetrantes para controlar eventuales fisuras en todas las soldaduras y a solo juicio de la inspección del COMITENTE en caso de dudas, serán requeridas radiografías a cargo del CONTRATISTA.

La protección superficial es el zincado completo por inmersión en caliente, tanto de la cara interior como exterior del tubo principal.

Para el caso de montajes de los descargadores de Sobretensión a ubicar sobre los muros parallamas, se contemplará la instalación de placas fijadas sobre los muros, teniendo EL CONTRATISTA que proveer y montar el conjunto completo correspondiente.

# B.2. MONTAJE DE REACTORES DE COMPENSACION DE LINEA, Y DE NEUTRO SUPRESOR DE ARCO

**B2.1.- OBJETO**

Se considerará que el Contratista deberá elaborar la ingeniería, suministrar y montar en la ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV existente los siguientes equipos:

* Reactores de compensación de línea 2x3x40 MVAr – R6L5RDI
* Reactor supresor de arco de 2x1200 Ω - R6N5RDI

**Donde estos equipos deberán estar concebidos e instalados en una modalidad donde el reactor de repuesto se encuentre listo para una conexión o energización rápida o “Stand-By” mediante seccionadores en 500 kV, y otros, es decir tanto para su energización en Extra Alta Tensión (500 kV) como en baja tensión (c.a. y c.c. para fuerza motriz, señalización, control y etc.) ante una falla cualquiera de las fases originalmente en servicio.**

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

* Desarrollo completo de la Ingeniería (para la adquisición, instalación en la modalidad “Stand-by”, cableado y conexionado también para una modalidad de energización rápida).
* La ubicación y posicionamiento definitivo de los mismos sobre sus bases, incluyendo los de reserva.
* Armado completo de las máquinas, consistente en el montaje de todos sus accesorios (aisladores, armario, radiadores, descargadores, etc.).
* Conexionado a los armarios de cada fase y de conjunción.
* Formación del centro de estrella de los reactores.
* Para los reactores de compensación de líneas, instalación de la barra de fase auxiliar de 500 kV. Es decir de vinculación o energización y reemplazo del reactor de reserva por el de fase fallada.
* Provisión, montaje y conexionado del transformador de corriente toroidal, para protección y medición de corriente de neutro.
* Tratamiento de aceite y vacío durante el llenado de los reactores.

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 y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

# B.3. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 500 kV

**B.3.1. Objeto**

La presente especificación está referida al suministro y montaje de las cadenas de aisladores de 500 y al montaje de los aisladores soporte que se instalarán en:

- Ampliación E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE

**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:

500 kV

Cadenas dobles 2x30

Cadenas simples 1x30

Las cadenas dobles se utilizarán en las barras altas de playa de 500 kV.

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

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

**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 técnicos garantizados y los ensayos a realizar durante la recepción serán:

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

**Montaje de aisladores soporte**

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de barras y de conexiones en las playas de 500 kV.

Los mismos irán montados a distintas alturas sobre estructuras metálicas galvanizadas, instaladas en la etapa de las obras civiles.

# B.4 SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERIA PARACONEXIONADO DE POTENCIA DE 500 kV

Las características técnicas de los mismos serán definidas durante el proyecto a ejecutar por EL CONTRATISTA, utilizando la Especificación Técnica de TRANSENER S.A. (Morsetería, Herrajes y Conectores para Estaciones Transformadoras de Alta tensión), teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

**Objeto:**

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexionados de potencia, tanto en el sistema de 500 kV correspondientes a la estación Transformadora:

**- E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE**

**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 reducido a un mínimo indicado por norma.

Los elementos responderán a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.

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.

En tramos con conductores rígidos (Tubos) uno de los extremos debe poseer un conector “flexible” que permita la dilatación de los mismos. Esto es válido para todas las conexiones entre equipos y para las barras principales de cada estación transformadora.

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

**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.

**Ensayos en fábrica**

Se efectuarán los siguientes ensayos, como mínimo:

* Control dimensional.
* Verificación de resistencia mecánica.
* Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
* Verificación de galvanizado.
* Verificación del efecto corona.
* Verificación de radiointerferencia

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, como así también las distancias eléctricas.

En lo que respecta a los ensayos y a las exigencias técnicas será de aplicación la Especificación Técnica Transener S.A.

**Repuestos**

De todos los morsetos y herrajes para cadenas se proveerá una cantidad de repuestos de cada uno, equivalente a un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.

# B.5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 500 kV

**B.5.1. Playa 500 kV**

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

Los cables a utilizarse en la Playa de Maniobras serán los siguientes:

* Cables de guardia: acero cincado de 70 mm2 norma IRAM 722.
* Barras tendidas: dos subconductores de aluminio de 1265 mm2 de sección 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 400mm entre ejes.
* Para las barras principales se utilizarán tubos de aleación de aluminio de 114,3 mm de diámetro exterior y 97,18 mm de diámetro interior de aleación de Aluminio-Magnesio-Silicio (Al-Mg 0,5-Si 0,5) según norma IRAM 2155/71 o designación equivalente.
* En cuanto al centro de estrella de los reactores monofásicos de la línea de 500 kV, se formarán con conductor flexible de Al/Ac 300/50 mm². Irán montados sobre aisladores soporte instalados sobre los muros parallamas, en tramos de longitud similar a la distancia entre aisladores.

En las derivaciones o conexiones se deberán colocar separadores. Su separación debe ser compatible con el efecto “pinch” por cortocircuito (Norma IEC 60865) de tal forma que no se superen los esfuerzos máximos en los bornes de los equipos.

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 Playa de Maniobras.

Las barras de tubos de 500 kV serán tramos de una sola pieza sin soldaduras ni empalmes, e irán apoyadas sobre aisladores soporte distanciados 10 m entre ejes. Por lo tanto la longitud de cada uno de los tramos será la mencionada menos un pequeño acortamiento que dependerá de las dimensiones del morseto a emplear para su unión y sujeción. Estos morsetos serán de características tales que permitan el deslizamiento de las barras debido a la dilatación, manteniendo la continuidad eléctrica. Idem para las conexiones entre equipos, si se adopta este tipo de conexión para su realización.

Los extremos de barras de 500 kV 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, para lo cual deberá preverse la morsetería correspondiente para fijarlo.

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

# B.6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICION, PROTECCION Y SISTEMA DE CONTROL

**B.6.1. OBJETO**

En el caso del Edificio de Control y Servicios Auxiliares, y kioscos de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE deben preverse:

* La provisión, instalación y conexionado de gabinetes de protecciones, en el kiosco 0910, su ajuste, ensayos y puesta en servicio de protecciones para la salida de LEAT 500 kV E.T. RIO DIAMANTE – E.T. CORONEL CHARLONE y de los Reactores asociados. A saber:
* Sistema 1 (S1) y Sistema 2 (S2) de protecciones de salida de LEAT 500 kV (LEAT 500 kV a la E.T. Charlone).
* Sistema 1 (S1) y Sistema 2 (S2) de protecciones de reactores de compensación de LEAT 500 kV y su neutro asociado supresor de arco (3 x 40 MVAr + 1 x 1200 ohm).

**B.6.2. MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**

**B.6.2.1.- OBJETO:**

Se incluye en este rubro las ampliaciones de los equipos de comunicación y su montaje en todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones para poder así incluir la nueva salida de LEAT 500 kV a la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV.

Este sistema incluirá también las comunicaciones de voz y datos.

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

Los objetivos del presente item, se considerará cumplidos cuando esté completamente cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos de protecciones, como también vinculado con la red de telefonía interna, de forma tal que puedan comenzar los ensayos sobre estos equipos.

# B.7. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION Y CABLES MULTIFILARES

**B.7.1. Objeto**

En esta sección se describen todos los cables de baja tensión que serán destinados a servicios auxiliares, comando, señalización, alarma, medición, protección, etc., 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.

Todos estos cables irán instalados en canales, cañerías, alcantarilla, etc., no admitiéndose en ningún caso que se instalen enterrados o al exterior (expuestos al medio ambiente) bajo ninguna circunstancia.

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, 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.

**B.7.2. Tipos de cables a utilizar**

*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 y al ataque de roedores; 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 20ºC centígrados deberá ser inferior a 3Ω/km.; el resto de los parámetros se indican en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

*Cables sin vaina exterior:*

* Serán construidos según norma IRAM -NM 247-3:2003.
* Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de PVC y serán del tipo 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.

*Cables pilotos multifilares:*

* Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).
* Para las secciones de hasta 2,5 mm2 los conductores podrán estar constituidos por uno o varios alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4mm2 los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible.
* 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.

*Cables de fibra óptica*

Descripción General:

La presente sección cubre las especificaciones técnicas del cable de fibra óptica que debe unir las UUCC y UUPP ubicadas en los locales que se describen precedentemente. 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.

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 enterrados, 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 descripto 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.

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 60794-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

*Cables de fibra óptica*

Descripción General:

La presente sección complementa las especificaciones técnicas de los cables de fibra óptica que deben vincular los equipos ubicados en los locales que se describen precedentemente. Al respecto, el Oferente deberá asimismo ver las especificaciones técnicas que para los cables de fibra óptica se suministran en el Anexo VII Sección VII.b Especificaciones Técnicas del Sistema de Telecontrol, Item 5.8. Red de Fibra Optica de Protecciones y Control de la PM y otros.

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.

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 enterrados, 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 descripto 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.

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 60794-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:

La presente especificación complementa las especificaciones técnicas que para los cables de fibra óptica se suministran en el Anexo VII Sección VII.b.

Características Ópticas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PARÁMETRO | VALOR | UNIDAD |
| Atenuación máxima a 850 nm | 3,5 | dB / km |
| Atenuación máxima a 1.300 nm | 1,5 | dB / km |
| Ancho de banda Modal a 850 nm | 160 | Mhz x km |
| Ancho de banda Modal a 1.550 nm | 500 | Mhz x km |
| Apertura numérica (NA) | 0,27 ± 0,02 |  |
| Diámetro del núcleo | 62,5 ± 3% | μm |
| Diámetro del “cladding” | 125 ± 2% | μm |
| Error de concentricidad del núcleo | 6 | % |
| No circularidad del “cladding” | 2 | % |
| No circularidad del núcleo | 6 | % |
| Diámetro de cobertura | 250 ± 10% | μm |
| Prueba de tensión | 50 | Kpsi |

Normas y Métodos de Prueba a utilizar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROPIEDAD | DESCRIPCION | 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.651 / Sec. 2 B.4, 61 , 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 expondrá libre de este revestimiento a la fibra óptica. El diámetro nominal del revestimiento primario será de 250 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.

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 define en el Anexo VII.

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 lo largo de canales de cables y / o conductos existentes en la Estación Transformadora.

EL CONTRATISTA deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su 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 =820 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 especificados de la transmisión de datos y se verificará lo calculado

Instrumental:

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

Cable tipo telefónico:

Serán cables con aislación y cubierta de PVC, construidos de acuerdo a la Especificación Entel N° 755.

A excepción de lo estipulado en la Especificación Entel citada, los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible de una sección total de 1 mm2.

Los cables telefónicos contarán con un blindaje general a cinta de Al ó cinta de plástico no higroscópico laminada con una cinta de Al en una de sus caras.

En el caso particular de los cables telefónicos para aplicar en los circuitos de convertidores de medición, adicionalmente al blindaje general dispondrán de blindaje par por par de conductores.

La acometida de los cables telefónicos a borneras de tableros y repartidores se realizará por medio de terminales preaislados a compresión con pin plano moleteado.

**B.7.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora.**

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 2,5 mm2, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 4 mm2.

Los cables tetrapolares de energía en 3x380/220 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 70ºC.

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

Para los circuitos de comando de los interruptores de playa se utilizarán cables independientes para cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4x4 mm2 de cobre como mínimo.

Para 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.

Se deberá preveer una reserva del 20% por cada cable piloto.

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.

**B.7.4. 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.).

**B.7.5. 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.

EL CONTRATISTA será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia y su secuencia.

**B.7.6. Identificación**

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de PVC transparente y flexibles que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior un alojamiento para los códigos de identificación del conductor (tipo Grafoplast), o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conductor posteriormente a la grabación sobre el mismo del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.

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.

**B.7.7. Ordenamiento y fijación de cables**

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de conexión 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 los edificios serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

# B.8. SUMINISTRO Y EJECUCION DE LAS READECUACIONES NECESARIAS PARA LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

**B.8.1. Generalidades**

El CONTRATISTA:

* Mantendrá para las zonas de ampliación, los mismos parámetros eléctricos, dimensiones de los elementos constitutivos, y modalidades de montaje, correspondientes a la malla existente.
* Realizará las adecuaciones y conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc. correspondientes a la ampliación (se completará la malla existente).

**B.8.2. Ejecución de la readecuación de la malla de puesta a tierra**

La ejecución de la readecuación de la malla de puesta a tierra será realizada en la etapa de obra civil bajo los siguientes lineamientos:

* Estará formada por conductores de cobre desnudo de 95 mm2 de sección mínima, formando cuadrículas de longitud del lado, según cálculo.
* Los conductores se instalarán en zanjas de 0,80 m de profundidad, por debajo de la cota del terreno nivelado y se vincularán entre sí por medio de:

1. soldaduras exotérmicas del tipo “cruz” o “derivación en T”.
2. uniones a compresión.

* En la instalación podrán hacerse ajustes de ubicación de conductores para evitar interferencias con fundaciones, sin variar en menos la cantidad de cable enterrado.
* La ejecución de este ítem incluye la realización de las excavaciones para zanjas y los trabajos de relleno, compactación con el suelo extraído hasta el nivel definitivo, emparejamiento y colocación del revestimiento pétreo en las zonas de playas.
* En las cercanías de los descargadores de sobretensión de líneas y de máquinas se instalarán jabalinas, las cuales contarán con cámaras de inspección y medición, construidas con mampostería.
* Las jabalinas serán de acero revestido con cobre con un diámetro mínimo de 0,019 m y una longitud mínima de 6 m y se conectarán a las ramas de la malla mediante morsa abulonada de dimensiones y características apropiadas. Cada una de ellas contará con una cámara de inspección que contará con una barra de cobre montada en una de sus paredes para el conexionado de la jabalina con la malla de PAT y con el equipo correspondiente.

**B.8.3. 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 conexionado 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 (sección que deberá ser verificada de acuerdo a los lineamientos de la IEEE 80-2000), 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 terminal de indentar, al morseto para dos cables paralelos de 120 mm2 o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los 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:

La cuadrícula debe reducirse 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. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla.

**B.8.4. Particularidades**

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

La conexión a la malla de los seccionadores de puesta a tierra de 500 kV se hará con dos 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.

La conexión a la malla de tierra de los centros de estrella de los reactores de neutro y de la tierra de servicio de los descargadores de sobretensión de 500 kV se efectuará mediante jabalinas conectadas a distintas ramas de la malla.

Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas de 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 tomas a tierra de los reactores serán conectadas mediante conductores de 120 mm2.

Las armaduras de los muros parallamas de hormigón serán puestas a tierra mediante un conductor proveniente de la malla general.

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 y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.

Los cables de cobre desnudo deberán ser montados en los extremos de las perchas superiores para conseguir un mejor apantallamiento electromagnético de los cables tendidos en los canales.

El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm2 de sección, con vaina bicolor verde-amarillo.

Las partes metálicas de todos los tableros de medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre de 95 mm² de sección y accesorios adecuados a instalar por EL CONTRATISTA entre la barra de tierra de los tableros y las planchuelas de cobre instaladas en los canales de edificios.

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 en ambos extremos y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

**B.9. Readecuación DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR**

Para la ampliación de la ET Río Diamante 500/220 kV, deberá readecuarse y ampliarse el sistema de Iluminación observándose los lineamentos resultantes de las instalaciones existentes, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

**B.9.1. Objeto**

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal, de emergencia, y balizas de señalamiento aéreo, en el campo 09-10 de la ampliación de la Playa de Maniobra de 500 kV. Se debe contemplar la redistribución necesaria de la actual iluminación del perímetro del cerco adecuándola a la nueva posición del cerco de la estación transformadora, es decir considerando la re-instalación de columnas de iluminación donde corresponda.

El nivel promedio de iluminación en el interior de la playa (de la zona a ampliar) será de 30 Lux como mínimo, mientras que para los nuevos caminos se prevén 18 Lux.

El nivel de la iluminación de emergencia en el interior de la ampliación de la playa, será tal que permita la circulación en la misma, en caso de falla de la iluminación normal.

La alimentación de la instalación de iluminación perimetral del lado interno de la estación transformadora, constituirá un circuito alimentado desde los tableros de la estación transformadora.

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

Se han previsto las siguientes ampliaciones y/o readecuaciones de instalaciones:

* Iluminación general de Playa de Maniobras de 500 kV, y caminos interiores.
* Iluminación del camino camino principal y auxiliares.
* Iluminación de emergencia de playa de 500 kV.
* Balizas de señalamiento aéreo.
* Readecuación (desmontaje y montaje donde corresponda) de la Iluminación perimetral interna de la estación transformadora.
* Ampliación y readecuación del Tablero general de iluminación.
* Tablero de control de iluminación.

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 3%. Para la verificación de los niveles de iluminación de la playa deberá adoptarse un factor de mantenimiento de la instalación no inferior a 0,8.

**B.9.2. Iluminación general de las playas de maniobras**

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 500 kV, se ha previsto la iluminación de la playa, como así también la de los caminos interiores a ésta.

Se instalarán luminarias idénticas a las existentes.

Además el modelo de luminaria indicada también será montado en forma similar a los existentes en torre.

**B.9.3. Iluminación de emergencia de la playa de maniobras de 500 kV**

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos y para operación de los equipos en Sala de kiosco 0910, etc.

A tal fin las luminarias, alimentadas con corriente continua, entrarán en servicio automáticamente al faltar la iluminación normal.

Las luminarias serán idénticas a las existentes.

**B.9.4. Balizas de señalamiento aéreo**

Se instalarán en la parte superior de los pórticos de 500 kV. Cada baliza estará compuesta por luminaria color rubí y lámpara de potencia y características apropiadas en su interior.

En cada punto de señalamiento habrá dos luminarias, una conteniendo lámpara de bajo consumo en 220 Vca – 50 Hz y la otra lámpara luminaria conteniendo una lámpara de corriente continua de estado sólido tipo “LED”. Las luminarias estarán separadas 50 cm entre sí, y cada luminaria deberá ser capaz de brindar una iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 200 W.

**B.9.5. Tablero general de iluminación (TGI)**

Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

* Iluminación de playa de 500 kV.
* Zona perimetral de playa
* Iluminación de caminos
* Balizas sobre los pórticos

Desde la barra de corriente continua de 220 Vcc se alimentarán las siguientes salidas:

* Emergencia playa 500 kV.
* Emergencia zona caminos

**B.9.6. Tablero de control de iluminación (TCI)**

Se dispondrá de un tablero de control de iluminación (TCI) desde donde se podrán realizar las siguientes maniobras:

* Disponer el encendido automático o manual de la iluminación y balizamiento.
* Conexión y desconexión de los distintos circuitos.

**B.9.7. Alcance del suministro**

Las provisiones y montajes previstos para este rubro incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas metálicas galvanizadas en caliente y bases para la instalación de las luminarias para iluminación del acceso a la Playa de Maniobras y del camino principal, iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.

La provisión incluirá también el tablero de comando de iluminación (TCI).

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse 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.

**B.9.8. 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, 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 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.

**B.9.9. Cables**

Se utilizarán cables tipo Pirastic Ecoplus o similar de acuerdo con IRAM-NM 247-3:2003 en las siguientes aplicaciones:

* Ampliación Campos 0910 Playas de 500 kV Iluminación normal y balizas, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba.
* Iluminación de emergencia: desde cajas de derivación hacia luminarias.

En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2178:2004, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

**B.9.10. 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 del proyecto ejecutivo.
* 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 2178:2004 o VDE para construcción de tableros eléctricos.
* Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

**B.9.11. 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.

# B.10. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES

Deberá observarse los lineamentos resultantes de los planos adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a las ampliaciones y/o modificaciones de los circuitos y tableros asociados, según corresponda.

**B.10.1. Objeto**

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en la Ampliación del Campo 0910 de la Playa de Maniobras de 500 kV destinados a máquinas de tratamiento de aceite para reactores de línea y supresores de arco 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%.

**B.10.2. Cajas de tomacorrientes en playa**

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde los paneles de corriente alterna y corriente continua

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

* 1 toma externo capsulado para 3x380 V – 50 Hz, 3x30 A + T.
* 1 toma externo capsulado para 220 V – 50 Hz, 2x30 A + T.
* 1 toma externo capsulado para 220 Vcc, 2x30 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.

**B.10.3. Caja de tomacorrientes para equipos de tratamiento de aceite**

Esta caja está alimentada directamente desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA), ubicado en el Kiosco K00.

Contiene los siguientes elementos:

* Un seccionador bajo carga de 3x380 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; su ingreso a la caja se hará a través de un portatomacorriente capsulado de aluminio con tapa roscada (sin el tomacorriente).

# B.11. ampliación Y READECUACIóN DEL Sistema Telefónico

Se realizará la ampliación del sistema existente, a saber:

* Ampliación de la respectiva central telefónica existente para abonados internos (nuevo kiosco 0910.
* Cableado exterior:

Se instalarán cables multipares aptos para intemperie, de alta rigidez dieléctrica y mecánica, los mismos deben poseer una pantalla mallada de cobre para protección electrostática de nivel adecuado al lugar de instalación.

El cable deberá ser estanco y el tendido se realizará por canales existentes; donde no sea posible se colocarán cañerías de PVC reforzado a 30 cm de profundidad.

Se realizará el tendido desde el distribuidor principal hasta cajas exteriores del campo 0910 y del kiosco 0910.

Las cañerías y bocas a instalarse en el kiosco 0910 se contemplarán en la etapa civil.

# B.12. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

**B.12.1. Objeto**

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio para la ampliación del sistema de detección de incendio existente de la estación transformadora destinado a proveer señales de alarma en caso de siniestro, así como la provisión de extintores a ser instalados en la ampliación.

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 el kiosco 0910 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.

**B.12.2. Normas**

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

**B.12.3. Central de alarmas**

Se ampliará la central de alarmas en la sala de comando, que supervisá todos los edificios de las Playas de 500 kV.

La central efectúa la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas, con identificación del lugar.

La misma, para su propio control de funcionamiento y el de los circuitos de detectores indicá, además:

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

Cuenta asimismo con conmutadores o pulsadores para conexión, desconexión y prueba de cada circuito.

**B.12.4. Detectores y avisadores**

Los detectores serán ópticos sensibles a los humos y gases de combustión, térmicos y/o de barrera.

A su vez deberán ser distribuidos convenientemente avisadores manuales direccionales en el kiosco 0910 de la Playa de maniobras de 500 kV y adjunto a bancos de reactores de barra, línea y reactor de neutro.

Para el caso del kiosco 0910 deberán colocarse detectores tanto en cielorrasos o techos como en canales de cables, a los efectos de poder detectar cualquier tipo de evento.

**B.12.5. 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 C02, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
* TIPO (B) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
* TIPO (C) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución mínima de los extintores será:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nro | LOCAL | CANTIDAD | TIPO DE EXTINTOR |
|  |  |  |  |
| 1 | PLAYA DE MANIOBRAS |  |  |
| 1.a | Exterior Playa de Maniobras | 1 | (B) |
| 1.b | Kiosco 0910 de 500 kV | 2 | (A) |
|  |  |  |  |

**B.12.6. 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

# B.13. ACOMETIDA DE LAS LINEAS DE 500 kV A LAS ESTACIONES

Se deberá ejecutar, dentro de los condicionamientos del proyecto, la acometida de la línea RIO DIAMANTE-CORONEL CHARLONE, de 500 kV según se indica en los planos de planta adjunto.

El Contratista proveerá y desarrollará el proyecto de detalle de todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de estas acometidas.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.E.A.T. a las barras tendidas de 500 kV se harán con dos cables de Aluminio de 1265 mm2.

Se aclara que el último vano de la línea desde las torres terminales de las líneas de 500 kV a los pórticos de la estación se realizará con cuatro conductores de aluminio-acero tipo “Peace River Modificado” contemplados dentro de los suministros de la línea, como así también la cadena de retención del lado torre de retención completa y los amortiguadores separadores. Los conductores se disponen en haz de 4 cables por fase ubicados en los vértices de un cuadrado de 45 cm de lado.

El conductor “Peace River Modificado” tiene las siguientes características:

Acero: Formación 1+ 6 hilos; Diámetro de c/hilo= 2,41 mm; Sección total= 31,93 mm2.

Aluminio: Formación 10+16+22; Diámetro de c/hilo= 3,11 mm; Sección total= 364,63 mm2

Cable Completo: Diámetro exterior = 25,89 mm; Peso = 1,265 kg/m; Carga de Rotura Mínima = 9631 kg.

La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indican las normas.

Uno de los dos hilos de guardia de la línea es de acero galvanizado de Sección 70 mm2 de sección, de características similares a las utilizadas en la Estación Transformadora.

El otro hilo de guardia corresponde al cable óptico del tipo OPGW utilizado para materializar las redes de voz y datos de las líneas de 500 kV.

**B.13.1. MONTAJE DEL SISTEMA DE CABLE OPTICO DIELECTRICO**

**Objeto:**

El Contratista montará sobre los pórticos de la estación transformadora las cajas de conexión entre el cable tipo OPGW y los cables ópticos dieléctrico, que corresponden a la línea de 500 kV “Río Diamante-Coronel Charlone”.

Asimismo el Contratista tenderá los cables ópticos dieléctrico entre las cajas de empalme y la Sala de Comunicaciones del Edificio de Control por canales de cables y ductos y conectorizará los cables ópticos dieléctricos y los cables OPGW.

Los cables ópticos dieléctricos deberán tener recorridos distintos por los canales de cables. De no ser eso posible y tener que realizar el recorrido por el mismo canal de cables, lo deberán hacer sobre laterales distintos, colocados sobre pequeñas ménsulas metálicas galvanizadas.

# B.14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

En la ampliación de la E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV EXISTENTE se seguirá el criterio expresado en este punto, pero limitado al alcance y características de la ampliación.

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

**B.14.1. Carteles para playas de 500 kV.**

* Cartel tipo A:

Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 500 kV

a) Chapa de hierro enlozado.

Dimensiones: 2.000 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

* Cartel tipo B:

Para identificación de campos de 500 kV y reactores.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 1.200 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

* Cartel tipo C:

Para identificación de fases sobre pórticos de 500 kV.

a) Chapa de hierro enlozada.

Dimensiones: 300 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm/ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

**Otros carteles.**

Se preverá el pintado de carteles con el código y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación.

Además, se deberán identificar cada uno de los edificios (salvo el de comando) mediante carteles pintados sobre las puertas de acceso a los mismos. Los ambientes interiores de los edificios se identificarán con carteles de lucite fijados mediante tornillos a las puertas de los mismos.

**Especificación**

* Carteles de chapa de hierro enlozados

Los carteles enlozados 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 enlozado.

Previamente al proceso de enlozado la chapa será arenada a blanco en ambas caras.

* 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 verde brillante (de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color blanco reflectante, de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

**Montaje.**

* Montaje de carteles de chapa de hierro enlozado.

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

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 con 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 enlozadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

* Montaje de carteles de lucite.

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

**Inspecciones en fábrica.**

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

- Uniformidad de dimensiones.

- Uniformidad de inscripciones y colores.

- Uniformidad de enlozado.

- Textos.

- Cantidades.

# B.15. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

**B.15.1. Introducción**

EL CONTRATISTA realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de la Playa de Maniobras.

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.

Además EL CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE de los ensayos de recepción con un mínimo de 15 días de antelación indicando clara y detalladamente los equipos y materiales a recepcionar, los ensayos que se efectuarán en presencia de los inspectores (que deberán cumplir con las Especificaciones y Normas correspondientes citadas en este Pliego) y el criterio de muestreo y aceptación que deberá aplicarse en cada caso. Dicho informe deberá ser aprobado por el COMITENTE antes de iniciarse los ensayos

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.

**B.15.2. Ensayos de equipos**

Para:

* reactores (línea y supresores de arco),
* interruptores de 500 kV
* seccionadores de 500 kV, y cuchillas de puesta a tierra,
* transformadores de corriente de 500 kV,
* transformadores de tensión de 500 kV,
* descargadores de sobretensión de 500 kV,
* sistema de protecciones,
* sistema de registro oscilográfico, y localizadores de fallas,

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.
* Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.
* 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.
* 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 espinados 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 primario.
* Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
* Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
* Prueba de polaridad.
* Verificación de circuitos.
* Verificación de cajas de conjunción.
* Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de las 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.

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.

Reactores de línea y supresores de arco

* Medición de la aislación de tierra.
* Verificación de estanqueidad.
* Verificación del nivel de aceite.
* 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 del relé de imagen térmica.
* Verificación de termómetros, termostatos, etc.
* Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.
* Contraste de medidores, convertidores e instrumentos.
* Verificación de señalizadores.
* Generación y control de alarmas originadas en las máquinas.
* Generación y control de disparos originados en las máquinas.
* Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.
* Verificación de la rigidez dieléctrica del aceite.

Tableros generales

* 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 borneras.
* Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
* Verificación de fases y conexionados.
* Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
* Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continúa en los cables y valores de tensión según Normas.
* Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
* Verificación de protecciones mecánicas.
* Verificación y ensayos de botellas terminales.

**B.15.3. 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
* Sistema de registro oscilográfico.
* Sistema de comunicaciones (SCOM).
* Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

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 Vca y 220 Vcc.
* Aisladores, grapería y conductores de potencia.

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 medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, 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.
* Verificación y contraste de todos los transductores de armarios en los sistemas de medición convencional y así también como de los instrumentos de medición.
* Controles de instrumentos y medidores.
* Determinación de errores y de clase de equipos.
* Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de las Playas de Maniobras de 500 kV, 380/220 Vca y 220 Vcc.

Sistema de protecciones

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 borneras 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.

**B.15.4. Pruebas finales, energización y puesta en servicio**

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas 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 y habilitación parcial del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia otras estaciones intervinientes en la energización y verificando en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de las señales intervinientes. Viceversa generando en el equipamiento de comunicación señales como provenientes de otras estaciones intervinientes verificar los correspondientes disparos de interruptores.
* 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, en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación se verificará el correcto envío de las señales intervinientes.
* Verificación de ausencia de alarmas en general y verificación en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de alarmas intervinientes.
* Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
* Estando en condiciones las instalaciones de energización, la misma 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.
* Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de EAT.
* 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.
* Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando.

Concluidas estas pruebas, El Contratista podrá proponer y El Comitente en conjunto con Transener definirán la conveniencia o no de desenergizar las nuevas instalaciones

Realizada la notificación correspondiente por el Comitente, se efectuará una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

* 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.
* Energización gradual por sectores, antes de pasar al siguiente. Esto será realizado primeramente en forma local y posteriormente de manera remota, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada.
* Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando (Esto también será realizado en forma local y remota).

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.
* 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.

**B.15.5. Marcha industrial**

Una vez que las instalaciones hayan sido energizadas, comenzará un período de prueba de las instalaciones de sesenta (60) días, de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua incluyendo reactores, la Playa de Maniobras de 500 kV con tensión.

Durante dicho período EL CONTRATISTA mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir. Las interrupciones que fueren imputables al CONTRATISTA no invalidan el tiempo asignado a este ítem.

# B – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

# E.T. Coronel Charlone 500/132 kV, ampliación EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/33/13.2 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Nueva Gral. Pico Sur 132/33 kV, Realicó 132/33/13,2 kV) y Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV de sub-transmisión.

# B.1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 500 kV Y/O 132 kV y/o 66 kV.

**B.1.1. Objeto**

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 PVC pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratuercas y boquillas, etc.

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

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente, serán galvanizados según la norma ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas para pórticos y soportes de equipos en las playas de 500 kV y/o de 132 kV y/o de 66 kV.

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.

**B.1.2. Equipos de 500 kV y/o 132 kV y/o 66 kV.**

**Interruptores**

EL CONTRATISTA montará los interruptores de:

* 500 kV y/o 132 kV en la playa de la estación transformadora CORONEL CHARLONE 500/132 kV,
* 132 kV en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV)
* 132 kV y 66 kV en la nueva E.T. de Sub-transmisión Laboulaye 132/66 kV,

Descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2 ítem 1, compuestos por polos separados, los que deberán efectuar maniobras automáticas ultrarrápidas unipolares o tripolares. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por EL CONTRATISTA.

Estos interruptores deben contar 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.

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

**Seccionadores**

El CONTRATISTA montará los diferentes tipos de seccionadores en la nueva E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV,Gral. Pico Sur 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV), y en la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV, según la ubicación indicada en los planos de planta y cortes de playa y descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 2.

Los seccionadores serán montados sobre:

* Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: estructuras reticuladas, de acero galvanizado.
* EE.TT. de Sub-transmisión existentes: Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación se deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes.
* Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV: en Estructuras reticuladas, de acero galvanizado o de hormigón armado (una u otra a opción del Contratista previo aprobación del Comitente).

Cada seccionador de 500 kV estará equipado con accionamiento unipolar y no existirán acoplamientos mecánicos entre polos.

Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.

Los seccionadores de p.a.t. de línea de 500 kV, 132 kV y 66 kV tendrán exclusivamente comando local 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 su 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.

Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministre 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 separadas 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 la caja de conjunción se hará a través de canales de H° A° y/o caño de PVC 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 a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

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, sobre estructuras de acero galvanizado.

Deberá preverse una plataforma metálica en la zona sobre la cual debería pararse el operador para operar cualquier cuchilla de PAT. Dicha plataforma deberá conectarse al sistema de PAT y a la estructura soporte por medio de conductores de cobre desnudos.

**Transformadores de corriente**

El CONTRATISTA montará los transformadores de corriente monofásicos en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Gral. Pico Sur 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV), y en la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 3, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por EL CONTRATISTA.

Los transformadores serán instalados sobre:

* Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: estructuras reticuladas, de acero galvanizado.
* EE.TT. de Sub-transmisión existentes: Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación se deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes.
* Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV: en Estructuras reticuladas, de acero galvanizado o de hormigón armado (una u otra a opción del Contratista previo aprobación del Comitente).

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 a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura aproximada de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción, se hará mediante canal de cables de hormigón armado y/o caño de PVC 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 a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

**Cajas de conjunción**

Forma constructiva:

* Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según ASTM-A-123 y ASTM-A-153.
* Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.
* Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.
* Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.
* Los componentes eléctricos de las cajas responderán a lo indicado en las especificaciones técnicas generales.
* Para facilitar la tarea de vinculación de los caños a la caja, se deberá prever que la base de la misma posea una tapa desmontable, con juntas de neoprene, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratuercas y boquillas.

Componentes del suministro:

Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo, tanto para 500 kV como para 132 kV y 66 kV, y el detalle de los componentes por caja en todos los tipos será:

* Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales.
* Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5°C y 30°C.
* Una (1) base portafusible a rosca con fusible del tipo DIAZED o similar, tamaño UZ25 rosca E27, para la protección del circuito de alimentación a la resistencia.
* Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo‑tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje.
* Bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
* Iluminación y tomacorrientes.
* Demás accesorios tales como cablecanales, carteles indicadores, etc.

**Transformadores de tensión**

El CONTRATISTA montará los transformadores de tensión monofásicos en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Gral. Pico Sur 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV), y en la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV, en los lugares indicados en los planos de proyecto, y descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 3.

Los transformadores serán instalados sobre:

* Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: estructuras reticuladas, de acero galvanizado.
* EE.TT. de Sub-transmisión existentes: Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación se deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes.
* Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV: en Estructuras reticuladas, de acero galvanizado o de hormigón armado (una u otra a opción del Contratista previo aprobación del Comitente).

Se suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.

La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y/o caño de PVC 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 a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

**Cajas de conjunción**

Forma constructiva:

Es aplicable todo lo prescripto para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.

Interruptores termomagnéticos:

ELCONTRATISTA proveerá interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia.

Interruptores termomagnéticos tripolares:

* Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC ó 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA ó NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva.
* Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición.

Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 500 kV, 132 kV y 66 kV.

Interruptores termomagnéticos unipolares:

* Poseerán características similares a los anteriores; su utilización está destinada a la protección de los circuitos de sincronización.
* Los interruptores unipolares tendrán un contacto auxiliar NC para dar alarma.

Componentes del suministro:

* Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo.
* El detalle de los componentes por caja de conjunción para transformador de tensión es idéntico al indicado para los transformadores de corriente, con el agregado de los Interruptores termomagnéticos tripolares ultrarrápidos con las características indicadas.

**Descargadores de sobretensión**

El CONTRATISTA montará los descargadores de sobretensiones en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Gral. Pico Sur 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV), y en la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV, en los lugares indicados en el proyecto, y descriptos en la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 4.

Asimismo se montarán los descargadores de los de transformadores 500/132/33 kV en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, y del transformador 132/66/13,2 kV en la E.T. Laboulaye 132/66 kV, en los lugares indicados en el proyecto.

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.
* Indicadores de corriente de fuga

Los descargadores serán montados en posición vertical sobre:

* Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: estructuras reticuladas, de acero galvanizado.
* EE.TT. de Sub-transmisión existentes: Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación se deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes.
* Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV: en Estructuras reticuladas, de acero galvanizado o de hormigón armado (una u otra a opción del Contratista previo aprobación del Comitente).

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 95 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.

**B.1.3. Soportes de equipos**

**B.1.3.1. Equipos de 500 kV**

Los soportes de los aparatos de 500 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la porcelana al piso terminado en 3000 mm.

Los soportes se deberán completar con detalles diversos como ser: orificios para fijar las bases de los aparatos, para carga y descarga del galvanizado, bulón soldado para conexión de la línea de tierra, perfiles, abrazaderas y chapas, soladas o abulonadas, necesarias para soportar cajas de comando, cajas de conjunción, varillajes, caños, etc.

La soldadura será eléctrica en arco sumergido. Los soldadores, el equipo de soldadura, los electrodos y el método de soldadura responderán a la norma AWS D1.1. Como resultado se obtendrán cordones lisos y continuos y las placas, cartelas y piezas varias no presentarán alabeos visibles.

Se usarán tintas penetrantes para controlar eventuales fisuras en todas las soldaduras y a solo juicio de la inspección del COMITENTE en caso de dudas, serán requeridas radiografías a cargo del CONTRATISTA.

La protección superficial es el zincado completo por inmersión en caliente, tanto de la cara interior como exterior del tubo principal.

Para el caso de montajes de los descargadores de Sobretensión a ubicar sobre los muros parallamas, se contemplará la instalación de placas fijadas sobre los muros, teniendo EL CONTRATISTA que proveer y montar el conjunto completo correspondiente.

**B.1.3.2. Equipos de 132 kV y 66 kV**

Los soportes de los aparatos de 132 kV y 66 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la porcelana al piso terminado en 2100 mm.

Los soportes se completan con detalles diversos como ser: orificios para fijar las bases de los aparatos, para carga y descarga del galvanizado, bulón soldado para conexión de la línea de tierra, perfiles, abrazaderas y chapas, soladas o abulonadas, necesarias para soportar cajas de comando, cajas de conjunción, varillajes, caños, etc.

La soldadura será eléctrica en arco sumergido. Los soldadores, el equipo de soldadura, los electrodos y el método de soldadura responderán a la norma ASW D1.1. Como resultado se obtendrán cordones lisos y continuos y las placas, cartelas y piezas varias no presentarán alabeos visibles.

Se usarán tintas penetrantes para controlar eventuales fisuras en todas las soldaduras y a solo juicio de la inspección del COMITENTE en caso de dudas, serán requeridas radiografías a cargo del CONTRATISTA.

La protección superficial es el zincado completo por inmersión en caliente, tanto de la cara interior como exterior del tubo principal.

# B.2. MONTAJE DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA, REACTORES DE COMPENSACION DE LINEA, BARRAS, Y SUPRESORES DE ARCO.

**B.2.1.- OBJETO**

La presente especificación se refiere a los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de:

* 2 Transformadores de potencia 500/132/33 kV – 300/300/15 MVA (en la E.T. Coronel Charlone 500/132 kV).
* 1 Transformador de potencia 132/66/13,2 kV – 50/50/10 MVA (en la E.T. Laboulaye 132/66 kV)
* Reactores de línea.
* Reactores de barras (en la E.T. Coronel Charlone 500/132 kV).
* Reactores supresores de arco.

**Transformadores de potencia**

Se considerará que cada uno de los transformadores de la E.T. Coronel Charlone 500/132 kV tendrá al menos un peso total (armado) igual a 370 toneladas y un contenido de aceite de 120.000 litros. En el caso de la E.T. Laboulaye 132/66 kV tendrá un peso total armado de aproximadamente 50 toneladas y un contenido de aceite de alrededor de 15.000 litros.

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

* La ubicación y posicionamiento definitivo de los transformadores sobre sus bases (2 en E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y 1 en E.T. Laboulaye 132/66 kV).
* Armado completo de las máquinas consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
* Provisión, montaje y conexionado del transformador de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
* La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
* Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión)
* Tratamiento de aceite y vacío durante el llenado de los transformadores.

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

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

**Banco de reactores de compensación de línea, barras, supresores de arco.**

Se considerará que el Contratista deberá elaborar la ingeniería, suministrar y montar en:

* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV los siguientes equipos:
* Reactores de compensación de línea 2x3x40 MVAr – R1L5CCH / R2L5CCH
* Reactor supresor de arco de 2x1200 Ω - R1N5CCH / R2N5CCH
* Reactor de compensación de barras 2x3x16,66 MVAr – R1A5CCH / R2B5CCH

**Donde estos equipos deberán estar concebidos e instalados en una modalidad donde el reactor de repuesto se encuentre listo para una conexión o energización rápida o “Stand-By” mediante seccionadores en 500 kV, y otros, es decir tanto para su energización en Extra Alta Tensión (500 kV) como en baja tensión (c.a. y c.c. para fuerza motriz, señalización, control y etc.) ante una falla cualquiera de las fases originalmente en servicio.**

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

* Desarrollo completo de la Ingeniería (para la adquisición, instalación en la modalidad “Stand-by”, cableado y conexionado también para una modalidad de energización rápida).
* La ubicación y posicionamiento definitivo de los mismos sobre sus bases, incluyendo los de reserva en ambas estaciones transformadoras.
* Armado completo de las máquinas, consistente en el montaje de todos sus accesorios (aisladores, armario, radiadores, descargadores, etc.).
* Conexionado a los armarios de cada fase y de conjunción.
* Formación del centro de estrella de los reactores.
* Para los reactores de compensación de líneas, instalación de la barra de fase auxiliar de 500 kV. Es decir de vinculación o energización y reemplazo del reactor de reserva por el de fase fallada.
* Provisión, montaje y conexionado del transformador de corriente toroidal, para protección y medición de corriente de neutro.
* Tratamiento de aceite y vacío durante el llenado de los reactores.

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 y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

# B.3. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 500 kV, 132 kV Y 66 kV

**B.3.1. Objeto**

La presente especificación está referida al suministro y montaje de las cadenas de aisladores de 500 kV, 132 kV y 66 kV y al montaje de los aisladores soporte que se instalarán en:

- E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV,y en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV, Gral Pico Sur 132/33/13,2 kV) y en la nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV.

**Cadenas de aisladores**

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

Las cadenas de aisladores de 500 kV, 132 kV y 66 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:

500 kV 132 kV 66 kV

Cadenas dobles 2x30 2x10 2 x 6

Cadenas simples 1x30 1x10 1 x 6

Las cadenas dobles se utilizarán en las barras altas de playa de 500 kV. Las cadenas de barras de 132 kV serán de 2x10 aisladores y raquetas en ambos extremos. Las cadenas de barras de 66 kV serán de 2x6 aisladores.

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

* Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).
* Verificación de efecto corona, para cadenas de 500 kV, y 132 kV.
* Verificación de radiointerferencia, para cadenas de 500 kV, 132 kV y 66 kV.

**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 técnicos garantizados y los ensayos a realizar durante la recepción serán:

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

**Montaje de aisladores soporte**

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de barras y de conexiones en las playas de 500 kV, de 132 kV y de 66 kV.

Los mismos irán montados a distintas alturas sobre estructuras metálicas galvanizadas, instaladas en la etapa de las obras civiles.

# B.4 SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERIA PARACONEXIONADO DE POTENCIA DE 500 kV, 132 kV Y 66 kV.

Las características técnicas de los mismos serán definidas durante el proyecto a ejecutar por EL CONTRATISTA, utilizando la Especificación Técnica de TRANSENER S.A. (Morsetería, Herrajes y Conectores para Estaciones Transformadoras de Alta tensión), teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

**B.4.1.- Objeto:**

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexionados de potencia, tanto en el sistema de 500 kV como en el de 132 kV y 66 kV correspondientes a las estaciones Transformadoras:

* E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV.
* EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Gral. Pico Sur 132/33 kV y Realicó 132/33/13,2 kV).
* E.T. Laboulaye 132/66 kV.

**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 reducido 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 necesarios.

Los elementos responderán a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.

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.

En tramos con conductores rígidos (Tubos) uno de los extremos debe poseer un conector “flexible” que permita la dilatación de los mismos. Esto es válido para todas las conexiones entre equipos y para las barras principales de cada estación transformadora.

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

**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.

**Ensayos en fábrica**

Se efectuarán los siguientes ensayos, como mínimo:

* Control dimensional.
* Verificación de resistencia mecánica.
* Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
* Verificación de galvanizado.
* Verificación del efecto corona.
* Verificación de radiointerferencia

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, como así también las distancias eléctricas.

En lo que respecta a los ensayos y a las exigencias técnicas será de aplicación la Especificación Técnica Transener S.A.

**Repuestos**

De todos los morsetos y herrajes para cadenas se proveerá una cantidad de repuestos de cada uno, equivalente a un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.

# B.5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 500 kV, 132 kV Y 66 kV

**B.5.1. Playas 500 kV**

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

Los cables a utilizarse en la Playa de Maniobras serán los siguientes:

* Cables de guardia: acero cincado de 70 mm2 norma IRAM 722.
* Barras tendidas: dos subconductores de aluminio de 1265 mm2 de sección 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 400mm entre ejes.
* Para las barras principales se utilizarán tubos de aleación de aluminio de 114,3mm de diámetro exterior y 97,18 mm de diámetro interior de aleación de Aluminio-Magnesio-Silicio (Al-Mg 0,5-Si 0,5) según norma IRAM 2155/71 o designación equivalente.
* En cuanto al centro de estrella de los reactores monofásicos de la línea de 500 kV, se formarán con conductor flexible de Al/Ac 300/50 mm². Irán montados sobre aisladores soporte instalados sobre los muros parallamas, en tramos de longitud similar a la distancia entre aisladores.

En las derivaciones o conexiones se deberán colocar separadores. Su separación debe ser compatible con el efecto “pinch” por cortocircuito (Norma IEC 60865) de tal forma que no se superen los esfuerzos máximos en los bornes de los equipos.

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 Playa de Maniobras.

Las barras de tubos de 500 kV serán tramos de una sola pieza sin soldaduras ni empalmes, e irán apoyadas sobre aisladores soporte distanciados 10 m entre ejes. Por lo tanto la longitud de cada uno de los tramos será la mencionada menos un pequeño acortamiento que dependerá de las dimensiones del morseto a emplear para su unión y sujeción. Estos morsetos serán de características tales que permitan el deslizamiento de las barras debido a la dilatación, manteniendo la continuidad eléctrica. Idem para las conexiones entre equipos, si se adopta este tipo de conexión para su realización.

Los extremos de barras de 500 kV 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, para lo cual deberá preverse la morsetería correspondiente para fijarlo.

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

**B.5.2. Playas 132 kV y 66 kV**

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las barras rígidas, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia para las Playas de Maniobras de 132 kV y 66 kV.

Los cables a utilizarse en la Playa de Maniobras de la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV serán los siguientes:

* Cables de guardia: acero cincado de 70 mm2 norma IRAM 722.
* Barras tendidas: dos subconductores de aluminio de 1265 mm2 de sección distanciados 400 mm entre ejes. Se colocarán separadores que deberán estar distanciados como máximo 9 m uno del otro.
* Acometidas de transformador a barras de 132 kV: un conductor de aluminio de 1265 mm2..
* Salidas de LAT 132 kV: 1 conductor de Al-Ac 435/50 mm² (dentro de la E.T.).

Los cables a utilizarse en las Playas de Maniobras de EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV), serán los siguientes:

* Cables de guardia: acero cincado de 70 mm2 norma IRAM 722.
* Barras tendidas: Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación se deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes.

Los cables a utilizarse en la Playa de Maniobra de la E.T. de Sub-transmisión Laboulaye 132/66 kV, serán los siguientes:

* Cables de guardia: acero cincado de 70 mm2 norma IRAM 722.
* Barras tendidas: Un (1) conductor de Al-Ac 300/50 mm²
* Acometidas de transformador a barras de 132 kV y/o 66 kV: Un (1) conductor de Al-Ac 300/50 mm²..
* Salidas de LAT 132 kV: Un (1) conductor de Al-Ac 300/50 mm² (dentro de la E.T.).

# B.6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE MT (Válido exclusivamente para la Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66 kV)

**B.6.1. Objeto**

Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV

El presente se refiere a la provisión y montaje de celdas de Media Tensión (MT) descriptas en el Anexo VI, Sección VI.c, Sub-Sección VI.c.2, ítem 8 y a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de los siguientes Conjunto de celdas de Media Tensión (33 kV) en la sala de celdas (sala contigua al muro parallamas del transformador de potencia Nº1 T1CCH), incluyendo conductos de alimentación (ducto para cables 33 kV) y conductos de evacuación de gases compuesto por:

* Celdas del transformador de potencia 500/132/33 kV Nº1 (T1CCH): Dos (2) celdas 33 kV.
* Celdas del transformador de potencia 500/132/33 kV Nº2 (T2CCH): Dos (2) celdas 33 kV.

tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente (CAF-CCH-PL-EE-003; CAF-CCH-PL-EM-001; CAF-CCH-PL-EM-009).

E.T. Laboulaye 132/66 kV

El presente rubro se refiere a la provisión y montaje de celdas de Media Tensión (MT) descriptas en el Anexo VI, Sección VI.c, Sub-Sección VI.c.2, ítem 8 y a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de los siguientes Conjunto de celdas de Media Tensión (13,2 kV) en la sala del Edificio de Comando, incluyendo conductores subterráneos unipolares para 13,2 kV en aislación XLPE y conductos de evacuación de gases compuesto por:

* Celda transformador de potencia 132/66/13,2 kV Nº1 (TR1): Una (1) celda 13,2 kV.
* Celda salida a Transformador de Servicios Auxiliares (TRA1): Una (1) celda 13,2 kV.

tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente (CAF-LB-PL-EE-002; CAF-LB-PL-EM-001; CAF-LB-PL-EM-008).

**B.6.2. Montaje de celdas**

El presente rubro se refiere a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de las celdas alimentadas desde:

E.T. Coronel Charlone 500/132 kV

* Terciario de Transformador T1CCH (Trafo Potencia Nº1 500/132/33 kV).
* Terciario de Transformador T2CCH (Trafo Potencia Nº2 500/132/33 kV).

E.T. Coronel Charlone 500/132 kV

* Terciario de Transformador TR1 (Trafo Potencia Nº1 132/66/13,2 kV).
* Terciario de Transformador TR2 (Trafo Potencia Nº2 132/66/13,2 kV).

E.T. Laboulaye 132/66 kV

* Terciario de Transformador TR1 (Trafo Potencia Nº1 132/66/13,2 kV).
* Primario de Transformador TRA1 (Trafo Servicios Auxiliar Nº 1 13,2/0,400-0,23 kV).

Las celdas de MT, serán del tipo:

* Tipo interior, antiarco, de simple juego de barras aisladas en aire, con conducto de escape de gases con salida al exterior, cuyas demás características están indicadas en la respectiva Especificación Técnica Anexo VI, Sección VI.c, Sub-Sección VI.c.2, ítem 8.

EL CONTRATISTA ubicará las celdas en los lugares indicados en la documentación gráfica y realizará la nivelación, anclaje y ensamble de los conjuntos según lo especificado por el fabricante de las mismas.

A su vez, EL CONTRATISTA completará el montaje y conexionado de todos aquellos elementos que por sus características hayan sido desmontados para facilitar su transporte; esto se llevará a cabo respetando las instrucciones de montaje y los planos de cableado elaborados por el fabricante, de manera de entregar el conjunto de celdas debidamente instaladas según dichas exigencias y en condiciones de servicio.

# B.7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

**B.7.1. E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y E.T. LABOULAYE 132/66 kV.**

En este punto B.7.1, se especifican los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y la E.T. Laboulaye 132/66 kV, para el montaje de los equipos de servicios auxiliares que comprenden los transformadores para servicios auxiliares, cajas cubrebornes, conductos de barras de 1 kV, Grupo Electrógeno de Emergencia, tableros generales, baterías, y cargadores de baterías.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares de los edificios (Kioscos y Sala de Control), 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, nivelación de los paneles y en las ampliaciones respetará los criterios existentes.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

**B.7.2. Transformador de servicios auxiliares**

El CONTRATISTA suministrará y montará:

* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV
* dos (2) transformadores de servicios auxiliares de 630 kVA (T1XCCH y T2XCCH), de 33/0,400-0,231 kV, en aceite (YPF 64 inhibido o compatible), con refrigeración ONAN, y cuyas características están indicadas en las correspondientes especificaciones técnicas particulares de la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 7.

Los mismos se montarán en la Playa de maniobras contiguos al Kiosco K00 de Servicios Auxiliares y se conectará mediante cables unipolares de MT tipo en aislación seca, desde las celdas de interruptor de MT ubicado en la Sala de Celdas correspondiente (Sala contigua al muro parallama del transformador de potencia Nº 1 T1CCH).

De la siguiente manera a saber:

* T1XCCH: Alimentado desde la celda de Interruptor de Media Tensión 33 kV (T1CCH=Trafo Potencia Nº1 500/132/33 kV).
* T2XCCH: Alimentado desde la celda de Interruptor de Media Tensión 33 kV (T2CCH=Trafo Potencia Nº1 500/132/33 kV).
* E.T. Laboulaye 132/66 kV
* Un (1) transformador de servicios auxiliares de 315 kVA (TRA1), de 13,2/0,400-0,231 kV, en aceite (YPF 64 inhibido o compatible), con refrigeración ONAN, y cuyas características están indicadas en las correspondientes especificaciones técnicas particulares de la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2, ítem 7.

El mismo se montará en la Playa de maniobras contiguos al Edificio de Comando y se conectará mediante cables unipolares de MT tipo en aislación seca, desde las celdas de interruptor de MT ubicado en la Sala de Celdas correspondiente.

Los montajes se realizarán teniendo en cuenta todos sus accesorios, tales como: relé Buchholz, termómetro de contacto, indicador de nivel de aceite, etc.

También montará las cajas cubrebornes o conductos en "L" para acometida de los cables de M.T. y los respectivos descargadores, como así también los conductos de barras de 1 kV de vinculación con el tablero de baja tensión TGSACA.

Los transformadores serán montados totalmente, con sus componentes instalados y accesorios eléctricos cableados a una caja auxiliar.

**B.7.3. Grupo electrógeno de emergencia**

EL CONTRATISTA montará Grupos Electrógenos de Emergencia:

* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV de 350 kW,
* E.T. Laboulaye 132/66 kV de 100 kW,

cuyas características están indicadas en las correspondientes Especificaciones Técnicas Particulares de la Sección VI.b, Sub-Sección VI.b.2.

El mismo se instalarán en la Playa de Maniobras en:

* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: una sala del Kiosco K 00.
* E.T. Laboulaye 132/66 kV: Sala de Grupo Electrogeno de Emergencia.

Se tendrá en cuenta todos sus accesorios, las exigencias de montaje del fabricante y fundamentalmente las Normas de seguridad en lo que hace al sistema de combustible, ruido, ventilación y sistema de incendio.

**B.7.4. Tableros generales**

EL CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje y conexionado de los tableros de su provisión cuyas características técnicas se especifican en el Anexo VI - Sección VI.c Sub-Sección VI.c.2 de los Anexos Técnicos.

La conformación de los mismos, capacidad, tipo, número de paneles, entradas y salidas surgirán del proyecto eléctrico correspondiente; sin embargo, con carácter informativo, se han indicado en la documentación gráfica electromecánica correspondiente los conjuntos básicos.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares de los edificios (Kioscos y Sala de Control según corresporresponda), 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, nivelación de los paneles y en las ampliaciones respetará los criterios existentes.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

**B.7.5. MONTAJE CONDUCTOS DE BARRAS DE BAJA TENSION**

**B.7.5.1.- OBJETO:**

En este rubro se especifican los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de los conductos de barras de baja tensión.

Montaje de los conductos de baja tensión:

El Contratista montará y vinculará los conductos de baja tensión que vinculan los dos transformadores de servicios auxiliares con el tablero TGSACA.

El Contratista incluirá en el proyecto los conductos fuelles de ajuste sobre la envolvente metálica y flexibles sobre la vinculación de las barras tanto con los transformadores de servicios auxiliares como con el tablero TGSACA.

Se deben considerar las Condiciones Ambientales indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales.

**B.7.6. Baterías y Cargadores**

En la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV El CONTRATISTA montará dos conjuntos de baterías fijas, tipo alcalinas o de plomo-calcio con sus cargadores para el sistema de 220 Vcc ( Protecciones, comando alumbrado de emergencia etc.) y un sistema de 48 Vcc con cargador dual para comunicaciones, que se instalarán en el Kiosco K00 y Cuatro (4) fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas de los sistemas de 220 Vcc (S1 y S2), con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización. El Sistema de 48 Vcc se instalará en el Edificio de Comando.

Mientras que en la E.T. Laboulaye 132/66 kV El CONTRATISTA montará un conjunto de baterías fijas, tipo alcalinas o de plomo-calcio con su cargador para el sistema de 220 Vcc ( Protecciones, comando alumbrado de emergencia etc.) en el Edificio de Comando y un sistema de 48 Vcc con cargador dual para comunicaciones, que se instalará también en el edificio de Comando y fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas del sistema de 220 Vcc, con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización.

La conformación, tamaño y capacidad de las mismas y sus características técnicas están dadas en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas particulares para la provisión del equipamiento para servicios auxiliares, control, protecciones y comunicaciones. Los valores de capacidad de los bancos indicados en los respectivos esquemas unifilares son mínimos y deberán ser verificados.

El montaje consistirá en colocar los elementos sobre estructuras de soporte, ejecutando el conexionado entre los mismos mediante los puentes correspondientes y vinculará entre sí los sectores en que resulte dividida cada batería y los extremos de ésta con la caja de fusibles.

La vinculación entre la caja de fusibles y los cargadores se efectuará por medio de cables que irán tendidos dentro de los canales interiores de los edificios. Los tableros principales y seccionales de distribución de 220 Vcc y 48 Vcc serán totalmente independientes.

**B.7.6. AMPLIACIONES DE LAS EE.TT. DE SUB-TRANSMISION EXISTENTES** (Gral. Villegas 132/33/13.2 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Nueva Gral. Pico Sur 132/33 kV y Realicó 132/33/13,2 kV).

En este punto B.7.6, se especifican los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar en las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes, en lo referente a las ampliaciones de suministros de servicios auxiliares.

Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación El CONTRATISTA deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes y deberá proceder a la ampliación de los tableros, en los lugares de los edificios donde resulte necesario, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios respetando los criterios existentes.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

# B.8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICION, PROTECCION Y SISTEMA DE CONTROL

**B.8.1. OBJETO**

**E.T. CORONEL CHARLONE 500 kV -**

Las presentes Especificaciones se refieren a la playa de maniobras de 500 kV y describen el alcance de los suministros y tareas a proveer por el Contratista para este Ítem.

Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las 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.).

Si bien es Objeto del Anexo VII la integración de la supervisión, es decir entre el sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes y la constitución de una red Ethernet de la Playa de Maniobras con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido, en esta Sección I.3 y este Item 11, describiremos el alcance a los fines exclusivos del Control Local, debiendo los Oferentes complementarlo con los Términos y requerimientos del Anexo VII.

La playa de maniobra de la Estación Transformadora dispondrá de kioscos en 500 kV donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuentes.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación Transformadora.

La Estación completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán, como ya mencionado, en Anexo VII.

Los respectivos kioscos, se vincularán con el Edificio de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

El hardware y software necesarios para implementar el Sistema cumplirá con la Especificación Técnica N° 51 de TRANSENER.

Se consideraran los siguientes niveles de Telecontrol para 500 kV:

* **Nivel 3**: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la Playa de Maniobras (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 3 referirse al Capítulo II del presente Pliego Técnico).
* **Nivel 2**: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la ET en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 2 referirse al Capítulo II del presente Pliego Técnico).
* **Nivel 1A:** Instalaciones comandadas desde el Kiosco (\*) en el tablero de Control Local.
* **Nivel 1B**: Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control), desde el kiosco (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 1B referirse al Anexo VII del presente Pliego Técnico).
* **Nivel 0**: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

**NOTA ( \*):** En los kioscos será necesario:

* + Provisión de tablero mímico activo electromecánico y llaves manipuladoras y relés auxiliares repetidores de alarmas.
  + Lógicas cableadas y verificaciones de sincronismo.

El Gateway adquirirá y emitirá la información de / hacia la Estación Transformadora mediante:

* Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del Controlador de Bahía (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IEDs.
* Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
* Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
* Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y Terminal de Control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

El sistema completo se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los Controladores de Bahía (CB), los Controladores de Entrada y Salida (CES), los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la Playa de Maniobra que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, P xx, TPC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 mseg.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso para el Edificio de Control y para los HMI en los kioscos de 500 kV.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3ª.

Así mismo el CONTRATISTA estará a cargo, según el presente ítem de:

* El suministro de todos los tableros para distribución de cableado, medición, relés auxiliares, servicios auxiliares y especiales a montar en la PLAYA DE MANIOBRAS.
* Los ensayos en fábrica de todo el suministro.
* La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc..

E.T. LABOULAYE 132/66 kV

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición, control y protección cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Comando 132 kV y 66 kV de la E.T. que se encuentran descriptos en el en el Anexo VI - Sección VI.c Sub-Sección VI.c.2 de los Anexos Técnicos.

En esta Sección se prevé 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.

El CONTRATISTA procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados para la ubicación de tableros en los diferentes locales del edificio de comando.

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.

El sistema de telecontrol, está conformado por una Unidad Central (UC) instalada en el Edificio de Control y Unidades Periféricas (UP), con una vinculación radial redundante vía fibra óptica entre cada una de las Unidades Periféricas (UP) y la Unidad Central (UC).

Debe tenerse en cuenta, que la red de cables ópticos, asimismo servirá de vía física para la vinculación de la red LAN de respaldo de alarmas de protecciones, como asimismo de la red LAN de mantenimiento de protecciones.

En Edificio de comando, en la sala de comunicaciones, se montará la Unidad Central (UC) de la Unidad Remota de Telecontrol (UTR), alimentados desde los TGSACA y TGSACC respectivamente.

En la Sala de Control del Edificio de Comando, se montarán las Consolas de Control Local con sus impresoras sus monitores y sus CPU, como asimismo la Consola del Protocolizador de Eventos con sus impresoras y monitores.

En el plano “CAF-LB-PL-EM-008” se brinda información sobre los lugares de montaje de los distintos tableros.

**B.8.2. MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**

**B.8.2.1.- NUEVA E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, AMPLIACIONES DE LAS EE.TT. DE SUBTRANSMION y NUEVA E.T. LABOULAYE 132/66 kV- OBJETO:**

Se incluye en este rubro el montaje de todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones de las líneas de 500 kV y para la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, las ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV, Realicó 132/33/13,2 kV,) y las Nuevas EE.TT. Laboulaye 132/66 Kv y Gral. Pico Sur 132/33/13,2 kV también de sub-transmisión, los armarios de 132 kV cuya instalación se efectuará en la Sala de Comunicaciones de los Edificios de Control.

Estos sistemas constituirán las comunicaciones de voz y datos de la línea de 500 kV E.T. RIO DIAMANTE 500/220 kV existente – E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y los sistemas de subtransmisión de los transportistas de 132 kV, y las teleprotecciones de las líneas ya citadas.

El medio utilizado para estas comunicaciones, lo constituyen cables OPGW utilizados como hilos de guardia en todas estas líneas.

La provisión de todo el equipamiento citado se ha especificado 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 armarios y de la vinculación entre armarios, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería 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 de los edificios de comando.

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.

Los objetivos del presente item, se considerará cumplidos cuando los armarios estén completamente montados y cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos de protecciones, como también vinculado con la red de telefonía interna, de forma tal que puedan comenzar los ensayos sobre estos equipos a cargo de los supervisores de montaje designados por el fabricante.

# B.9. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSION.

# Nueva E.T. Coronel Charlone 500/132 kV

Suministro, tendido y conexionado de cables de 33 kV en la E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV.

Dado que el sistema de MT es en triángulo con neutro aislado y forma parte de una instalación sin presencia permanente de personal, se requiere que los cables a proveer respondan a la categoría II (según la define la norma IRAM 2178) o bien a la categoría C (según la define la norma NBR 7287).

Los cables serán de cobre electrolítico, con capas semiconductoras interna y externa a la aislación. Esta última será del tipo polietileno reticulado.

Los cables serán armados y la cobertura externa de PVC.

Las demás características técnicas de los mismos así como las de todo el material complementario deberán responder con lo indicado en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados y a las exigencias de las respectivas normas.

# Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV

Suministro, tendido y conexionado de cables de 13,2 kV para la estación transformadora.

Dado que el sistema de MT es en triángulo con neutro aislado y forma parte de una instalación sin presencia permanente de personal, se requiere que los cables a proveer respondan a la categoría II (según la define la norma IRAM 2178) o bien a la categoría C (según la define la norma NBR 7287).

Los cables serán de cobre electrolítico, con capas semiconductoras interna y externa a la aislación. Esta última será del tipo polietileno reticulado.

Los cables serán armados y la cobertura externa de PVC.

Las demás características técnicas de los mismos así como las de todo el material complementario deberán responder con lo indicado en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados y a las exigencias de las respectivas normas.

**B.9.1. Objeto**

**E.T. Coronel Charlone 500/132 kV:**

Suministro, tendido y conexionado de:

* Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 50 mm2), de 33 kV de alimentación que vinculará la sala de celdas (celda 0402) próxima al transformador de potencia 500/132/33 kV Nº 1 (T1XCCH), con el transformador de Servicios Auxiliares T1XCCH instalado próximo al kiosco K00 (Alimentación desde red propia de la ET CORONEL CHARLONE).
* Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 1x50 mm2), de 33 kV de alimentación que vinculará la sala de celdas (celda 0404), con el transformador de Servicios Auxiliares T2XCCH instalado próximo al kiosco K00 (Alimentación Nº 2 desde red propia de la ET CORONEL CHARLONE).
* Una terna de 3 (tres) cables, más un conductor de reserva (sección mínima 185 mm2), de 33 kV de alimentación que vinculará los bornes de 33 kV del transformador de potencia 500/132/33 kV Nº 1 (T1CCH) con la celda de la sala de celdas (celda 0401).
* Una terna de 3 (tres) cables, más un conductor de reserva (sección mínima 185 mm2), de 33 kV de alimentación que vinculará los bornes de 33 kV del transformador de potencia 500/132/33 kV Nº 2 (T2CCH) con la celda de la sala de celdas (celda 0403).

tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente (CAF-CCH-PL-EE-003; CAF-CCH-PL-EM-009).

**E.T. Laboulaye 132/66 kV:**

Suministro, tendido y conexionado de:

* Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 1x25 mm2), de 13,2 kV de alimentación que vinculará la sala de celdas en el Edificio de Control, con el transformador de Servicios Auxiliares TRA1 instalado próximo al mencionado edificio.
* Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 25 mm2), de 13,2 kV de alimentación que vinculará los bornes de 13,2 kV del transformador de potencia 132/66/13,2 kV Nº 1 (TR1) con la celda de la sala de celdas del Edificio de Comando.

tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente (CAF-LB-PL-EE-002; CAF-LB-PL-EM-001).

Los cables serán de cobre electrolítico, con capas semiconductoras interna y externa a la aislación. Esta última será del tipo polietileno reticulado.

Los cables serán armados y la cobertura externa de PVC.

Las demás características técnicas de los mismos así como las de todo el material complementario deberán responder con lo indicado en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados y a las exigencias de las respectivas normas.

**B.9.2. Tendido**

El tendido de cada uno de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.

En cada uno de los cables se dejará un bucle de reserva en ambos extremos cuya longitud no será inferior a 5 m. La profundidad de los tendidos será de 0,8m respecto de la cota de nivelación. En los lugares de intersección con construcciones subterráneas, cada cable se protegerá mecánicamente por medio de un tubo de fibrocemento cuya sección neta transversal será como mínimo 2 veces superior a la del cable.

Se evitará el cruce de cables en sus recorridos. En el tendido paralelo de líneas, la distancia horizontal mínima entre los cables, o entre los tubos, en los tramos en los que se utilicen estos últimos, será de 0,25 m.

En el caso de que los cables inevitablemente deban cruzarse con otros, se colocarán tubos de fibrocemento o PVC en toda la longitud de su aproximación, debiendo estar los mismos separados 0,25 m como mínimo. Si no se utilizarán caños, deberán estar separados por una capa de tierra de por lo menos 0,5 m.

Las zanjas para tendido de los cables tendrán un ancho conveniente que dependerá de la distribución adoptada para cada una de las ternas.

En el fondo de la zanja deberá disponerse una capa de tierra (arena) pasada por zaranda, de por lo menos 100 mm de espesor, a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descripto, se los cubrirá con la otra capa de tierra de características iguales a las indicadas.

A continuación se colocará, como protección mecánica, un recubrimiento de ladrillos tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho.

La traza de los cables enterrados deberá quedar claramente identificada por medio de mojones en todo su recorrido.

En acometidas a los transformadores de servicios auxiliares y a celdas de media tensión los cables serán adecuadamente sujetos a fin de garantizar los radios de curvatura convenientes y evitar que cuelguen de los terminales.

Con esa finalidad, los conductores serán sujetos por medio de cepos de madera dura fijados a soportes metálicos galvanizados según la norma VDE 210.

**B.9.3. Conexionado**

La conexión entre las celdas y los transformadores de servicios auxiliares se realizarán de la manera y por intermedio de los cables anteriormente indicados.

La totalidad de los terminales de los cables de MT serán termocontraíbles, provistos, ejecutados, y montados por EL CONTRATISTA según el siguiente detalle:

* Los terminales de media tensión se proveerán completos, con todos sus accesorios para montaje (terminales, manguitos de empalme, bulonería, etc.) que permitan el armado y ensayo de los mismos en la posición de funcionamiento.
* Los terminales a ser instalados en celdas de media tensión de MT serán del tipo unipolar exterior, termocontraíbles tipo Raychem o similar.
* Con posterioridad al montaje y ensayo de los cables, se sellarán los accesos de los mismos a los edificios a fin de evitar el ingreso de roedores a los canales. Se utilizará para ello material adecuado y de fácil remoción.

# B.10. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION Y CABLES MULTIFILARES

**B.10.1. Objeto**

En esta sección se describen todos los cables de baja tensión que serán destinados a servicios auxiliares, comando, señalización, alarma, medición, protección, etc., 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.

Todos estos cables irán instalados en canales, cañerías, alcantarilla, etc., no admitiéndose en ningún caso que se instalen enterrados o al exterior (expuestos al medio ambiente) bajo ninguna circunstancia.

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, 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.

**B.10.2. Tipos de cables a utilizar**

*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 y al ataque de roedores; 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 20ºC centígrados deberá ser inferior a 3Ω/km.; el resto de los parámetros se indican en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

*Cables sin vaina exterior:*

* Serán construidos según norma IRAM -NM 247-3:2003.
* Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de PVC y serán del tipo PRYSMIAN (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.

*Cables pilotos multifilares:*

* Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).
* Para las secciones de hasta 2,5 mm2 los conductores podrán estar constituidos por uno o varios alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4mm2 los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible.
* 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.

*Cables de fibra óptica*

Descripción General:

La presente sección complementa las especificaciones técnicas de los cables de fibra óptica que deben vincular los equipos ubicados en los locales que se describen precedentemente. Al respecto, el Oferente deberá asimismo ver las especificaciones técnicas que para los cables de fibra óptica se suministran en el Anexo VII Sección VII.b.

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.

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 enterrados, 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 descripto 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.

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 60794-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:

La presente especificación complementa las especificaciones técnicas que para los cables de fibra óptica se suministran en el Anexo VII Sección VII.b.

Características Ópticas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PARÁMETRO | VALOR | UNIDAD |
| Atenuación máxima a 850 nm | 3,5 | dB / km |
| Atenuación máxima a 1.300 nm | 1,5 | dB / km |
| Ancho de banda Modal a 850 nm | 160 | Mhz x km |
| Ancho de banda Modal a 1.550 nm | 500 | Mhz x km |
| Apertura numérica (NA) | 0,27 ± 0,02 |  |
| Diámetro del núcleo | 62,5 ± 3% | μm |
| Diámetro del “cladding” | 125 ± 2% | μm |
| Error de concentricidad del núcleo | 6 | % |
| No circularidad del “cladding” | 2 | % |
| No circularidad del núcleo | 6 | % |
| Diámetro de cobertura | 250 ± 10% | μm |
| Prueba de tensión | 50 | Kpsi |

Normas y Métodos de Prueba a utilizar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROPIEDAD | DESCRIPCION | 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.651 / Sec. 2 B.4, 61 , 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 expondrá libre de este revestimiento a la fibra óptica. El diámetro nominal del revestimiento primario será de 250 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.

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 define en el Anexo VII.

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 lo largo de canales de cables y / o conductos existentes en la Estación Transformadora.

EL CONTRATISTA deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su 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 =820 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 especificados de la transmisión de datos y se verificará lo calculado

Instrumental:

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

Cable tipo telefónico:

Serán cables con aislación y cubierta de PVC, construidos de acuerdo a la Especificación Entel N° 755.

A excepción de lo estipulado en la Especificación Entel citada, los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible de una sección total de 1 mm2.

Los cables telefónicos contarán con un blindaje general a cinta de Al ó cinta de plástico no higroscópico laminada con una cinta de Al en una de sus caras.

En el caso particular de los cables telefónicos para aplicar en los circuitos de convertidores de medición, adicionalmente al blindaje general dispondrán de blindaje par por par de conductores.

La acometida de los cables telefónicos a borneras de tableros y repartidores se realizará por medio de terminales preaislados a compresión con pin plano moleteado.

**B.10.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora.**

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 2,5 mm2, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 4 mm2.

Los cables tetrapolares de energía en 3x380/220 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 70ºC.

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

Para los circuitos de comando de los interruptores de playa se utilizarán cables independientes para cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4x4 mm2 de cobre como mínimo.

Para 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.

Se deberá preveer una reserva del 20% por cada cable piloto.

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.

**B.10.4. 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.).

**B.10.5. 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.

EL CONTRATISTA será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia y su secuencia.

**B.10.6. Identificación**

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de PVC transparente y flexibles que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior un alojamiento para los códigos de identificación del conductor (tipo Grafoplast), o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conductor posteriormente a la grabación sobre el mismo del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.

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.

**B.10.7. Ordenamiento y fijación de cables**

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de conexión 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 los edificios serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

# B.11. SUMINISTRO Y EJECUCION DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

**B.11.1. Generalidades**

El CONTRATISTA suministrará e instalará lo detallado a continuación:

* Nueva E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV
* Ejecución de la malla de puesta a tierra de la estación transformadora.
* 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.

La malla de puesta a tierra deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 4.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS” y a la Norma IEEE 80/2000.

* Ampliaciones de las EE.TT. de Sub-transmisión
* Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.
* Puesta a tierra de edificios y otras construcciones de hormigón armado.
* Nueva E.T. LABOULAYE 132/66 kV
* Ejecución de la malla de puesta a tierra de la estación transformadora.
* 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.

La malla de puesta a tierra deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 4.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS” y a la Norma IEEE 80/2000.

**B.11.2. Ejecución de la malla de puesta a tierra** (Exclusivamente para las Nuevas E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66 kV).

La ejecución de la malla de puesta a tierra será realizada en la etapa de obra civil bajo los siguientes lineamientos:

* Se utilizará para el cálculo la Norma IEEE 80 teniendo en cuenta una corriente mínima de cortocircuito de:
* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: 15 kA y un tiempo de 0,5 s.
* E.T. Laboulaye 132/66 kV: 20 kA y un tiempo de 0,5 s
* No se aceptará que para su cálculo se considere la derivación de corriente de cortocircuito por los distintos hilos de guardia que salen o entran a la Playa de maniobras.
* Estará formada por conductores de cobre desnudo de:
* E.T. Coronel Charlone 500/132 kV: 95 mm2 de sección mínima, formando cuadrículas de longitud del lado, según cálculo.
* E.T. Laboulaye 132/66 kV: 50 mm2 de sección mínima, formando cuadrículas de longitud del lado, según cálculo.
* Los conductores se instalarán en zanjas de 0,80m de profundidad, por debajo de la cota del terreno nivelado y se vincularán entre sí por medio de:

1. soldaduras exotérmicas del tipo “cruz” o “derivación en T”.
2. uniones a compresión.

* En el perímetro de la malla los conductores se instalarán a 1,50 m de profundidad.
* En la etapa de instalación podrán hacerse ajustes de ubicación de conductores para evitar interferencias con fundaciones, sin variar en menos la cantidad de cable enterrado.
* La ejecución de este ítem incluye la realización de las excavaciones para zanjas y los trabajos de relleno, compactación con el suelo extraído hasta el nivel definitivo, emparejamiento y colocación del revestimiento pétreo en las zonas de playas.
* En las cercanías de los descargadores de sobretensión de líneas y de máquinas se instalarán jabalinas, las cuales contarán con cámaras de inspección y medición, construidas con mampostería.
* Las jabalinas serán de acero revestido con cobre con un diámetro mínimo de 0,019 m y una longitud mínima de 6 m y se conectarán a las ramas de la malla mediante morsa abulonada de dimensiones y características apropiadas. Cada una de ellas contará con una cámara de inspección que contará con una barra de cobre montada en una de sus paredes para el conexionado de la jabalina con la malla de PAT y con el equipo correspondiente.

**B.11.3. 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 conexionado 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 95 mm2 (sección que deberá ser verificada de acuerdo a los lineamientos de la IEEE 80-2000), 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 terminal de indentar, al morseto para dos cables paralelos de 95 mm2 o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 95 mm2 para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los 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:

La cuadrícula debe reducirse 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. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla.

**B.11.4. Particularidades**

La conexión a la malla de las patas de pórticos, transformadores de tensión y corriente de 500 kV, 132 kV y 66 kV, se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.

La conexión a la malla de los seccionadores de puesta a tierra de 500 kV, 132 kV y 66 kV se hará con dos 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.

La conexión a la malla de tierra de los centros de estrella de los reactores de neutro y de la tierra de servicio de los descargadores de sobretensión de 500 kV y 132 kV se efectuará mediante jabalinas conectadas a distintas ramas de la malla.

Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas de 500 kVy 132 kV irán a una jabalina por fase.

La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 500 kV, 132 kV y 66 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

Las tomas a tierra de los transformadores de servicios auxiliares y de reactores serán conectadas mediante conductores de 95 mm2.

Las armaduras de los muros parallamas de hormigón serán puestas a tierra mediante un conductor proveniente de la malla general.

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 y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.

Los cables de cobre desnudo deberán ser montados en los extremos de las perchas superiores para conseguir un mejor apantallamiento electromagnético de los cables tendidos en los canales.

EL CONTRATISTA dejará instalados dentro de los canales interiores de kioscos de playa y edificios, dos chicotes de 95 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 50x3 mm ubicada sobre una de las paredes laterales del canal, al cual se conectarán las barras de p.a.t. de los tableros.

En los locales de edificios que cuenten con equipamientos electrónicos, se instalará dentro del contrapiso un plano equipotencial formado por planchuelas de cobre de 100 mm x 1 mm dispuestas como una malla cuadriculada de lado no mayor de 1 metro. En cada cruce, las planchuelas irán unidas entre si mediante remaches de cobre de 1/4”. El plano equipotencial se conectará a la malla de tierra desde un solo punto independiente del resto de la puesta a tierra del edificio, mediante dos cables de cobre aislados de 95 mm2, conectados en paralelo.

El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm2 de sección, con vaina bicolor verde-amarillo.

Sobre la pared de los kioscos, en el lado interior, se montará sobre separadores de 10mm una pletina perimetral interior (PPI) de cobre de 50x3 mm. La PPI se conectará, a su vez, a la caja de p.a.t. de edificios a través del muro.

En el edificio de comando, por los canales y conductos correrá un cable colector de cobre de 95 mm2 unido en cuatro puntos a la malla de puesta a tierra.

En la sala de comunicaciones se tenderá una planchuela sobre una pared lateral a lo largo de todos los canales del piso. Todas las puestas a tierra de equipos y tableros se conectarán a este colector.

El cerco olímpico será puesto a tierra en cada uno de los postes de retención, empleando para ello cable de cobre de 50 mm2; este conductor se unirá mediante soldaduras al conductor perimetral de la malla (o al contrapeso) y mediante terminales a compresión y grapas a las planchuelas para tensado del tejido.

Las celdas de MT a suministrar contarán a todo lo largo con una barra de cobre de puesta a tierra, la cual deberá estar vinculada al colector del canal en sus dos extremos con un cable de cobre de 95 mm2 de sección.

Las partes metálicas de todos los tableros de servicios auxiliares, medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre de 95 mm² de sección y accesorios adecuados a instalar por EL CONTRATISTA entre la barra de tierra de los tableros y las planchuelas de cobre instaladas en los canales de edificios.

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 en ambos extremos y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

Todos los edificios (Edificio de Comando, Kioscos, etc.) tendrán por lo menos dos planchuelas de 50x3 mm2 de bajada para la puesta a tierra de sus cubiertas metálicas, dispuestas en aristas diagonales. Para lograr una continuidad galvánica de los techos, su estructura se unirá con varillas de 8 mm de diámetro, en todo el perímetro.

Además, las carpinterías metálicas, armaduras, etc. se vincularán, en dos puntos como mínimo, mediante un hierro dulce de 8 mm de diámetro que se instalará en el interior de las paredes y de las vigas y columnas de las estructuras de hormigón hasta un inserto o caja para puesta a tierra. Este último se vinculará a distintas ramas de la malla de tierra mediante chicotes de cobre de 95mm² de sección en por lo menos dos puntos.

Independientemente de lo aquí sugerido durante el desarrollo del proyecto ejecutivo se deberán realizar los cálculos de cortocircuito y tensión de paso y de contacto para situaciones actuales y ampliaciones futuras, del diseño de la malla de puesta a tierra y sus conexiones de acuerdo a la Norma IEEE 80, edición en vigencia.

# B.12. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR (Válido exclusivamente para las Nuevas E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye

Para la ET CORONEL CHARLONE 500/132 kV, deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

**B.12.1. Objeto**

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal, de emergencia, y balizas de señalamiento aéreo, en las Playas de Maniobras de 500 kV, 132 kV y 66 kV e iluminación en zonas de acceso a edificios ubicados en dicha Playa. Se ha contemplado, para la E.T. Coronel Charlone 500/132 kV, en todo el perímetro del cerco de la estación transformadora, la instalación de columnas de iluminación en sus lados interno y externo, con distribución en tresbolillo, como se indica en el plano respectivo.

**El nivel promedio de iluminación en el interior de todas las nuevas playas (efectivo, medido al finalizar la instalación) será de 30 Lux como mínimo, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux.**

El nivel de la iluminación de emergencia en el interior de la playa, será tal que permita la circulación en la misma, en caso de falla de la iluminación normal.

La alimentación de la instalación de iluminación perimetral del lado interno de la estación transformadora, constituirá un circuito alimentado desde los tableros de la estación transformadora.

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

Se han previsto las siguientes instalaciones:

* Iluminación general de Playa de Maniobras de 500 kV, 132 kV, 66 kV (según corresponda) y caminos interiores.
* Iluminación del camino de ingreso a la Playa, camino principal y auxiliar y zona contigua al edificio de comando.
* Iluminación de emergencia de playa de 500 kV.
* Balizas de señalamiento aéreo.
* Iluminación perimetral interna de la estación transformadora.
* Tablero general de iluminación.
* Tablero de control de iluminación.

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 3%. Para la verificación de los niveles de iluminación de la playa deberá adoptarse un factor de mantenimiento de la instalación no inferior a 0,8.

**B.12.2. Iluminación general de las playas de maniobras**

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 500 kV, 132 kV y 66 kV (según corresponda), se ha previsto la iluminación 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 400W o similar.

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

Además el modelo de luminaria indicada también será montado según se indica en planos en torre con plataforma y escalera con guarda hombre de 15 metros de altura convenientemente dispuestos.

**B.12.3. Iluminación de caminos de la ET y zona de edificios**

En este caso se instalarán luminarias del tipo HRC 501/250 (Philips) o similar equipadas con lámparas SON 150 W ó similar. Estas luminarias deberán ir montadas sobre columnas de acero, galvanizadas en caliente, de 6" de diámetro en la base y 3" en la parte superior, a 7,00 m sobre el nivel de la playa en los puntos indicados. Las columnas contarán con una caja adosada a aproximadamente 1,40 m de altura para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

**B.12.4. Iluminación de emergencia de la playa de maniobras de 500 kV**

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos y para operación de los equipos en Sala de Comando, Sala de Baterías, Grupo de Emergencia, Talleres, etc.

A tal fin las luminarias, alimentadas con corriente continua, entrarán en servicio automáticamente al faltar la iluminación normal.

Las luminarias serán del tipo baliza o tortuga (según el lugar en que irán ubicadas), estancas, con protección mecánica sobre la óptica, estando equipadas con lámparas de estado sólido tipo “LED” que brinden una iluminación equivalente a una lámpara incandescentes de 100 W.

En la playa las luminarias serán del tipo Mojón de Emergencia (altura 0,70 m). Todo el equipamiento será provisto y montado por EL CONTRATISTA, incluyendo la caja para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

En el caso de que los pórticos estén cercanos al camino, se podrán utilizar sus columnas como soporte de los artefactos de iluminación de emergencia. En este caso, los artefactos serán del tipo tortuga.

A lo largo de los caminos con iluminación vial se podrán utilizar las columnas de alumbrado como soporte de la luz de emergencia.

En todos los casos los artefactos tipo tortuga se montarán a dos metros de altura.

En los kioscos de playa, de servicios auxiliares y edificio de celdas de MT se instalarán luminarias del tipo tortuga sobre las puertas de acceso principal a los mismos.

**B.12.5. Balizas de señalamiento aéreo**

Se instalarán en la parte superior de los pórticos de 500 kV. Cada baliza estará compuesta por luminaria color rubí y lámpara de potencia y características apropiadas en su interior.

En cada punto de señalamiento habrá dos luminarias, una conteniendo lámpara de bajo consumo en 220 Vca – 50 Hz y la otra lámpara luminaria conteniendo una lámpara de corriente continua de estado sólido tipo “LED”. Las luminarias estarán separadas 50 cm entre sí, y cada luminaria deberá ser capaz de brindar una iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 200 W.

**B.12.6. Iluminación perimetral interna propia de la estación transformadora**

Se instalarán columnas de una altura de 7 metros, con luminarias de vapor de sodio de 150 W, cada 35 metros, en un todo de acuerdo con el plano de Planta General respectivo.

Esta instalación será alimentada desde el tablero TGI de la Playa de Maniobras (Kiosco K00 de Servicios Auxiliares o el Edifico de Comando (para la E.T. Laboulaye).

**B.12.7. Tablero general de iluminación (TGI)**

Alimentará la iluminación general y de emergencia de la Playa de Maniobras y demás instalaciones. Estará ubicado en el Kiosco K00 de Servicios Auxiliares o el Edifico de Comando (para la E.T. Laboulaye) y conectado al TGSACA y al TGSACC.

Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

* Iluminación de playa de 500 kV, 132 kV y/o 66 kV (salidas independientes).
* Zona perimetral de playa
* Iluminación de caminos de ingreso, principal
* Zona contigua a los Edificios
* Balizas sobre los pórticos
* Iluminación perimetral propia de la estación transformadora
* Reserva Equipada (x2)

Desde la barra de corriente continua de 220 Vcc se alimentarán las siguientes salidas:

* Emergencia playa 500 kV, 132 kV y/o 66 kV (salidas independientes).
* Emergencia zona camino de ingreso y principal.
* Balizas de antena.
* Reserva equipada (x2).

**B.12.8. Tablero de control de iluminación (TCI)**

El tablero general de iluminación citado anteriormente contará con un tablero de control de iluminación (TCI) desde donde se podrán realizar las siguientes maniobras:

* Disponer el encendido automático o manual de la iluminación y balizamiento.
* Conexión y desconexión de los distintos circuitos.

**B.12.9. Alcance del suministro**

Las provisiones y montajes previstos para este rubro incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas metálicas galvanizadas en caliente y bases para la instalación de las luminarias para iluminación del acceso a la Playa de Maniobras y del camino principal, iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.

La provisión incluirá también el tablero general de iluminación (TGI) y el tablero de comando de iluminación (TCI).

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse 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.

**B.12.10. 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, 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 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.

El Tablero General de Iluminación se diseñará y construirá siguiendo los lineamientos y/o criterios constructivos indicados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver Capítulo VI - Sección VI.c, Sub-Sección VI.c.1 de los Anexos Técnicos).

**B.12.11. Cables**

Se utilizarán cables tipo Pirastic Ecoplus o similar de acuerdo con IRAM-NM 247-3:2003 en las siguientes aplicaciones:

Playas de 500 kV, 132 kV y/o 66 kV Iluminación normal y balizas, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba.

Iluminación de emergencia: desde cajas de derivación hacia luminarias.

En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2178:2004, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

**B.12.12. 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 del proyecto ejecutivo.
* 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 2178:2004 o VDE para construcción de tableros eléctricos.
* Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

**B.12.13. 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.

# B.13. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES (Válido exclusivamente para las Nuevas E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66 kV

Para las nuevas estaciones transformadoras**,** deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación/fuerza motriz adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

**B.13.1. Objeto**

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en la Playa de Maniobras de 500 kV, 132 kV y/o 66 kV destinados a máquinas de tratamiento de aceite para transformadores y reactores de línea y supresores de arco 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%.

**B.13.2. Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores**

Se utilizarán los siguientes tipos de cajas para uso en intemperie:

* Cajas de tomacorrientes para uso general (3x380 V – 50 Hz, 220 V – 50 Hz, 220 Vcc).
* Caja de tomacorrientes para equipo de tratamiento de aceite. Se ubicarán uno por cada banco trifásico de reactores de línea, barra y transformadores (de potencia y servicios auxiliares).

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.

**B.13.3. Cajas de tomacorrientes en playa**

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde los paneles de corriente alterna y corriente continua

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

* 1 toma externo capsulado para 3x380 V – 50 Hz, 3x30 A + T.
* 1 toma externo capsulado para 220 V – 50 Hz, 2x30 A + T.
* 1 toma externo capsulado para 220 Vcc, 2x30 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.

**B.13.4. Caja de tomacorrientes para equipos de tratamiento de aceite**

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA), ubicado en el Kiosco K00 de Servicios Auxiliares (E.T. Coronel Charlone) o el Edifico de Comando (para la E.T. Laboulaye).

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

* Un seccionador bajo carga de 3x380 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; su ingreso a la caja se hará a través de un portatomacorriente capsulado de aluminio con tapa roscada (sin el tomacorriente).

**B.13.5. 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 detallados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver Anexo VI - Sección VI.c, Sub-Sección VI.c.1 de los Anexos Técnicos).

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.

**B.13.6. Normas a utilizar por el fabricante**

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

* Cables: IRAM 2178, con blindaje.
* Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
* Galvanizado de partes metálicas: ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

**B.13.7. 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.

# B.14. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO (Válido exclusivamente para las Nuevas E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66 kV

**B.14.1. Objeto**

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de incendio a ser instalado en los diferentes edificios de la estación transformadora destinado 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.

**B.14.2. Normas**

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

**B.14.3. Central de alarmas**

Se instalará una central de alarmas en la sala de comando, que supervisará todos los edificios de las Playas de 500 kV y 132 kV en la E.T. Coronel Charlone o Playas de 132 kV y 66 kV en la E.T. Laboulaye.

Se alimentará desde el Sistema de 220 Vcc de la estación, a través de un conversor DC/DC. Este conversor será provisto como parte del sistema de detección de incendios. En caso contrario se podrá optar por un sistema de baterías y cargador independiente.

La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas, con identificación del lugar.

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.

Contará asimismo con conmutadores o pulsadores para conexión, desconexión y prueba de cada circuito.

La central contará con una cantidad de circuitos independientes correspondientes a sensores o avisadores manuales en un todo de acuerdo con el proyecto de detalle. Habrá un circuito por local y cada uno de ellos se vinculará con la RTU a través de la central.

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.

**B.14.4. Detectores y avisadores**

Los detectores serán ópticos sensibles a los humos y gases de combustión, térmicos y/o de barrera.

A su vez deberán ser distribuidos convenientemente avisadores manuales direccionales en los diferentes locales y/o edificios de las Playas de maniobras de 500 kV, 132 kV y/o 66 kV y adjuntos a los transformadores de potencia, transformadores de servicios auxiliares, bancos de reactores de barra, línea y reactor de neutro.

Para el caso de los edificios (y kioscos) deberán colocarse detectores tanto en cielorrasos o techos como en canales de cables, a los efectos de poder detectar cualquier tipo de evento.

**B.14.5. 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 C02, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
* TIPO (B) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
* TIPO (C) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución mínima de los extintores será:

**E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nro | LOCAL | CANTIDAD | TIPO DE EXTINTOR |
| 1 | EDIFICIO DE COMANDO |  |  |
| 1.a | Sala de baterías 48Vcc | 1 | (A) |
| 1.b | Sala de cargadores | 1 | (A) |
| 1.c | Sala de comunicaciones | 1 | (A) |
| 1.d | Sala de Comando | 1 | (A) |
| 1.e | Office (Cocina) | 1 | (C) |
| 1.f | Oficina | 1 (en c/u) | (C) |
|  |  |  |  |
| 2 | PLAYA DE MANIOBRAS |  |  |
| 2.a | Exterior Playa de Maniobras | 5 | (B) |
| 2.b | Kioscos 500 kV | 2 (en c/u) | (A) |
| 4.b | Kioscos 132 kV | 2 (en c/u) | (A) |
| 2.c | Kioscos de reactores de Barra (KA-KB) | 1 (en c/u) | (A) |
| 2.d | KIOSCO K00 |  |  |
| 2.d.1 | Sala de Tableros | 2 | (A) |
| 2.d.2 | Sala de Grupo de Emergencia | 1 + 1 | (B) + (A) |
| 2.d.3 | Sala de Baterías | 1 | (A) |
| 2.e | KIOSCOS DE REACTORES DE BARRA (KA-KB) | 1 | (A) |
| 2.f | SALAS DE CELDAS | 1 | (A) |
| 2.g | CASETA DE COMUNICACIONES | 1 | (A) |
| 2.h | PORTERIA | 1+1 | (A) + (C) |
| 2.i | EDIFICIO DE MANTENIMIENTO | 3 + 3 | (A) + (C) |
|  |  |  |  |

**E.T. LABOULAYE 132/66 kV**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nro | LOCAL | CANTIDAD | TIPO DE EXTINTOR |
| 1 | EDIFICIO DE COMANDO |  |  |
| 1.a | Sala de baterías 48Vcc | 1 | (A) |
| 1.b | Sala de cargadores | 1 | (A) |
| 1.c | Sala de comunicaciones | 1 | (A) |
| 1.d | Sala de Comando | 1 | (A) |
| 1.e | Office (Cocina) | 1 | (C) |
| 1.f | Oficina | 1 (en c/u) | (C) |
|  |  |  |  |
| 2 | PLAYA DE MANIOBRAS |  |  |
| 2.a | Caseta del Grupo Electrógeno de Emergencia | 1 | (A) |
| 2.b | Portería | 1+1 | (A) + (C) |
|  |  |  |  |

**B.14.6. 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

**B.15. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFONICO**

Sistema Telefónico Nueva E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV, ampliación de las EE.TT. de Sub-transmisión pre-existentes (Gral. Villegas 132/66/33 kV, Rufino 132/33/13,2 kV y Realicó 132/33/13,2 kV) y Nueva E.T. Laboulaye 132/66 kV

Se montará un sistema telefónico con su respectiva central sobre las que se aplicarán las siguientes condiciones:

* Lugar de instalación:

La central telefónica, y los armarios repartidores se instalarán en el local destinado a equipos de comunicaciones en el Edificio de Comando.

* Canales de Cables:

Los conductores deberán instalarse en Canales de Cables de forma tal que conser-ven su posición a lo largo de su recorrido; los de cada línea deben agruparse en haces o paquetes separados, excepto si se usan cables multiconductores; la identificación debe ser clara en todo su recorrido y se realizará mediante números ó letras, o combinación de ambos.

* Puesta a tierra:

El Contratista conectará la toma de tierra a la malla de la E.T. correspondiente.

* Cableado en edificios:

Se deberán realizar los trabajos de cableado en los edificios así como la provisión de todos los materiales necesarios para la instalación. Las canalizaciones serán previstas en la obra civil.

El cableado se realizará de acuerdo a normas, las cuales deberán ser detalladas por el Oferente.

Se realizará una distribución ubicando cajas terminales según los internos que se instalarán.

Cada cable multipar se peinará y se soldará a la regleta lado distribuidor principal en las cajas terminales.

Los cables multipares se instalarán por cañerías o ductos para uso telefónico; cuando se deba hacer una instalación en lugares que no existen cañerías se realizará el tendido dentro de canales de cables.

El hilo de pantalla (cubierta PAL) deberá ser unido a la tierra de la instalación de la Central Telefónica.

Se utilizarán cables multipares de capacidad adecuada con aislación de conductores y cubierta de PVC.

Todos los cables estarán perfectamente identificados en toda su longitud.

En cada caja se indicará el origen o destino de cada cable y se identificará cada par.

* Cableado exterior:

Se instalarán cables multipares aptos para intemperie, de alta rigidez dieléctrica y mecánica, los mismos deben poseer una pantalla mallada de cobre para protección electrostática de nivel adecuado al lugar de instalación.

El cable deberá ser estanco y el tendido se realizará por canales existentes; donde no sea posible se colocarán cañerías de PVC reforzado a 30 cm de profundidad.

Se realizará el tendido desde el distribuidor principal hasta cajas exteriores cuya ubicación se determina en plano.

* Abonados Internos:

El Contratista proveerá la cantidad necesaria de abonados internos. Su cantidad debe estimarse a partir de la colocación de uno (1) en cada uno de los kioscos de 500 kV, 132 kV, Media Tensión, Servicios Auxiliares (K00), uno (1) en la Caseta de Comunicaciones, dos (2) en el Depósito, y Mantenimiento y de uno (1) en cada local del Edificio de Comando, con hasta dos (2) en las oficinas del Edificio de Comando donde se prevea la presencia de personal permanente, como asimismo dos (2) en la Sala de Comando.

Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa civil.

* Vinculaciones a otros equipos:

Es responsabilidad del contratista realizar el tendido de todos los cables necesarios para el correcto funcionamiento del sistema adquirido, por lo que realizará el tendido de cable necesario para vincular la Central Telefónica y las líneas de abonados remotos desde cada emplazamiento hasta el armario distribuidor (MDF)

# B.16. ACOMETIDA DE LAS LINEAS AEREAS A LAS ESTACIONES

Se deberá ejecutar, dentro de los condicionamientos del proyecto, la acometida de las líneas aéreas de Alta y Extra Alta Tensión, según se indica en los planos de planta adjunto.

El Contratista proveerá y desarrollará el proyecto de detalle de todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de estas acometidas.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.E.A.T. a las barras tendidas de 500 kV se harán con dos cables de Aluminio de 1265 mm2.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.A.T. a las barras tendidas de 132 kV de las EE.TT. de su-transmisión pre-existentes (Gral. Villegas, Rufino, Gral. Pico Sur y Realicó) se harán con cables similares a los pre-existentes en estas estaciones transformadoras.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.A.T. a las barras tendidas de 132 kV para la E.T. Laboulaye se harán con un cable de Aluminio/Acero de 300/50 mm2.

Se aclara que el último vano de la línea desde las torres terminales de las líneas de 500 kV a los pórticos de la estación se realizará con cuatro conductores de aluminio-acero tipo “Peace River Modificado” contemplados dentro de los suministros de la línea, como así también la cadena de retención del lado torre de retención completa y los amortiguadores separadores. Los conductores se disponen en haz de 4 cables por fase ubicados en los vértices de un cuadrado de 45 cm de lado.

El conductor “Peace River Modificado” tiene las siguientes características:

Acero: Formación 1+ 6 hilos; Diámetro de c/hilo= 2,41 mm; Sección total= 31,93 mm2.

Aluminio: Formación 10+16+22; Diámetro de c/hilo= 3,11 mm; Sección total= 364,63 mm2

Cable Completo: Diámetro exterior = 25,89 mm; Peso = 1,265 kg./m; Carga de Rotura Mínima = 9631 kg.

La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indican las normas.

Uno de los dos hilos de guardia de la línea es de acero galvanizado de Sección 70 mm2 de sección, de características similares a las utilizadas en la Estación Transformadora.

El otro hilo de guardia corresponde al cable óptico del tipo OPGW utilizado para materializar las redes de voz y datos de las líneas de 500 kV.

**B.16.1. MONTAJE DEL SISTEMA DE CABLE OPTICO DIELECTRICO**

**Objeto:**

El Contratista montará sobre los pórticos de la estación transformadora las cajas de conexión entre el cable tipo OPGW y los cables ópticos dieléctrico, que corresponden a las líneas de 500 kV y en el caso de la Nueva E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV y las EE.TT. de sub-transmisión pre-existentes y nueva E.T. Laboulaye las que corresponden a las futuras líneas de 132 kV.

Asimismo el Contratista tenderá los cables ópticos dieléctrico entre las cajas de empalme y la Sala de Comunicaciones del Edificio de Control por canales de cables y ductos y conectorizará los cables ópticos dieléctricos y los cables OPGW.

Los cables ópticos dieléctricos deberán tener recorridos distintos por los canales de cables. De no ser eso posible y tener que realizar el recorrido por el mismo canal de cables, lo deberán hacer sobre laterales distintos, colocados sobre pequeñas mensulas metálicas galvanizadas.

# B.17. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES (Válido exclusivamente para las Nuevas E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y Laboulaye 132/66 kV

**E.T. CORONEL CHARLONE 500/132 kV**

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

**B.17.1 Carteles para playas de 500 kV.**

* Cartel tipo A:

Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 500 kV

a) Chapa de hierro enlozado.

Dimensiones: 2.000 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones:260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

* Cartel tipo B:

Para identificación de campos de 500 kV, transformadores y reactores.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 1.200 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

* Cartel tipo C:

Para identificación de fases sobre pórticos de 500 kV.

a) Chapa de hierro enlozada.

Dimensiones: 300 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm/ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

**Carteles para playas de 132 kV**

Estos carteles serán de hierro enlozado, similares a los indicados para playa de 500 kV

* Cartel tipo D:

Para identificación de salidas de playa de 132 kV.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 2.000 x 250 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones:200 mm (altura) x 150 mm (ancho) x 40 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: aproximadamente 12,00 m.

* Cartel tipo E:

Para identificación de campo de 132 kV.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 900 x 250 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 200 mm (altura) x 150 mm (ancho) x 40 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

* Cartel tipo F:

Para identificación de fases en playa de 132 kV.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 250mm x 250 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 200 x 150 x 40 mm.

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

**E.T. Laboualye 132/66 kV**:

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

**Carteles para playas de 132 kV y 66 kV.**

Estos carteles serán de hierro enlozado, similares a los indicados para la playa de 132 kV de la E.T. Coronel Charlone.

* Cartel tipo D:

Para identificación de salidas de playa.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 2.000 x 250 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones:200 mm (altura) x 150 mm (ancho) x 40 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: aproximadamente 12,00 m.

* Cartel tipo E:

Para identificación de campo.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 900 x 250 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 200 mm (altura) x 150 mm (ancho) x 40 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

* Cartel tipo F:

Para identificación de fases en playa.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 250mm x 250 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 200 x 150 x 40 mm.

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

**Otros carteles en E.T. Coronel Charlone 500/132 kV y E.T. Laboulaye 132/66 kV.**

Se preverá el pintado de carteles con el código y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación.

Además, se deberán identificar cada uno de los edificios mediante carteles pintados sobre las puertas de acceso a los mismos. Los ambientes interiores de los edificios se identificarán con carteles de lucite fijados mediante tornillos a las puertas de los mismos.

**Especificación**

* Carteles de chapa de hierro enlozados

Los carteles enlozados 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 enlozado.

Previamente al proceso de enlozado la chapa será arenada a blanco en ambas caras.

* 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 verde brillante (de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color blanco reflectante, de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

* 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 del COMITENTE.

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.

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

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

* Carteles de lucite para locales en el interior de edificios.

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

**Montaje.**

* Montaje de carteles de chapa de hierro enlozado.

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos de 500 kV, 132 kV y 66 kV y sobre las estructuras soporte de barras ó equipos.

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 con 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 enlozadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

* Montaje de carteles de lucite.

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

**Inspecciones en fábrica.**

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

- Uniformidad de dimensiones.

- Uniformidad de inscripciones y colores.

- Uniformidad de enlozado.

- Textos.

- Cantidades.

# B.18. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

**B.18.1. Introducción**

EL CONTRATISTA realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de la Playa de Maniobras.

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.

Además EL CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE de los ensayos de recepción con un mínimo de 15 días de antelación indicando clara y detalladamente los equipos y materiales a recepcionar, los ensayos que se efectuarán en presencia de los inspectores (que deberán cumplir con las Especificaciones y Normas correspondientes citadas en este Pliego) y el criterio de muestreo y aceptación que deberá aplicarse en cada caso. Dicho informe deberá ser aprobado por el COMITENTE antes de iniciarse los ensayos

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.

**B.18.2. Ensayos de equipos**

Para:

* transformadores de potencia 500/132/33 kV o 132/66/13,2 kV,
* reactores (barra, línea y supresores de arco),
* interruptores de 500 kV, 132 kV y 66 kV
* seccionadores de 500 kV ,132 kV, y 66 kV y cuchillas de puesta a tierra,
* transformadores de corriente de 500 kV, 132 kV, y 66 kV,
* transformadores de tensión de 500 kV ,132 kV y 66 kV,
* descargadores de sobretensión de 500 kV, 132 kV, y 66 kV
* celdas de media tensión,
* baterías y cargadores,
* tableros generales y de servicios auxiliares,
* sistema de protecciones,
* sistema de registro oscilográfico, y localizadores de fallas,

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.
* Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.
* 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.
* 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 espinados 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 primario.
* Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
* Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
* 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.

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.

Celdas de media tensión:

* Inspección de los dispositivos de seguridad.
* Verificación de enclavamientos de puertas y escudos.
* Medición de la resistencia de aislación entre barras y derivaciones de potencia.
* Medición de la resistencia de aislación de circuitos secundarios.
* Control del conducto de gases y flaps.
* Control de hermeticidad.
* Control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación.
* Verificación mecánica de inserción y extracción de componentes (como interruptor, seccionador, medición u otros). Control de alineamiento de contactos. Intercambiabilidad.
* Ensayo funcional de interruptores, seccionadores de puesta a tierra y de “aislación” y sus enclavamientos.
* Ensayos de funcionamiento con comando manual y eléctrico, local y remoto.
* Medición de la resistencia de aislación de los componentes.
* Verificación de señalizaciones y alarmas locales y a distancia.
* Verificación de transformadores de tensión y corriente.
* Verificación de circuitos de medición.
* Verificación del estado y calibre de fusibles.
* Verificación de ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
* Verificación de puesta a tierra de carros, elementos seccionadores de puesta a tierra, etc.
* Ensayos de relés de protección y su calibración.
* Ensayos de rigidez dieléctrica.

Reactores de línea y supresores de arco y transformadores de servicios auxiliares (para estos últimos lo que sea aplicable).

* Medición de la aislación de tierra.
* Verificación de estanqueidad.
* Verificación del nivel de aceite.
* 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 del relé de imagen térmica.
* Verificación de termómetros, termostatos, etc.
* Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.
* Contraste de medidores, convertidores e instrumentos.
* Verificación de señalizadores.
* Generación y control de alarmas originadas en las máquinas.
* Generación y control de disparos originados en las máquinas.
* Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.
* Verificación de la rigidez dieléctrica del aceite.

Baterías y cargadores

* Medición de la resistencia de aislación.
* Ensayos de funcionamiento manual y automático.
* Control del nivel del electrolito.
* Control del estado, limpieza y apriete de bornes.
* Medición de la corriente de fuga de la instalación.
* Control de fusibles y auxiliares.
* Contraste de medidores, convertidores, instrumentos, etc.
* Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
* Funcionamiento en flote y fondo.
* Verificación de alarmas.
* Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
* Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.
* Curvas de carga y descarga de baterías.

Tableros generales y de servicios auxiliares

* 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 M.T. y B.T.

* Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de borneras.
* Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
* Verificación de fases y conexionados.
* Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
* Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continúa en los cables de M.T. y valores de tensión según Normas.
* Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
* Verificación de protecciones mecánicas.
* Verificación y ensayos de botellas terminales.

**B.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
* Sistema de registro oscilográfico.
* Sistema de comunicaciones (SCOM).
* Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

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 Vca y 220 Vcc.
* Aisladores, grapería y conductores de potencia.

Sistema de auxiliares complementarios

* Iluminación.
* Detección de incendio.
* Telefonía.

Sistema de auxiliares

Los ensayos de celdas de M.T. transformadores para servicios auxiliares, grupo electrógeno de emergencia y 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 3x380/220 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 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 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.
* Verificación y contraste de todos los transductores de armarios en los sistemas de medición convencional y así también como de los instrumentos de medición.
* Controles de instrumentos y medidores.
* Determinación de errores y de clase de equipos.
* Controles de facturación y registro de energía.
* Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de las Playas de Maniobras de 500 kV, 132 kV, 66 kV, 33 kV, 13,2 kV, 380/220 Vca y 220 Vcc.

Sistema de protecciones

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 borneras 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 vano de 132 kV, por barra de 132 kV, por vano de 66 kV, por barra de 66 kV por campos asociados a máquinas de potencia y por sistema.

Sistema de registro oscilográfico

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos a los registradores oscilográficos (R.O.) 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, con todos los R.O. sincronizados con la señal horaria.

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.

**B.18.4. Pruebas finales, energización y puesta en servicio**

El Comitente coordinará y notificará con treinta (30) días de anticipación la realización conjunta de ellos.

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas 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 y habilitación parcial del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia otras estaciones intervinientes en la energización y verificando en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de las señales intervinientes. Viceversa generando en el equipamiento de comunicación señales como provenientes de otras estaciones intervinientes verificar los correspondientes disparos de interruptores.
* 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, en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación se verificará el correcto envío de las señales intervinientes.
* Verificación de ausencia de alarmas en general y verificación en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de alarmas intervinientes.
* Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
* Estando en condiciones las instalaciones de energización, la misma 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.
* 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.
* Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando.

Concluidas estas pruebas, El Contratista podrá proponer y El Comitente en conjunto con Transener y la Supervisión de los Transportistas de Transmisión en 132 kV (que corresponda) definirán la conveniencia o no de desenergizar las nuevas instalaciones

Realizada la notificación correspondiente por el Comitente se efectuará una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

* 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.
* Energización gradual por sectores, antes de pasar al siguiente. Esto será realizado primeramente en forma local y posteriormente de manera remota, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada.
* Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando (Esto también será realizado en forma local y remota).

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/o 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.

**B.18.5. Marcha industrial**

Una vez que las instalaciones hayan sido energizadas, comenzará un período de prueba de las instalaciones de sesenta (60) días, de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua incluyendo reactores, la Playa de Maniobras de 500 kV y/o 132 kV y/o 66 kV con tensión.

Durante dicho período EL CONTRATISTA mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir. Las interrupciones que fueren imputables al CONTRATISTA no invalidan el tiempo asignado a este ítem.