**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 VIII**  **LINEAS ALTA TENSION 132 kV ENTRE E.T. CORONEL CHARLONE Y**  **LAS EE.TT. LABOULAYE, RUFINO, GENERAL PICO SUR, REALICO Y**  **GENERAL VILLEGAS**  **SECCION VIII a1**  **DESCRIPCION GENERAL** |

## ÍNDICE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **INTRODUCCIÓN** | **3** |
| **2** | **CARACTERIZACIÓN DE LAS LÍNEAS** | **5** |
| 2.1 | CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES | 5 |
| 2.2 | TRAZADOS | 6 |
| 2.3 | CONDICIONES AMBIENTALES | 6 |
| 2.4 | ESTADOS DE CÁLCULOS | 7 |
| 2.5 | ALTURAS LIBRES | 8 |
| 2.6 | VANO PROMEDIO ESTIMADO | 9 |
| 2.7 | FRANJA DE SERVIDUMBRE | 9 |
| **3** | **DESCRIPCIÓN** | **9** |
| 3.1 | TRAZADO | 9 |
| 3.2 | ESTRUCTURAS | 10 |
| 3.2.1 | ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN | 10 |
| 3.2.2 | ESTRUCTURAS ANGULARES Y DE RETENCIÓN | 11 |
| 3.3 | FUNDACIONES | 12 |
| 3.4 | GRAPERÍA, CADENAS DE AISLADORES Y ACCESORIOS | 13 |
| 3.5 | CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA | 13 |
| 3.6 | AISLADORES Y CADENAS | 14 |
| 3.7 | PUESTAS A TIERRA | 14 |
| 3.8 | PROTECCIÓN GALVÁNICA | 15 |
| 3.9 | PUESTAS A TIERRA DE ALAMBRADOS Y CONSTR. METÁLICAS | 15 |
| 3.10 | SEÑALAMIENTO | 15 |
| 3.11 | BALIZAMIENTO | 15 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Obras a construir comprenden:

Cinco Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica en Alta Tensión de 132 kV (L.A.T. 132 kV) entre la nueva Estación Transformadora a construir Charlone (Provincia de Buenos Aires) y las Estaciones Transformadoras Laboulaye (Pcia. de Córdoba), Rufino (Pcia de Santa Fe), Gral. Villegas (Pcia de Buenos Aires), Gral Pico (Pcia de La Pampa) y Realicó (Pcia de La Pampa),

Las líneas mencionadas tienen las siguientes longitudes aproximadas:

Línea Trazados Circuitos

LAT 132 kV simple terna Charlone – Laboulaye: 71,49 km 71,49 km

LAT 132 kV doble terna Charlone – Rufino: 77,60 km 155,20 km

LAT 132 kV simple terna Charlone – Gral Villegas: 50,17 km 50,17 km

LAT 132 kV simple terna Charlone - Gral. Pico Sur: 126.78 km 126,78 km

LAT 132 kV simple terna Charlone – Realicó: 96,15 km 96.15 km

TOTAL LONGITUD DE LAT 132 kV: 422,19 km .499,79 km

Los extremos de las líneas se encuentran en las siguientes coordenadas geográficas, siendo las mismas aproximadas por cuanto las ubicaciones definitivas deberán referirse a sus posiciones relativas con respecto de las Estaciones Transformadoras.

LAT 132 kV Charlone – Laboulaye:

Terminal en ET Charlone: Latitud Sur: 34° 42' 36.92"; Longitud Oeste: 63° 18' 33.42"

Terminal en ET Laboulaye: Latitud Sur: 34° 07' 3.00" ; Longitud Oeste: 63° 24' 06.00"

LAT 132 kV doble terna Charlone – Rufino:

Terminal en ET Charlone: Latitud Sur: 34° 42' 37.46" ; Longitud Oeste: 63° 18' 33.42"

Terminal en ET Rufino: Latitud Sur: 34° 15' 41.10" ; Longitud Oeste: 62° 41' 17.50”

LAT 132 kV Charlone – General Villegas:

Terminal en ET Charlone: Latitud Sur: 34° 42' 38.09” ; Longitud Oeste: 63° 18' 33.42”

Terminal en ET Gral Villegas: Latitud Sur: 35° 02' 04.19” ; Longitud Oeste: 62° 59' 58.89”

LAT 132 kV Charlone – General Pico:

Terminal en ET Charlone: Latitud Sur: 34° 42' 40.24” ; Longitud Oeste: 63° 18' 33.42”

Terminal en ET Gral. Pico Sur: Latitud Sur: 35° 43' 24.99" ; Longitud Oeste: 63° 45' 16.88”

Las líneas, cuya longitud total aproximada suma 423 km, serán construidas en su mayor parte sobre Estructuras de Hormigón Armado (mástiles y accesorios premoldeados).

Se instalarán torres metálicas reticuladas solamente en los tramos de líneas donde condiciones especiales del terreno, de cruces que requieran mayor altura u otras causas obliguen la instalación de este tipo.

Se instalarán postes metálicos cilíndricos en zonas urbanas donde las condiciones de espacio imposibiliten la instalación de torres reticuladas o estructuras formadas por postes dobles o triples de hormigón armado.

Si fuese estrictamente necesario, en algún tramo urbano y/o acometida a una E.T., la utilización de conductores subterráneos el CONTRATISTA PPP deberá notificar al ENTE CONTRATANTE, luego será responsable de solicitar, al Transportista Responsable de la Sub-transmisión en cuestión, su autorización y elaborar el proyecto eléctrico y civil que correspondiente, bajo la normativa solicitada por este Transportista de Sub-transmisión hasta lograr de este su aprobación. Cumplimentado estos requisitos notificará al ENTE CONTRATANTE de la aprobación del Transportista Responsable de la Sub-Transmisión. El ENTE CONTRATANTE notificará entonces a la Inspección Técnica de obra para su correcta implementación de Obra. En todos los casos será de exclusiva Responsabilidad y Obligación del CONTRATISTA PPP todos los acontecimientos, tramitaciones, adquisiciones (y costos emergentes), inspecciones, ensayos y trabajos que pudieren resultar de lo enunciado.

**PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

La protección contra descargas atmosféricas está constituida en las líneas de simple terna por un cable OPGW y, en las líneas de doble terna por un hilo de guardia único OPGW o un hilo OPGW y un hilo de guardia de acero galvanizado de 50 mm2.

Sin embargo, en las cercanías de las Estaciones Transformadoras (no menos de 0,5 km) se agregará al OPGW, otro de Aleación de Aluminio – Acero, denominado Cable Compañero, para atenuar la corriente de cortocircuito que se pueda producir en esa zona y que circule por el OPGW.

De existir sólo el OPGW (simple terna ó doble terna) se le agregará el cable compañero, distanciándolos convenientemente. De existir OPGW y cable de acero, se remplazará el cable de acero por el cable compañero.

El cable compañero será de 1+6 hilos de acero + 12 hilos de aleación de aluminio con diámetros iguales de todos los hilos, (Ø alambre acero = Ø alambre aleación aluminio = Ø), tipo Dotterel (Ø = 3,084 mm) según normas ASTM B232.

Para este cable la morsetería será: a) la de retención a compresión, no se admite a cable pasante, b) la de suspensión de diseño similar a la del hilo de guardia de acero. El cambio del hilo de guardia (de acero a Aleación de Aluminio / Acero) se hará en una estructura, amarrando a la misma ambos extremos diferentes.

El cable compañero se tenderá con flechas similares al de acero, se pondrá a tierra en cada torre de manera similar al de acero y se le instalarán los stockbridges necesarios para amortiguar las vibraciones.

El cable compañero remplazará al hilo de guardia de acero desde las Estaciones Transformadoras

El CONTRATISTA PPP entregará como repuesto 1 bobina de 3000 metros de cable Dotterel.

La presente Licitación tiene por objeto la contratación de las siguientes prestaciones:

A) La verificación de la documentación técnica y confección del proyecto ejecutivo definitivo de las líneas.

B) El suministro y transporte hasta el lugar de la instalación de los siguientes materiales:

* Conductor.
* Cable de guardia.
* Aisladores.
* Grapería, sistemas amortiguantes y accesorios.
* Estructuras de hormigón Armado.
* Estructuras metálicas.
* Materiales de puesta a tierra.
* Materiales para las fundaciones de las estructuras.
* materiales para la construcción de obras de arte necesarias (alcantarillas, badenes, tranqueras, señalizaciones, etc.)
* Todo otro material menor de utilización temporaria o definitiva que sea necesario para la ejecución completa de las construcciones.

C) La ejecución de los trabajos de montaje:

* Verificación de las traza de la línea entregadas por el ENTE CONTRATANTE.
* Relevamiento planialtimétrico de la misma.
* Obtención de los Permisos de Paso de los propietarios.
* Ejecución de accesos y picada principal, apertura de tranqueras.
* Estudio y tipificación de suelos para las fundaciones.
* Replanteo de los emplazamiento de las estructuras.
* Limpieza de la franja de servidumbre.
* Construcción de las fundaciones.
* Montaje de las estructuras.
* Instalación de los sistemas de puesta a tierra.
* Instalación de las cadenas de aisladores, grapería y accesorios.
* Tendido, regulación y enmorsetado del cable de guardia y de los conductores.
* En las cercanías de las Estaciones Transformadoras (es decir en tramos de 5 km a las llegadas de las EE.TT.), deberá agregarse un cable Dotterel, es decir se deberá modificar (a satisfacción del ENTE CONTRATANTE y la Transportista Responsable de la Sub-Transmisión) las ménsulas para alojar 2 cables de guardia y proveer e instalar dicho cable Dotterel.
* Revisión final, pruebas, ensayos y puesta en servicio.
* Vinculación Catastral e Inscripción de las Restricciones al Dominio en los Registros de la Propiedad Correspondientes
* Elaboración de Planos Conforme a Obra.
* Mantenimiento durante el período de garantía.

La Línea de Transmisión serán construidas siguiendo los trazados generales indicados en las cartas escala 1:250.000 y en las imágenes satelitales incluidas en la Sección VIII i (Documentación gráfica y planos).

Las trazas seleccionadas contemplan recorridos que procuran atravesar la menor cantidad posible de accidentes topográficos, buscando terrenos preferentemente no anegables, a fin de obtener economías en la construcción y posterior operación y mantenimiento.

No obstante, se procura mantenerlas no muy alejadas de rutas y caminos vecinales, tratando asimismo de mantenerse alejado de construcciones, viviendas rurales, etc..

Se ha previsto la instalación de estructuras de hormigón armado en todos los tramos de las líneas en que las condiciones del terreno permitan el transporte de las mismas hasta los emplazamientos.

Las estructuras de suspensión se diseñarán sostenes de conductores en línea.

Las estructuras de retención y angulares se diseñarán para ángulos de hasta 0º, 10º, 30º, 45° y 60º.

Los tipos de estructuras seleccionadas, los sistemas constructivos de fundaciones previstos y las trazas elegidas, configuran una solución técnica de escaso impacto ambiental.

## 2. CARACTERIZACIÓN DE LAS LINEAS

### 

### 2.1. Características Principales

**LAT 132 kV**

|  |  |
| --- | --- |
| Longitud física total de las cuatro líneas: | Aprox. 423 Km. |
| Longitud total de todos los circuitos | Aprox. 500 km |
| Tensión nominal entre fases: | 132 kV |
| Frecuencia: | 50 Hz |
| Nº de circuitos: |  |
| LAT 132 kV Charlone – Laboulaye | Uno |
| LAT 132 kV Charlone – Rufino | Dos |
| LAT 132 kV Charlone – Gral Villegas | Uno |
| LAT 132 kV Charlone – Gral Pico Sur | Uno |
| LAT 132 kV Charlone – Realicó | Uno |
| Disposición de Fases: | Triangular base vertical en las líneas simple terna.  Coplanar vertical en las de doble terna.  Coplanar vertical en zonas urbanas y suburbanas |
| Formación de la fase: | Un conductor |
| Conductor: | Tipo Al-Ac (Aluminio – Acero), denominado 300/50 mm2 de 353,5 mm2 de sección transversal total. Norma IRAM 2187 |
| Cable de guardia OPGW: | Dos capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo |
| Cable de Guardia Acero Galvanizado | 1+6 hilos Φ 3 mm c/u Carga Rotura 5200 kg |
| Cable de guardia Dotterel (en tramos de 0.5 km a las llegadas de las EE.TT.) | Uno Tipo AACSR denominado Dotterel, de 141,79 mm2 de sección total. |
| Estructuras de Hormigón Armado | |
| Suspensiones | Líneas de simple terna: Tipo monoposte, con tres mensulas para conductores y con una ménsula para cable de guardia  Línea de doble terna: Tipo monoposte con tres crucetas para conductores. |
| Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales: | Líneas de simple terna: Tipo “doble poste” o Tipo “triple poste”, según prestación, con tres ménsulas para conductores y con una ménsula para cable de guardia.  Línea doble terna: ídem según prestación, pero con tres crucetas para conductores. |
| Estructuras Metálicas Reticuladas | |
| Suspensiones | Estructura reticulada de tipo monomástil, con cable de guardia en ,la cima y con una ménsula más una cruceta para conductores |
| Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales: | Estructura reticulada tipo monomástil, con cable de guardia en ,la cima y con una ménsula más una cruceta para conductores |
| Estructuras Metálicas Tubulares: para instalar en calles urbanas y suburbanas | |
| Suspensiones | Estructura tubular tipo monomástil, con cable de guardia en ,la cima y con accesorios para fijación de aisladores line-post rígidos |
| Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales: | Estructura tubular tipo monomástil, con cable de guardia en ,la cima y con tres ménsulas unilaterales para conductores |
| Vano de cálculo: | Para líneas simple terna: 250 m  Para línea doble terna: 160 m |
| Aisladores: | Vidrio templado o porcelana Clase según IEC U70 BL o bien,  Poliméricos de características y prestaciones equivalentes a las cadenas de aisladores de vidrio o porcelana. |
| Conjuntos suspensión para conductores  Suspensión simple:  Suspensión doble: | Disposición vertical I con 9 aisladores por cadena de suspensión simple  Disposición vertical II con 2 x 9 aisladores por cadena de suspensión doble |
| Conjuntos retención para conductores: | Formados por dos cadenas en paralelo, cada una con 10 aisladores o conjunto de aisladores poliméricos equivalentes |
| Transposiciones para todas las líneas: | Se instalarán ciclos completos de transposiciones en líneas de más de 80 km de longitud. |
| Vida útil de las líneas. | 50 años |

En todo aspecto no modificado por estas especificaciones, se aplicará en forma supletoria la norma AEA 95301 “Reglamentación de Líneas aéreas exteriores de Media y Alta Tensión”.

### 2.2. EXTREMOS

Las salidas de la ET Charlone se han previsto de la siguiente manera:

LAT 132 kV Charlone – Laboulaye: Estructura Terminal T90°

LAT 132 kV Charlone – Rufino: Estructura Terminal Tdt

LAT 132 kV Charlone – Gral Villegas: Estructura Terminal T90° doble terna

LAT 132 kV Charlone - General Pico Sur: Estructura terminal T90° doble terna (Comparte traza con LAT kV Charlone – Realicó )

LAT 132 kV Charlone – Realicó: Estructura Terminal Especial doble terna TDT 90° (Comparte traza con LAT kV Charlone – General Pico.

Las acometidas a las respectivas ET de llegada se han previsto de la siguiente manera:

LAT 132 kV Charlone – Laboulaye: Estructura Terminal T 0°

LAT 132 kV Charlone – Rufino: Estructura Terminal T90° doble terna

LAT 132 kV Charlone – Gral Villegas: Estructura Terminal T90°

LAT 132 kV Charlone – Gral Pico Sur: Estructura Terminal T 90°

LAT 132 kV Charlone – Realicó: Estructura Terminal T 0°

### 2.3. CONDICIONES AMBIENTALES

El cuadro adjunto indica los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de las Líneas.

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA PPP deberá efectuarse tomando las siguientes condiciones climáticas.

Zona Climática 2: Sur de las Provincias de Córdoba y Santa Fe, Norte de la de La Pampa y Nor-Oeste de la de Buenos Aires

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a.- | Temperatura máxima | +45ºC |
| b.- | Temperatura mínima | -15ºC |
| c.- | Temperatura media anual | +16ºC |
| d.- | Humedad relativa máxima | 100% |
| e.- | Humedad relativa mínima | 10% |
| f.- | Humedad relativa media mensual máxima | 90% |
| g.- | Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre estructuras. | 130 Km/h - (+16ºC) |
| h.- | Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre conductores | 130 Km/h - (+16ºC) |
| Esp. | Temperatura máxima conductor sin viento | +60°C |

La altura sobre el nivel del mar varía entre 110 m y 170 m a lo largo la traza de las líneas. Las EE.TT. se encuentran a aproximadamente a 130 msnm Charlone; 140 msnm Laboulaye, 120 msnm Rufino, 114 msnm Gral Villegas;140 msnm General Pico y 165 msnm Realicó.

La precipitación máxima anual es de 1200 mm en Charlone, Laboulaye, Rufino, Gral Villegas, y General Pico, y de 900 mm en Realicó

La zona es considerada como de sismicidad muy reducida (ZONA 0) por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

### 2.4. Estados de cálculo.

Para Zona 2: Sur de las Provincias Córdoba y Santa Fe, Norte de la de La Pampa y Noroeste de la de Buenos Aires

| **Estado** | **Temperatura**  **ºC** | **Viento s/estructuras**  **Km/h** | **Viento s/conductores**  **Km/h** | **Hielo** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espesor**  **mm** | **Densidad**  **g/cm3** |
| 1 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | -15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 15 | 130 | 130 | 0 | 0 |
| 5 | -5 | 50 | 50 | 0 | 0 |

### 2.5. Alturas Libres

| LUGAR | Distancias mínimas a la máxima temperatura de cálculo (en metros) |
| --- | --- |
| **1.-** Zonas pobladas urbanas y suburbanas de ciudades, pueblos y villas, plantas industriales, granjas, etc |  |
| a.- Altura libre hasta el nivel del suelo | 9,00 m |
| b.- Altura libre hasta el nivel del suelo con rotura del conductor en el vano vecino | 4,00 m |
| c.- Distancia hasta la parte más próxima de edificios e instalaciones | 5,00 m |
|  |  |
| **2.-** Zonas rurales, áreas de pastoreo y labranzas, estancias, huertas, viñedos, cañaverales, etc. |  |
| a.- Altura libre hasta el nivel de suelo | 7,00 m |
| b.- Distancia hasta la parte más próxima de los árboles en parques, plantaciones de madera, etc., cuyas alturas superan los 4,00 m | 5,00 m |
| c.- Distancia hasta la copa de árboles frutales u otros cultivos cuya altura no sobrepase los 4,00 m | 4,00 m |
| **3.-** Zonas despobladas accesibles. |  |
| a.- Distancia libre hasta el nivel del suelo | 7,00 m |
| **4.-** Zonas despobladas no accesibles. |  |
| a.- Distancia libre hasta el nivel del suelo | 6,00 m |
| **5.-** Zonas de montaña. |  |
| a.- Distancia libre hasta el nivel del suelo | 5,00 m |
| **6.-** Campos de deportes | Se prohibe cruzar |
| **7.-** Autopistas, rutas nacionales y provinciales |  |
| a.- Distancia vertical a la calzada de la ruta | 8,00 m (si se prevee transporte de gran altura, 9,00m) |
| b.- Distancia vertical a la calzada de la ruta con rotura del conductor en el vano vecino | 5,00 m |
| c.- Distancia entre el eje de la estructura y el borde de la calzada | No menor que la estructura más alta dentro de la zona de paralelismo |
| **8.-**.Camino secundario |  |
| a.- Distancia libre hasta la rasante de la calzada | 8,00 m |
| **9.-** Vías fluviales, ríos lagos, etc., navegables o con movimiento de balsas |  |
| a.- Distancia libre hasta la cima del palo mayor de la embarcación en condiciones de nivel máximo de aguas | 2,50 m |
| b.- Distancia libre hasta el nivel máximo de aguas en lugares sin paso de barcos | 6,50 m |
| **10.-** Ríos, canales, lagos, lagunas, etc., no navegables |  |
| a.- Distancia libre hasta el nivel máximo de aguas | 3,50 m |
| **11.-** Puentes, diques y terraplenes |  |
| a.- Distancia libre hasta calzada o vereda en puentes y coronamiento de diques y terraplenes | 7,50 m |
| b.- Distancia libre hasta nivel de agua vertiente sobre dique | 5,00 m |
| **12.-**Tranvías y trolebuses |  |
| a.- Distancia libre entre conductores de la línea y partes constructivas del trole | 5,00 m |
| **13.-** Cable carriles colgantes para el transporte de cosas o personas |  |
| a.- Distancia libre hasta las partes constructivas del cable carril | 5,00 m |
| **14.-** Gasoductos, oleoductos |  |
| a.-De superficie | 5,00 m |
| **14.-** Cruces de ferrocarril | (rigen condiciones especiales de seguridad) |
| a.- Distancia a vías | 8,00 m |

### 2.6. promedio estimado: LAT simple terna: 250 metros

LAT doble terna: 160 metros

### 2.7. Franja de servidumbre

* ver plano: CAF-LAT-PL-GE-041.

El CONTRATISTA PPP deberá cumplimentar con todas las normas vigentes en cuanto a gestiones, permisos, documentación para el pago de tasas y cualquier otra tramitación que correspondiere, para obtener la aprobación, por parte de los Entes u Organismos competentes, de la documentación de obra para los cruces de línea en rutas, vías férreas, cursos de agua, ductos y otros que pudieran corresponder; así como también para el establecimiento de las respectivas servidumbres de electroducto, de acuerdo con la legislación vigente, en los predios afectados por la traza de la línea.

El ancho de franja será como mínimo de 32 m.

## 3. DESCRIPCIÓN

A continuación se detallan las características de los principales elementos que conforman la LAT 132 kV:

### 

### 3.1. TRAZADO

### Ver desarrollos de las trazas sobre Planchetas del Instituto Geográfico Militar (IGM), escala 1:250000, plano L-CH4L-1-01-P-PL-001

### Ver imágenes satelitales planos L-CHLB-1-01-P-IS-001, L-CHRU-1-01-P-IS-001, L-CHVI-1-01-P-IS-001, L-CHGP-1-01-P-IS-001 y L-CHRE-1-01-P-IS-001.

El terreno se caracteriza por ser zona de explotaciones agropecuarias. El impacto visual y paisajístico será mínimo por tratarse de una obra con estructuras esbeltas, muy distantes entre ellas.

Desde el punto de vista de la preservación del medio ambiente, en general el trazado no introduce alteraciones por tratarse de zonas alejadas de poblaciones (salvo en pequeñas longitudes de las llegadas a las ciudades de destino).

Se cuidará que durante la construcción de la línea no se produzcan ningún tipo de daños ambientales ni se modifiquen las condiciones del terreno natural, como ser niveles, capa superficial, drenaje natural, etc ni ningún tipo de modificaciones del suelo que incremente la erosión por acción del viento y/ó del agua.

De la misma manera, se cuidará que todos los desperdicios y materiales sobrantes de la construcción sean retirados del lugar y almacenados en lugares específicos aprobados por la Inspección Técnica de Obras, debiendo quedar todo el área perfectamente limpia, con el terreno restaurado tanto en sus cotas como pendientes naturales..

### 3.2. ESTRUCTURAS

Las estructuras, proveer por el CONTRATISTA PPP, serán formadas por postes de Hormigón Armado Pretensado, con crucetas del mismo material o bien torres Reticuladas de Acero Galvanizado en aquellos lugares donde se requieran

En principio, prácticamente el 100% de las estructuras serán de hormigón Armado

Sin embargo, se instalarán estructuras metálicas reticuladas en condiciones de cruces especiales, como ser cruce con otras líneas de alta tensión que requieran alturas por encima de las prestaciones de postes de hormigón.

En zonas urbanas o suburbanas, donde las líneas deban instalarse en calles, se instalarán estructuras monopostes metálicos tubulares, con disposición coplanar de los conductores, con aisladores line-post rígidos. Se deberán dimensionar para condiciones especiales de “tiro reducido” de los conductores y con vanos de longitud adecuada a las condiciones de distancias a línea de edificación e instalaciones existentes.

En zonas con suelos superficiales agresivos al hormigón y/o al acero, se deberá prever una protección superficial adicional, hasta la altura que resulte necesaria, la que deberá ser estudiada y justificada durante la ejecución del proyecto definitivo, que cubra convenientemente todos los elementos susceptibles.

Sobre esta protección adicional se deberán dejar indicaciones y procedimientos en forma expresa de mantenimiento durante la vida útil de la línea.

.

#### 3.2.1. ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN

Aproximadamente el 90 % del número total de estructuras a instalar en la línea serán de suspensión.

* Estructuras de Suspensión: ver planos: CAF-LAT-PL-GE-030.

En el Proyecto de Referencia se han previsto estructuras de Hormigón Armado tipo ”monoposte”, formada por un mástil de Hormigón Armado Vibrado Pretensado, tres mensulas de hormigón armado para los conductores y una ménsula del mismo material para sostén del cable de guardia.

En el caso de utilizar torres metálicas, en zonas especiales que lo requiera, se han previsto Mástiles Reticulados de Acero Galvanizado, de sección transversal cuadrada, con tres ménsulas para los conductores. El cable de guardia se instalará en la cima.

En los trazados por calles de áreas urbanas o suburbanas se instalarán estructuras de hormigón armado monoposte o bien postes metálicos tubulares con accesorios para fijación de aisladores line-post rígidos.

#### 3.2.2. ESTRUCTURAS ANGULARES Y DE RETENCIÓN

* Estructuras de Retención, Retención Angular y Terminales: ver planos: CAF-LAT-PL-GE-031.
* Estructuras de Retención Angular (RA): se utilizarán en los vértices del trazado o en algún caso particular en el cual no sea posible emplazar una estructura de suspensión.
* Estructuras Terminales (T): se instalarán en los extremos de la línea, en correspondencia con las acometidas a los pórticos de las Estaciones Transformadoras

Están previstas estructuras de Hormigón Armado tipo “biposte” o “triposte”, formadas por dos o tres mástiles de Hormigón Armado Pretensado Vibrado vinculados con accesorios de Hormigón Armado, con tres ménsulas de hormigón armado para los conductores y una ménsula del mismo material para sostén del cable de guardia

En el caso de utilizar torres metálicas, se han previsto Mástiles Reticulados de Acero Galvanizado, de sección transversal cuadrada, con tres ménsulas para los conductores. El cable de guardia se instalará en la cima.

En áreas urbanas y suburbanas donde las condiciones de espacio lo requieran, se instalarán estructuras tubulares monoposte, con tres ménsulas para los conductores y una ára el cable de guardia, coplanares y a un mismo lado del poste

Las hipótesis de cargas actuantes que servirán para el dimensionamiento de los componentes de las estructuras se seleccionarán como las más desfavorables de entre todas las posibilidades que se presenten.

### 3.3. FUNDACIONES

Se hace constar que no se efectuado los estudios de suelos específicos correspondiente a las distintas estructuras de la traza de la presente Línea en 132 kV. Estudios geotécnicos se realizaron para la LEAT 500 kV Río Diamante – Charlone, cuyos valores son válidos para las LAT que nos ocupan, dada la proximidad entre ambas y sus ambientes geológicos y geomorfológicos similares

Se determinaron las propiedades físico-mecánicas del terreno en el lugar de emplazamiento de la ET Charlone y las trazas de las LAT, tipo de cimentación más adecuada, las tensiones admisibles del subsuelo, y en caso necesario las precauciones constructivas que aseguren la normal ejecución de la infraestructura.

Para éste proyecto las fundaciones de las estructuras se corresponderán con las características del suelo donde serán instaladas, para lo cual el proyecto constructivo incluirá investigaciones geotécnicas, agregando la determinación del grado de agresividad del terreno y la calidad de agua de contacto con las fundaciones de dichas estructuras

Las dimensiones de las fundaciones serán determinadas en el proyecto definitivo de la línea y volcadas en la Planilla de Tipificación de Fundaciones.

Se utilizará, para las fundaciones de la línea, cementos cuyas características deberán ser determinadas durante la ejecución del proyecto de detalle en función de la agresividad del suelo o agua de napa (p.ej cemento puzolánico, ARS, etc).

El diseño de las fundaciones para cada piquete debe contemplar la geometría del terreno y evitar que se modifique la cota del terreno natural.

Dependiendo del grado de agresividad del suelo y eventual agua de contacto, se seleccionarán las soluciones a adoptar.

### 3.4. GRAPERÍA, CADENAS DE AISLADORES Y ACCESORIOS

En general toda la grapería, cadenas de aisladores y accesorios serán de acero galvanizado en caliente. No se admitirán conjuntos o componentes que sean prototipos.

Dentro de la gama de ensayos y pruebas a realizar, se considerará imprescindible el ensayo de fatiga que tenga en cuenta la vida útil de la línea.

Los conjuntos serán aptos para el mantenimiento bajo tensión y no deberán incidir negativamente con la vida útil del conductor.

### 3.5. CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA

### 3.5.1. CONDUCTOR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo: | ACSR |  |
| Nombre: | 300/50 mm2 | |
| Formación: | 26x3,86+7x3,00 | Nº x mm |
| Diámetro: | 24,5 | mm |
| Sección total: | 353,7 | mm2 |
| Sección Aluminio: | 304,3 | mm2 |
| Sección Acero: | 49,4 | mm2 |
| Peso unitario | 1,236 | kg/m |
| Carga de rotura: | 10700 | daN |
| Módulo de elasticidad teórico: | 7.700 | daN/mm2 |
| Coeficiente dilatación aproximado: | 18,9 x 10-6 | Nº x mm |

### 3.5.2. CABLE DE GUARDIA OPGW (FIBRA ÓPTICA)

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo: | OPGW |
| Formación: | Uno – Dos Capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo |
| Nº de fibras ópticas: | 24, tipo mono modo 1 310 nm |
| Diámetro: | 16,5 mm |
| Sección: | 134,2 mm2 |
| Masa Unitaria: | 0,539 kg/m |
| Carga de Rotura: | 7.500 daN |
| Módulo de Elasticidad: | 8.300 daN/mm2 |
| Coeficiente dilatación: | 1,831 E-06 1/ºC |

### 3.5.3. CABLE DE GUARDIA ACERO GALVANIZADO

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo: | Acero Galvanizado |
| Formación: | Dos capas (1+6) |
| Diámetro: | 9 mm |
| Sección: | 49,48 mm2 |
| Masa Unitaria: | 0,396 kg/m |
| Carga de Rotura: | 5.200 kG |
| Módulo de Elasticidad: | 18.000 daN/mm2 |
| Coeficiente dilatación: | 11 E-06 1/ºC |

### 3.5.4. CABLE DOTTEREL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo: | ALAL/AC |  |
| Nombre: | Dotterel | |
| Formación: | 12/1+6 | Nº x mm |
| Diámetro:total | 15,42 | mm |
| Sección total: | 141,93 | mm2 |
| Sección Aleación Aluminio: | 89,64 | mm2 |
| Sección Acero: | 52,29 | mm2 |
| Peso unitario | 0,6568 | kg/m |
| Carga de rotura: | 7690 | daN |
| Módulo de elasticidad teórico: | 10918 | daN/mm2 |
| Coeficiente dilatación aproximado: | 15,3 x 10-6 | Nº x mm |

### 3.6. AISLADORES Y CADENAS

Los aisladores previstos serán de vidrio templado o porcelana Clase según IEC U70 BL.

En áreas urbanas se proveerán aisladores line-post rígidos para evitar declinación de cadenas.

### 3.7. PUESTAS A TIERRA

* Ver planos: CAF-LAT-PL-GE-020.

Todas las estructuras de las líneas serán puestas a tierra. La resistencia de dispersión será menor o igual a 25 ohmios por estructura.

La medición se efectuará con el sistema de electrodos auxiliares de tensión y corriente, distanciados lo suficiente del sistema de tierra de la torre (mayor diagonal) que se trata de medir de tal manera que variando la posición (longitud) del electrodo de tensión en +5%,+2,5%, 0%, -2,5%,-5% el valor de la medición de la resistencia de tierra no varíe en ± 2 %.

Para que la medición sea válida, deben pasar cuatro días como mínimo después de la última lluvia. Preferentemente hay que realizar las mediciones en temporadas de seca y frías, que serían las más desfavorables.

Para las estructuras ubicadas dentro de los 5 km contados a partir de una Estación Transformadora, la resistencia de puesta a tierra de cada una debe ser menor o igual a 10 ohmios.

Todas las estructuras de la línea serán puestas a tierra mediante la colocación de jabalinas de acero galvanizado en caliente y eventuales contrapesos adicionales de cable de acero galvanizado en caliente. Las jabalinas se vincularán con las estructuras metálicas mediante cable de acero galvanizado en caliente. En casos de suelos con altos contenidos de cloruros ó muy ácidos, se utilizarán jabalinas y cables de acero recubiertos de cobre.

### 3.8. PROTECCIÓN GALVÁNICA

Cuando las condiciones lo requieran, las estructuras metálicas de las líneas serán protegidas de la corrosión electrolítica (no así los elementos metálicos de las fundaciones) mediante la utilización de protección galvánica consistente en ánodos de sacrificio, que en principio pueden ser de aleación de magnesio tipo GALVOMAG o AZ63.

Todas las estructuras metálicas cuya resistividad del suelo sea inferior a 10 000 ohm.cm, en una primera etapa, llevarán como mínimo un ánodo del tipo que corresponda de acuerdo con la resistividad del suelo.

La cantidad y tipo final a colocar en cada estructura metálica será función de las intensidades de drenaje y los potenciales estructura-ánodo, los que serán medidos después de 45 **÷** 90 díasde instalados en la primera etapa.

### 

### 3.9. PUESTAS A TIERRA DE ALAMBRADOS Y CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Serán puestos a tierra todos los alambrados que crucen bajo la línea, con una jabalina enterrada a cada extremo de la franja de servidumbre, con los accesorios que la conecten metálicamente a todos los hilos de del alambrado

Asimismo, toda construcción metálica que se encuentre dentro de la franja de servidumbre o próxima a esta, también será puesta a tierra. El valor de resistencia de puesta a tierra deberá ser inferior a los 25 ohmios.

### 3.10. SEÑALAMIENTO

Todas las estructuras llevarán carteles (pintados en los postes de HºAº o chapas sobre torres metálicas) indicadores con el N° de estructura, la codificación de la línea y cartel de peligro. También se colocarán carteles con la numeración de la estructura en la parte superior de la misma cada 10 piquetes, con tamaño y ubicación para su fácil visión aérea a los fines de mantenimiento.

Asimismo se señalizarán los cruces con gasoductos y oleoductos.

### 3.11. BALIZAMIENTO

En las prolongaciones visuales de las pistas de aterrizaje y si fuera necesario en proximidades de aeropuertos comerciales y aeródromos particulares oficialmente declarados a la autoridad aeronáutica y operables regularmente, se instalará balizamiento diurno consistente en esferas de aluminio anodizado de color rojo montadas sobre el cable de guardia, como así también se procederá al pintado de las estructuras afectadas, con franjas de colores blanco y naranja aeronáutico.

Asimismo, donde sea requerido por las autoridades de Aeronáutica, se instalarán balizamientos nocturnos consistentes en balizas lumínicas en la cima de las estructuras y/o lámparas de neón o similares sobre los conductores