



**LICITACIÓN PÚBLICA**  
**Nº LP09/ADIF/2015**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**RENOVACIÓN DE CIRCUITOS DE VÍA RAMAL**  
**COGHLAN – MITRE**

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.- OBJETO DE LA OBRA .....</b>                                | <b>4</b>  |
| <b>2.- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.....</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>2.1.- LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS.....</b>          | <b>4</b>  |
| <b>2.2.- DESCRIPCION GENERAL DEL SECTOR .....</b>                 | <b>5</b>  |
| 2.2.1.- SISTEMAS Y EQUIPAMIENTOS DE SEÑALAMIENTO EXISTENTES ..... | 5         |
| <b>3.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>3.1.- PLANOS .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3.2.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS PRESTACIONES.....</b>         | <b>6</b>  |
| <b>3.3.- PROVISIONES Y PRESTACIONES REQUERIDAS .....</b>          | <b>8</b>  |
| <b>3.4.- NORMATIVA DE APLICACION .....</b>                        | <b>9</b>  |
| <b>4.- CONDICIONES TECNICAS DE APLICACION.....</b>                | <b>9</b>  |
| <b>4.1.- DETECCION DE TRENES.....</b>                             | <b>9</b>  |
| 4.1.1.- Conexionado a la vía .....                                | 11        |
| <b>4.2.- LIGADOS, BALANCEOS Y RETORNOS.....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>4.3.- CABLES Y CANALIZACIONES .....</b>                        | <b>12</b> |
| <b>4.4.- ALOJAMIENTO DE EQUIPOS Y COMPONENTES.....</b>            | <b>19</b> |
| <b>4.5.- ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....</b>              | <b>19</b> |
| <b>5. INGENIERÍA -DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....</b>                 | <b>38</b> |
| <b>5.1 INGENIERÍA BÁSICA.....</b>                                 | <b>38</b> |
| <b>5.2 DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPAMIENTO.....</b>                    | <b>38</b> |
| 5.2.1 Instrucciones de Uso.....                                   | 39        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.2.2. Planificación de entrega de la documentación .....          | 39        |
| 5.2.3. Cantidad de ejemplares .....                                | 39        |
| 5.2.4 Listado de Componentes .....                                 | 39        |
| <b>5.3 DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA .....</b>                     | <b>40</b> |
| <b>6. SUMINISTROS Y PRESTACIONES COMPLEMENTARIAS.....</b>          | <b>40</b> |
| 6.1.1. Herramientas específicas.....                               | 40        |
| 6.1.2 Herramientas de Uso General .....                            | 40        |
| <b>6.1 MATERIAL DE RESERVA-REPUESTOS.....</b>                      | <b>40</b> |
| 6.1.1. Generalidades.....  | 40        |
| 6.1.2. Componentes de reserva.....                                 | 41        |
| 6.1.3. Reparaciones a cargo del Proveedor .....                    | 42        |
| <b>6.2. CURSOS DESTINADOS AL PERSONAL .....</b>                    | <b>42</b> |
| <b>7-PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LAS RECEPCIONES .....</b> | <b>42</b> |
| <b>7.1 INSPECCIONES TÉCNICAS EN FÁBRICA .....</b>                  | <b>42</b> |
| 7.1.1 Equipos de Prueba.....                                       | 43        |
| <b>7.2. RECEPCIONES PROVISORIAS.....</b>                           | <b>43</b> |

## **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **1.- OBJETO DE LA OBRA**

La presente Licitación comprende la ejecución de la Ingeniería básica, de detalle y montaje, provisión, instalación y puesta en servicio de la renovación del equipamiento existente, de un sistema de detección continua de trenes para su incorporación al señalamiento automático existente en el ramal, desde Empalme Coghlan hasta la terminal en la Estación Bartolomé Mitre, el reacondicionamiento necesario del ligado de de la vía, incluyendo balanceo, trasposiciones, impedancias que pudieran resultar necesarias, acometidas a pilares de subestaciones que se vean afectadas, retiro del cuarto riel y complementariamente, en conjunto con los trabajos descriptos se tendera a todo a lo largo del sector, un tritubo y accesorios para el alojamiento de fibra óptica y un cable de 4x10 mm<sup>2</sup> que servirá para el suministro de energía al sistema de detección de trenes en forma exclusiva.

El presente documento tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas que deberán cumplimentar el sistema, equipos e instalaciones de señalización a implantar y modificar en el sector anteriormente mencionado.

Tal lo expresado precedentemente, el alcance de la obra se circunscribirá exclusivamente al reemplazo del sistema de detección de trenes para su interconexión, a los relevadores de circuitos de vía de la instalación actual, la cual estará a cargo del Ferrocarril.

### **2.- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS**

#### **2.1.- LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LOS TRABAJOS**

El sector pertenece a la parte urbana de la red de la Línea General Bartolomé Mitre. El servicio de transporte urbano de pasajeros, prestado entre las estaciones Retiro y Bartolomé Mitre, es la explotación principal desarrollada.

El tramo está limitado por la estación intermedia Empalme Coghlan (km 10.200) y la estación terminal Bartolomé Mitre (km 16.937). Se desarrolla a través de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el partido de Vicente López.

El tramo incluye, además de las mencionadas anteriormente, las siguientes estaciones.

- Coghlan (Km 10.583) Esquema 1/10,3.
- Saavedra (km 12.254) Esquema 27/7 12,3
- Juan B. Justo (km 13.740) Esquema 27/15,2
- Florida (km 15.114) Esquema 27/15,2
- Cetrangolo (km 15.900) Esquema 27/17,0
- Bme. Mitre (km 16,937) Esquema 27/17,0

Los pasos a nivel vehiculares afectados son los siguientes:

- Nahuel Huapi Km 10,791 con barreras automáticas.
- Larralde C. Km 11,830 con barreras automáticas.
- Balbín R. Km 12,196 con barreras manuales.
- Vedia Km 13,200 con barreras automáticas.
- Laprida Km 13,659 con barreras automáticas.
- Melo C.F. Km 14,452 con barreras automáticas.
- Roca Km 14,844 con barreras manuales.
- San Martín Km 15,231 con barreras manuales.
- Irigoyen H. Km 15,657 con barreras automáticas.
- Villate Km 16,505 con barreras automáticas.

## 2.2.- DESCRIPCION GENERAL DEL SECTOR

### 2.2.1.- SISTEMAS Y EQUIPAMIENTOS DE SEÑALAMIENTO EXISTENTES

El Sector Empalme Coghlan (salida) – Bartolomé Mitre (fin del ramal) está señalizado por un Sistema de señalamiento semiautomático con una cabina de señales en la estación Florida y mandos locales en estaciones Coghlan y Saavedra para permitir la realización de maniobras en forma manual. La estación terminal Bme. Mitre posee un enclavamiento electromecánico operado desde una mesa de mando local.

Las características básicas de este sistema son:

- Detección de tren: Circuitos de vía de CA, en conexión monorriel.
- Organización en campo: Distribuida, con numerosos abrigos metálicos y construcciones civiles.
- Operación - Circulación: El sector está conformado por vía doble.
- Intervalo mínimo: seis (6) minutos.
- Tracción: CC 850V – 3er Riel.

## 3.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS

### 3.1.- PLANOS

A efectos ilustrativos se adjuntan los croquis indicados en el Anexo I. Tener en cuenta que:

Plano 27/17.0 Est. Mitre: No existe vía 3ª.

Plano 27/12.3 Est. Florida: No existe vía 3ª y cambio medio ingles 4  
: No existe enlace y cambio 5.

Plano 27/12.2 Est. Saavedra: No existe vía 3ª (En plataforma ascendente).

### **3.2.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS PRESTACIONES**

Detección de trenes: La detección de los vehículos se realizará por medio de circuitos de vía objeto de la presente licitación y desembocará en relés y/o lógicas de seguridad que indicarán si la sección está libre u ocupada, prestación a cargo del Comitante.

El circuito de vía a utilizar será de tipo AUDIO FRECUENCIA, con separación mediante "junta eléctrica", sin necesidad de requerir separación física entre rieles, debiendo contar con las frecuencias de operación suficientes, tal de garantizar la inmunidad ante interferencias entre circuitos de vía cercanos u adyacentes.

En sentido ascendente el primer circuito a reemplazar será en Emp. Coghlan el "PA95", terminando en Bme. Mitre en el "A2".

En sentido descendente en Bme. Mitre el "B1", terminando en el "PD100" de Emp. Coghlan.

Por inexistentes, se deberán agregar dos circuitos de vía:

- a. En Vía descendente Florida, entre circuitos "CVG" y PD 120.
- b. En vía ascendente Florida, entre circuitos PA117 y PA119.

En ambos casos precedentes, la provisión se limitara a dichos circuitos terminados en el relevador de vía, el que deberá ser provisto.

Alimentación de Energía Eléctrica: La alimentación principal de Energía Eléctrica CA se implementará a través de tomas de la Red existentes del Ferrocarril, como alimentación principal. Las nuevas tomas se ubicará en alojamientos a proveer u existentes en zona de estaciones. Su número responderá a las necesidades de la tecnología a instalar.

Los equipos de CC deberán implementarse por medio de grupos rectificadores - cargadores y juegos de baterías de reserva.

Cables y canalizaciones: La obra incluye la provisión, instalación y conexionado de todo el cableado nuevo o reemplazo de existente, exterior, red troncal y sus derivaciones, e interior, necesario para su correcto funcionamiento vinculado con el equipamiento de detección a ser provisto.

Indicaciones técnicas básicas de equipos y materiales: Todos los equipos materiales y componentes, así como los métodos de su fabricación y de utilización, estarán de acuerdo con las normas y recomendaciones internacionales de aplicación en los ferrocarriles.

Las prescripciones de aplicación en los ferrocarriles del país de origen de los equipamientos, a condición de que esas prescripciones no estén en contradicción con las presentes Especificaciones Técnicas, salvo si el presente documento así lo estipula o lo describe de otra manera.

Todas las unidades de equipamiento se montarán en gabinetes, tableros cerrados, armarios o cajas.

La elección de los materiales, componentes, métodos de fabricación y de utilización, debe hacerse en función de los criterios de seguridad absoluta cuyo rigor está probado por aplicaciones en las redes ferroviarias de transporte públicas.

Condiciones de trabajo: Los vehículos y/o equipos necesarios para la ejecución de los trabajos estarán a total cargo del Contratista

En lo que respecta a los trabajos a lo largo de la vía, el Contratista deberá ajustarse estrictamente al programa que previamente se acordará con la Inspección de Obra.

Durante el horario de explotación del servicio de pasajeros, los trabajos a lo largo de las vías y sectores de circulación de público podrán realizarse previa autorización expresa de la Inspección de Obra. Las tareas que requieran intervención directa en la superestructura de vía se ejecutarán durante el horario nocturno fuera de las horas de explotación, salvo excepciones debidamente justificadas y autorizadas por la Inspección de Obra

En los lugares en que no se afecte al público y/o al servicio, no habrá restricciones especiales a los horarios de trabajo.

En caso de haberse realizado, durante las horas de no circulación de los servicios, alguna tarea que afecte las instalaciones existentes, éstas deben quedar en estado de funcionamiento normal antes de la reanudación de los mismos.

Condiciones ambientales: El Contratista debe asegurarse de que todos sus equipos funcionen en forma enteramente satisfactoria bajo las condiciones de trabajo ligadas a los emplazamientos que les están reservados, aún si esas condiciones de trabajo no están precisadas en las presentes Especificaciones Técnicas.

Las condiciones actuales estimadas para cada lugar son las indicadas a continuación:

| Lugar    | Temperatura<br>(en °C) | Grado de<br>Humedad (en %) |
|----------|------------------------|----------------------------|
| Andenes  | De -10 a +50           | de 10 a 100                |
| Zona Vía | De 0 a +60             | de 10 a 100                |

El Contratista debe tomar todas las medidas necesarias para que el polvo no pueda perturbar el buen funcionamiento de los equipamientos.

El Contratista deberá proteger sus materiales e instalaciones contra los parásitos, roedores, gusanos, moho, etc., en la Sala Técnicas, estación, andenes y zona vía.

General: La fabricación e instalación de los equipos y subsistemas deberán estar sujetos a normativa a que se ajuste la tecnología ofertada, la que será indicada y detallada en Oferta.

Para cada subsistema se darán referencias y antecedentes de uso ferroviario. No se aceptará prototipos de ningún tipo.

El Contratista deberá implementar los medios y estructuras necesarios para asegurar la Garantía y el Control de Calidad, a fin de responder a las exigencias de calidad formuladas por el Comitente.

### **3.3.- PROVISIONES Y PRESTACIONES REQUERIDAS**

El objeto de la contratación de la Obra consiste en:

- Ejecución de las ingenierías básica de detalle y montaje completas de todas las prestaciones detalladas en capítulos 3, 4 y 5 del presente PET.
- Provisión, instalación y puesta en servicio de nuevos Circuitos de vía.
- Provisión, instalación y puesta en servicio del subsistema de alimentación de energía eléctrica principal y de reserva requeridos para el equipamiento a proveer, incluyendo el tendido de cable de 4x10 mm<sup>2</sup> a lo largo del sector.
- Provisión, instalación de cables y canalizaciones requeridos por las prestaciones anteriormente indicadas.
- Provisión de las obras para la instalación y el alojamiento de los diferentes subsistemas provistos, según sus necesidades.
- Tendido de un tritubo para el alojamiento de fibra óptica que se ajustara a las prescripciones descritas en el presente documento.
- Reacondicionamiento del ligado de las vías para garantizar la continuidad necesaria para el funcionamiento de los circuitos de vía y la corriente de retorno del sistema de tracción.
- Desconexión, retiro y traslado al sitio dispuesto por la Inspección de Obra de los tramos de cuarto Riel utilizados como refuerzo para el retorno de corriente.
- Re-conexionado y reacondicionamiento de las ligas de balanceo afectadas.
- Provisión e instalación de las Juntas Aisladas (armadas o coladas, según la tipología de la vía en cada caso) que pudiera resultar necesario instalar en sectores de cambios u otros sitios particulares.
- Provisión e instalación de las ligas de impedancia que pudieran resultar necesarias para garantizar la continuidad de la corriente de retorno por la instalación de alguna junta aislada en particular.



- Elaboración de documentación técnica de para la ejecución y conforme a obra.
- Formulación e implementación del PGA según lineamiento establecidos en el EIA de la Obra
- Desmontaje, retiro, clasificación y entrega de todo material, equipo, aparato, etc. eliminado o reemplazado del señalamiento actual existente.
- Prestación de los Servicios de Mantenimiento preventivo y correctivo durante el Periodo de Garantía.

### **3.4.- NORMATIVA DE APLICACION**

Además de las presentes Especificaciones y normas a las que, eventualmente, se haga referencia en presente documento, también de corresponder, son de aplicación:

- Las normas de F A
- Las normas UIC/ UNE/UITP/CENELEC.
- Las normas AREMA/AAR/FRA/FTA/APTA/MIL-STD.
- Las publicaciones de la CEI/IEEE.
- Las normas IRAM.
- Las normas ASTM.

Estos documentos están ordenados en forma enumerativa. Sin embargo, en caso de contradicción entre ciertas especificaciones propias de la presente especificación y aquellas contenidas en los documentos por ésta mencionados, será resuelto por el Comitente.

Para el caso de normas de origen europeo, serán de aplicación aquellas que correspondan a normas de carácter unificado por la Comunidad.

En los casos que el proponente no indique u especifique la sujeción a norma del equipamiento y/o tecnología o criterio de diseño adoptado y en especial lo relacionado con la programación (Software), el Comitente de por sí, adoptará a pleno derecho la norma a aplicar.

## **4.- CONDICIONES TECNICAS DE APLICACION**

### **4.1.- DETECCION DE TRENES**

Lineamientos: Como constituyente del primer nivel de seguridad intrínseca (FailSafe) del Sistema de Señalamiento, la tecnología propuesta deberá contar con los antecedentes suficientes de su utilización, indicando características de las Administraciones/líneas en la que se lo utiliza, número de unidades y sus resultados, datos que deberán figurar en la Oferta, tal que permita al Comitente verificar su nivel de seguridad y eficiencia.

La detección de presencia de tren será implementada mediante un subsistema conformado por circuitos de vía. La detección del tren será de característica continua para toda la extensión del nuevo Sistema a instalar y compatible con los subsistemas existentes, con los que limitará en el los extremos del sector, sobre ambas vías generales.

El Subsistema Circuito de Vía en vías principales de circulación, incluido los aparatos de vía ubicados sobre ellas, será implementado por un único tipo de circuito, en conexión birriel, utilizando ambos rieles de corrida como conductores del circuito, tal que un corte franco de un riel en cualquier punto de la sección o una falla de aislamiento de una junta aislada debe imperativamente hacer actuar al sistema a la condición de seguridad, de igual modo que el shuntado del tren, proveyendo de esta forma un control completo de rotura de rieles.

Tipo de Circuito de Vía: El Circuito de Vía a utilizar será de tipo Audio Frecuencia, con separación mediante "junta eléctrica", sin necesidad de requerir separación física entre rieles, debiendo contar con las frecuencias de operación suficientes, tal de garantizar las inmunidad ante interferencias entre Circuito de Vía cercanos., debiendo la tecnología ofertada disponer como mínimo 8 frecuencias de servicio (4 por vía).

Para la implementación del circuito en los diferentes tipos de ADV, la Oferta contará con información sobre los tipos de ligas de continuidad eléctrica propuestos, forma de conexión y esquemas típicos donde figure la disposición de ligas y juntas aisladas.

La provisión e instalación de todas las juntas aislante, armadas o coladas, que se requieran formarán parte de la Oferta. Dichas juntas se ajustarán a la Norma Técnica VO N° 9 de FA.

Delimitación: La delimitación entre Circuito de Vía se implementará sin juntas aisladas, tipo "jointless", salvo los casos en que por características del desarrollo o estructura de vía o ADV, o razones primarias de seguridad, indiquen la necesidad de hacerlo delimitándolos mediante juntas aisladas tipo coladas, conformadas en aislación completa (Aislación de rieles, eclisas y bulones entre sí). Estas razones, como su ubicación tentativa en los aparatos de vía, deberán ser debidamente justificadas en la Oferta. En la ubicación tentativa de estas juntas aisladas se respetará primordialmente la seguridad y características de conformación de la estructura mecánica de los diferentes tipos de ADV.

Si resultara necesario instalar alguna junta aislada que pudiera interferir con la corriente de retorno del sistema de tracción, el contratista deberá prever la provisión e instalación de las ligas de impedancia necesarias.

Longitud de los Circuitos de Vía: La Oferta deberá especificar la longitud máxima de funcionamiento del Circuito de Vía propuesto.

En los Circuitos de Vía de control de Adv cambios y enlaces no se incluirá más de un par de agujas de cambio dentro de su longitud controlada.

Zona Neutra – Sensibilidad: Se denomina zona neutra a la máxima longitud de vía sin detección de tren.

La zona neutra no podrá superar los dos (2) metros, restricción extendida a toda la extensión de las vías a señalar.

El circuito de vía estará regulado para detectar shunts de 0,5 Ohm.

Con ese shunt, se admiten "sombras" de detección de 5 metros como máximo; con un shunt de 0,2 Ohm no se admite ningún "sombra" de detección.

El valor eléctrico de resistencia mínima del balasto de vía a considerar será de 3 Ohm/km.

Características básicas de equipamiento y montaje: Tanto la parte del equipamiento electrónico como los relevadores electromecánicos de funcionamiento vital que el equipamiento ofertado contenga, deberán satisfacer normas internacionales de seguridad ferroviaria. La Oferta deberá contener suficiente información para verificar estos requerimientos.

El Subsistema deberá tener un alto grado de concentración de equipos. Salvo la parte de cajas de conexionado de acometida, o unidad de acoplamiento a rieles, que obligatoriamente deban instalarse contiguo a la superestructura de vía, preferentemente sin ocupar la zona entre rieles, la instalación del resto del equipamiento, modemsTx/Rx, grupo rectificador, etc. deberá preverse en los abrigos y/o alojamientos a proveer.

Los componentes que forzosamente deban instalarse en la vía, estarán bien protegidos contra los golpes, el polvo, etc.; sus cajas o armarios contenedores deberán tener un grado de protección de grado IP 55.

La tensión residual proveniente de otros emisores en marcha a la entrada del receptor de una unidad de circuito de vía, con su emisor desconectado, deberá ser siempre inferior al 10 % del valor normal de vía libre con su emisor conectado y en marcha.

#### 4.1.1.- Conexionado a la vía

El conductor que vincula el equipamiento en el abrigo con los rieles será conectado mediante terminales CEMBRE o similares aprobados por la Inspección de Obra.

#### 4.2.- LIGADOS, BALANCEOS Y RETORNOS

##### Lineamientos:

El contratista deberá preverse la provisión y ejecución del ligado completo de la vía en los sectores afectados de modo de garantizar la continuidad de los circuitos de vía y el retorno de corriente. Incluyendo las ligas bajo eclisa, ligas de trasposición, ligas de punta de aguja, etc.

En los casos en que deban colocarse o mantenerse juntas aisladas que afecten el retorno de la corriente de retorno o cuando algún ligado de balanceo o acometida a pilar de subestación afecte a los circuitos de vía, el Contratista deberá preverse la provisión e instalación de ligas de impedancia. Dichas Ligas deberán estar protegidas en cámaras de hormigón con tapa de acero a nivel de terreno contemplando todas las medidas de seguridad y antivandalismo.

El contratista deberá incluir el reacondicionamiento del ligado de balanceo en los sectores afectados respetando las necesidades tanto del sistema de alimentación de energía como del nuevo sistema de los circuitos de vía de Audio Frecuencia.

Deberá contemplar la desconexión, retiro y disposición del cuarto riel en desuso.

En consecuencia el Contratista deberá realizar en su proyecto ejecutivo de ingeniería el replanteo de todo el ligado incluyendo los cálculos de secciones y capacidad de corriente de cada elemento.

A modo ilustrativo se enuncian las secciones habituales de cada elemento, las cuales DEBERÁ VERIFICAR el Contratista previo a la ejecución:

- Ligas de continuidad bajo eclisa: DOS LIGAS por junta. Cada una de planchuelas de cobre con sección efectiva de 192 mm<sup>2</sup>
- Ligas de trasposición y balanceo: DOS CABLES por cada punto de ligado de 185 mm<sup>2</sup> cada uno.
- Acometidas a pilares de Sub Estaciones: CUATRO CABLES por acometida de 185 mm<sup>2</sup> cada uno.

Todas las acometidas a la vía deberán realizarse con terminales identados a los cables y fijados o prensados firmemente a la vía, de modo de garantizar la conductividad y durabilidad necesarias. Deberán utilizarse terminales tipo CEMBRE, BOTON o Conectores por expansión que permitan remover la acometida del cable. El tipo de terminal a utilizar quedará sujeto a la aprobación de la inspección de obra.

ADIF podrá poner a disposición del Contratista muestras de las distintas opciones de los conectores a utilizar.

#### **4.3.- CABLES Y CANALIZACIONES**

##### **Lineamientos**

##### **Definiciones.**

A los fines de esta especificación, se entiende por tendido subterráneo de cables y FO, al efectuado en zanja en la zona de vías, así como también los cruces bajo vías y calzada en pasos a nivel, incluyendo además esta definición los casos particulares de los caminos de cables en caños camisa amurados en obras de arte y otras instalaciones.

##### **Generalidades.**

No se podrán utilizar instalaciones existentes del ferrocarril para el tendido de cables.

No se podrá realizar ningún tendido de los cables y FO antes de que la Inspección de Obra haya verificado y aceptado las rutas respectivas o los caminos de cables para el caso de los locales técnicos.

El tendido de los cables y FO se hará con el mayor cuidado, bajo el control y la vigilancia de la Inspección de Obra. En todos los casos, el Contratista será responsable de las averías que pudiera ocasionar a los cables o FO durante los trabajos de tendido, si éstos no se realizan adecuadamente o son llevados a cabo sin la presencia del Inspector de Obra.

El tendido de los cables y FO se hará a mano; el cable reposará en rodillos y el esfuerzo de tendido se repartirá a lo largo del cable sobre el mayor número de puntos posible. Esos rodillos deberán girar fácilmente, estar en buen estado y no presentar asperezas susceptibles de dañar la vaina exterior del cable.

La colocación de un tramo de cable y FO será realizada por un equipo de trabajo suficientemente numeroso. Si el Contratista dispusiera de un número insuficiente de hombres, la Inspección de Obra podrá suspender el trabajo de colocación sin que el Contratista pueda reclamar ninguna indemnización o mayores costos.

### **Características del tendido subterráneo.**

La ruta del tendido del cableado subterráneo se realizará según el anteproyecto elaborado por el Contratista y corroborado in situ por la Inspección de Obra.

A los efectos de establecer la traza definitiva, se efectuarán sondeos cada 20 metros para verificar la ausencia de interferencias, determinándose de esa manera el eje de la zanja.

Se compartirá el zanjeo para el tendido de cables de señalamiento y para el tendido de Fibra Óptica.

Dicho zanjeo, de sección rectangular, tendrá una profundidad mínima de 1,20 m para cables de señalamiento y 0,80 m para el tendido de Fibra Óptica, con respecto al nivel del terreno resultante de los trabajos de limpieza y emparejado previo, y un ancho mínimo de 0,30 m.

El Contratista efectuará la excavación extremando los recaudos para evitar que la tierra removida se mezcle con el balasto produciendo su colmatación.

Si por eventualidades de esta labor se produjera el derramamiento de tierra en la zona de vías, el Contratista deberá arbitrar los medios necesarios para la limpieza y depuración del balasto afectado. El sitio de trabajo deberá ser señalizado con cintas, vallas y/o carteles que cumplan con las normas de seguridad vigentes, teniendo en cuenta tanto el sector de zanjeo como el de depósito transitorio del producido.

### **Procedimiento:**

Sobre el fondo de la zanja, una vez perfilada y desprovista de cascotes, tierra suelta, etc., se colocarán en el piso de está tacos de madera de 10 cm x 10cm con una longitud inferior al ancho de la zanja, dispuestos estos cada 2 (dos) metros uno del otro. Sobre estos tacos se instalarán los cables (conductores eléctricos para señalamiento).

Dispuestos los cables (conductores eléctricos para señalamiento) sobre los tacos de madera, estos se cubrirán (la totalidad de la traza) con una capa de 0,10 m de Hormigón elaborado H13. Una vez que

# Trenes Argentinos

## Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

transcurra el tiempo de fraguado del hormigón se procederá a cubrir con tierra compactada aproximadamente 18 cm.

Luego se realizará el tendido de la plancha de tritubo.

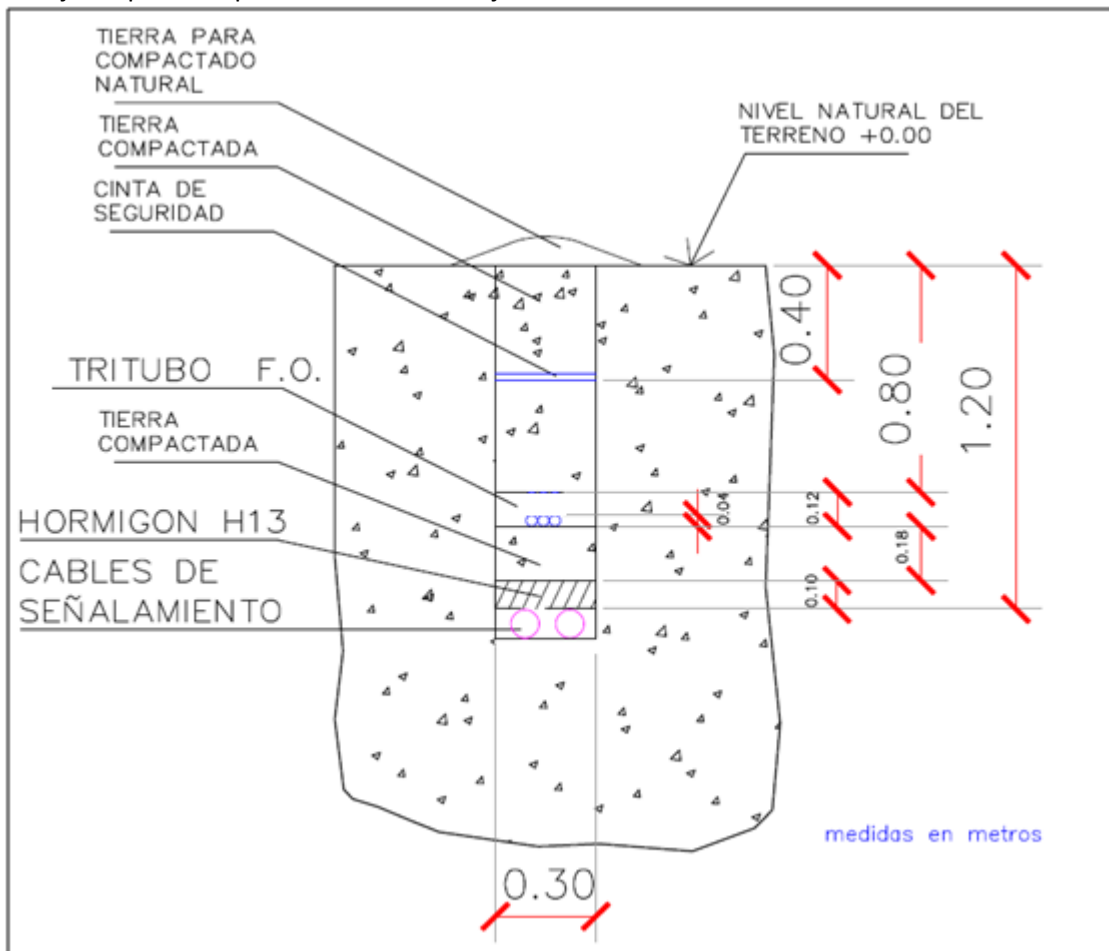
El nivel superior del tritubo quedara a 80 cm del nivel del terreno, sobre este se realizara un primer tapado de la zanja con 40 cm de tierra compactada quedando a 40 cm del nivel de terreno, donde se deberá colocar una cinta de identificación de los cables instalados.

Por último se procederá al relleno de la zanja con tierra, realizando 2 capas sucesivas de 20 cm de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, dejándose al final de esta tarea una convexidad sobresaliente del nivel circundante del terreno para su asentamiento natural.

Se cuidará de efectuar la tapada definitiva de manera tal de que no queden en el terreno montículos ni acumulaciones de tierra u otros materiales, debiendo quedar la zona de trabajo limpia y enrasada al final de esta operación de manera tal de proveer un correcto drenaje de las aguas.

La Inspección de Obra evaluará y eventualmente aprobará otros medios y métodos constructivos que produzcan el mismo resultado final para estos trabajos.

Se adjunta plano de procedimiento del zanqueo:



### **Radio de curvatura para cables de señalamiento**

El radio mínimo de curvatura a ejecutar con los cables de señalamiento para su instalación será:

$$R = 8 \times (D + d)$$

siendo D el diámetro exterior del cable y del diámetro de un conductor.

### **Cruces bajo vías y calzada.**

La totalidad de los cruces bajo vías y/o calzada vehicular o peatonal a realizar a lo largo de toda la traza de cables de la presente obra se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2mm) de 6" como mínimo. Para su instalación, los tubos se dispondrán mediante el uso de tunelera, como mínimo a 1.20 m por debajo del plano inferior de los durmientes (en caso de cruce bajo vías) o de la calzada de circulación (en caso de cruce bajo calzada), pudiendo efectuarse adaptaciones en función de las singularidades que pudieran encontrarse, siempre y cuando se cuente con la pertinente autorización de la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas. Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50 m a cada lado del borde de la calzada, senda peatonal o del riel externo (según corresponda) y serán rematados en ambos extremos por las arquetas que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones. Todas las cabezas de caños camisa deberán sellarse con espuma poliuretánica para impedir que se aloje agua dentro de ellos.

En las zanjas o alcantarillas que colecten aguas en zona de vías y que deban ser superadas por el tendido del cableado, se apelará también a la solución de utilizar conducciones realizadas mediante tubos de PVC reforzado (espesor igual a 5,2mm) de 6" embebidos en una viga de H°A° y cuyas puntas sean enterradas a una profundidad que será especificada por la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

Tratándose de obras de arte, se utilizarán tubos de Hierro Galvanizado de 6" y serán amurados a su estructura con grapería cuya cantidad, modo de fijación y características constructivas deberán ser aprobados en forma previa a su instalación por la Inspección de Obra. Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir el pasaje de los tritubos sin afectar sus condiciones mecánicas.

### **Cámaras de H°A°.**

No se podrán compartir cámaras de hormigón armado entre cables de conductores eléctricos para el señalamiento y la fibra óptica, debiendo realizarse cámaras independientes entre sí.

Todos los empalmes tanto para los cables de señalamiento o para las fibras ópticas se realizaría en cámaras de hormigón.

### **Mojones.**

Se indicara la traza de los cable mediante mojonos de H°A°, en los lugares donde se ubiquen los empalmes (ubicados en cámaras de H°A°), en los cruces de vía/calzada en ambas puntas y en los cruces de obra de arte en ambas puntas.

En el caso de trazas de línea recta estarán a una distancia no mayor a 50 (cincuenta) metros y se emplazarán en los lugares exactos donde se produzcan quiebres de la línea de traza.

Los mojones tendrán forma piramidal en su base para evitar el vandalismo y sus inscripciones se realizarán en relieve del hormigón.

Acometidas a las salas, abrigos, y otros.

Se preferirá una distribución geográfica del sistema que minimice la presencia de abrigos en el campo, de ser necesaria su instalación, los lineamientos básicos de las acometidas serán acordados con la inspección de obra.

Previo a su conexionado, deberá comprobarse la continuidad de los conductores y su aislación entre sí y contra tierra, mediante el uso de un megóhmetro o las mediciones correspondientes a la fibra óptica.

En cada uno de estos emplazamientos se efectuará un estudio conjunto entre el Contratista y la Inspección de Obra, a los fines de determinar la solución más adecuada para cada caso.

En la base de los abrigos se dejará una reserva de 2 m y en el caso de salas una reserva mayor a 5 m, de cada tipo de cable que ingrese a ellos, disponiéndose de acuerdo con las instrucciones que al respecto emita la Inspección de Obra.

Las acometidas se resolverán prolongando adecuadamente los conductos de PVC que contienen los conductores hasta el interior de los armarios o salas.

En las bandejas horizontales, los cables reposarán directamente sobre las superficies de apoyo, sin piezas intermedias.

En las escaleras verticales, los cables se fijarán cada 50 cm por medio de bridas de material plástico adaptados a la sección exterior y al peso del cable.

El trayecto de transición de los cables entre las bandejas horizontales y las escaleras verticales se mantendrá lo más reducido posible. Para ello, se utilizarán, en especial, herrajes que soporten el conjunto de cables.

En las salas de enclavamiento y cabinas de señales se usarán bandejas porta cables que se ubicarán por debajo del piso técnico a instalar. Dichas bandejas serán de dimensiones adecuadas.

En los lugares en que atraviesen los pisos, los cables se protegerán de la siguiente manera:

Cables aislados: tubos de material plástico sin halógeno.

Escaleras de cables: protección mediante chapa metálica galvanizada móvil de una altura de 1,5 m conectada a la tierra de las bandejas.



El Contratista colocará los cables en forma ordenada y evitará en particular los cruces a fin de facilitar emprendimientos posteriores. En caso de que la Inspección de Obra constate que la colocación de los cables es descuidada, el Contratista deberá rehacer el trabajo de colocación hasta que éste sea aprobado.

Concluidos los trabajos de conexionado y prueba de la nueva instalación, los ingresos de cables deberán ser rellenados poliuretano expandido u otra masa aislante de similares características.

### **Cables**

#### **a) Características:**

Las características siguientes abarcan todos los cables a proveer e instalar dentro del marco de la presente oferta.

Salvo estipulación contraria en los párrafos siguientes, todos los cables para señalamiento deberán responder a las especificaciones eléctricas y mecánicas de las siguientes normas:

Cables de instalación en exterior con aislamiento en base a PVC, para secciones de 1,0; 1,5; 2,5 y 4,0 mm<sup>2</sup>: IRAM 2268; y para secciones mayores a 4,0 mm<sup>2</sup>: IRAM 2178

El oferente deberá contemplar en su oferta el costo de la realización de los ensayos "de tipo" definidos en estas normas, en caso que los materiales ofertados no cuenten con tales ensayos, certificados por el IRAM, o INTI, o una Universidad Nacional con laboratorios propios, o un instituto equivalente del país de origen de los cables donde se realicen los ensayos.

Además de las comprobaciones exigidas por la normativa indicada, una vez colocados, a todos los cables y conductores de les efectuarán comprobaciones de continuidad y aislación, de acuerdo a los requisitos establecidos en la especificación de suministro del cable en ensayo.

Todo el cableado se realizará con conductores de cobre aislado, esta aislación cumplimentará las exigencias ya indicadas en el punto anterior. En caso del tipo de tecnología a aplicar, los cables utilizados para lazos de conexión en la vía (ligas "Z") se utilizarán conductores bimetalicos tipo "Copperweld" previendo la correcta aislación, protección y fijación de los mismos.

**b) Instalación en interior o sectores cubiertos:** Se utilizarán canalizaciones con caños de acero cincado en caliente.

Para los caños se seguirán las indicaciones ya establecidas en los apartados anteriores.

Instalación en gabinetes y alojamiento de equiposEl cableado en gabinetes y alojamientos en general (abrigos, armarios, cajas, tableros, repartidores, etc.) será siempre limpio y cuidadoso. El cable se continuará siempre de borne a borne, prohibiéndose las cajas de unión y los empalmes.

Los conductores que presenten una sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar provistos de terminales de cable que permitan la conexión de esos conductores a los puntos de conexión correspondientes.

Los cables que tengan un diámetro inferior a 10 mm y los conductores instalados en los equipamientos estarán unidos en manojos o reunidos en pequeños caminos de cables canal, provistos de tapa y construidos en material auto extingible.

Los cables de un diámetro superior a 10 mm se fijarán individualmente.

El régimen permanente de corriente (continua o alterna eficaz) en los hilos conductores, no podrá sobrepasar los 6 A por mm<sup>2</sup>.

Los cables troncales exteriores con funciones tipo comando deberán preverse con una reserva técnica del 20 % , con un mínimo de 2 conductores.

c) Borneras y terminales Las borneras y terminales a utilizar será de tipo montaje en riel tipo DIN a resorte, componibles, certificados por norma IEC 60947-7-1/2, preferiblemente de melanina, con o sin tornillos. En el primer caso los conductores se instalarán con terminales preaislados indentados tipo AMP, en el segundo caso los conductores se instalaran sin terminales.

Las borneras tendrán puntos de medición de tal manera que no haya que desmontar el conductor para verificar la presencia de una tensión.

En promedio, una bornera de cada dos será seccionable, de tal manera que se pueda detectar fácilmente la parte averiada.

f) Identificación Se deberán identificar la totalidad de los cables y los conductores de cada uno de ellos, individualmente en sus extremos, mediante un código alfa numérico imborrable

La Oferta incluirá el tipo de identificación propuesto de cables y conductores, el cual deberá ser debidamente explicitado. El tipo definitivo a utilizar será convenido con la Inspección de Obra.

La altura de las letras será de 7 y 5 mm como mínimo para los cables y conductores respectivamente Las identificaciones se fijarán firme y longitudinalmente al cable o conducto.

Los cables de identificarán:

- En sus dos extremos.
- En cada extremo de una caja de conexión.
- A cada lado del lugar en que se atraviesan las paredes o pisos.
- En los lugares de inspección visual y fosas de inspección.

Cada uno de los conductores se identificará en sus extremos ubicados en los gabinetes o alojamiento de equipos. Las identificaciones estarán ubicadas solidariamente con sus terminales.

g) Empalmes y cajas de conexión: No se aceptarán empalmes.

En los casos excepcionales de necesidad de la utilización de cajas de interconexión, esta será debidamente autorizada por la Inspección de Obra. Sus características constructivas responderán a la normativa vigente.

Por lo tanto el Contratista deberá realizar el relevamiento previo y la ingeniería básica y detalle con el adecuado nivel de detalle y precisión a los fines de una gestión de adquisición de bobinas eficiente.

### Canalizaciones

Características: Las escaleras, las bandejas, los soportes, caños y, en general, todas las estructuras y piezas de unión metálicas se ejecutarán en acero cincado por inmersión en caliente según las normas IRAM en vigencia.

Los tubos de PVC o polietileno que se utilicen serán de tipo reforzado, fijados con grampas y con cajas de paso y espacio libre idénticos al caso a los caños.

El nivel superior del tritubo quedara a 80 cm debajo del nivel del terreno

#### **4.4.- Alojamiento de Equipos y Componentes**

##### **Unidades para exterior**

En caso de que los nuevos equipos a instalar en reemplazo de los existentes, ellos se ubicaran en los abrigos de las instalaciones en funcionamiento y en casos de falta de espacio o deficiencias en el estado físico de los mismos, se instalaran abrigos metálicos.

Estarán construidos con chapa de acero cincado tipo "COR TEN", de espesor 2,64 (12 BWG) para pisos, laterales y puertas y 2,03mm (14 BWG) para techos, como mínimo y deberán estar provistos de cáncamos para levantarlos y trasladarlos, que podrán ser desmontados finalizada la instalación.

Se instalaran sobre una base de H°A°, en la que se ejecutarán los accesos de los cables enterrados. Serán montados mediante juegos de bulones – tuerca - arandelas plana y elástica de acero cincado, y fijados mediante brocas tipo Hilti. Para seguridad se aplicará en las uniones tuerca – arandela varios puntos de soldadura eléctrica.

El acceso de los cables a los equipamientos se realizará por la parte inferior del abrigo, en esa parte de sus estructuras no se aceptará ningún borde filoso. Los accesos se ejecutarán por medio de varios caños de acero cincado o tubos de PVC reforzado de 100 mm de diámetro mínimo. Las superficies de acceso no utilizadas deberán quedar perfectamente selladas al concluir el montaje del cableado.

En el interior de cada puerta se pegará un esquema plastificado con la organización de los equipos, circuitos y todo otro dato necesario para la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo.

En estos casos la obra solo contemplara la instalación del nuevo equipamiento dado que el traslado del resto de las instalaciones existentes será ejecutado por personal del Ferrocarril.

#### **4.5.- Alimentación de Energía Eléctrica**

Los equipos alimentados con corriente continua deberán estar alimentados por medio de grupos rectificadores - cargadores y juegos de baterías de reserva.

A los equipos que requieran alimentación ininterrumpida contarán con unidades UPS que aseguren esta prestación por un tiempo mínimo de una (1) hora.

Todas las alimentaciones se estabilizarán en tensión y se protegerán integralmente contra los cortocircuitos y los picos de corriente.

Los distintos niveles de protección se definirán en forma selectiva partiendo de la alimentación general.

La oferta incluirá el estudio y adjuntará las Especificaciones Técnicas por él consideradas, para la provisión instalación y puesta en marcha del suministro de energía.

#### Protecciones

Las distintas entradas y salidas de los transformadores, del rectificador cargador de baterías y baterías, estarán protegidas por fusibles.

Cada una de las entradas y salidas poseerá un dispositivo de corte manual, fácilmente accesible al personal de mantenimiento, permitiendo aislar cada subconjunto (transformadores, estabilizador eventual, rectificador cargador, baterías, etc.).

Las baterías serán aptas para ser instaladas en lugares que compartirán equipamiento eléctrico/electrónico.

Las baterías estarán protegidas por un dispositivo automático de corte en carga apenas la tensión de la batería descienda por debajo del límite de descarga.

#### Puesta a tierra

El objetivo es la provisión y montaje de las puestas a tierra de los diferentes subsistemas garantizando los valores mínimos exigidos por la tecnología empleada. Particularmente las instalaciones y subsistemas con componentes electrónicos el valor garantizado será de 5 Ohm (como máximo).

Rigen para las prestaciones detalladas, las normas: IRAM 2281 - Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos, IRAM 2309 – Jabalina Cilíndrica de Acero recubierta de Cobre Duro y sus Accesorios e IRAM 2315 Soldadura Cuproaluminotérmica.

## **Características de Tritubos y accesorios para tendidos de FO**

### **Condiciones de utilización**

#### *Ambientales*

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Temperatura maxima      | 45 °C |
| Temperatura minima      | -5 °C |
| Humedad relativa maxima | 100%  |

#### *Instalación*

Los tritubos deberán ser aptos para ser instalados enterrados en la vía pública, en el área de concesión de ADIF S.E.

Los hilos guía estarán alojados en el interior de cada uno de los ductos de los tritubos.

**Normas, Reglamentaciones y Especificaciones Técnicas complementarias**

| <b>Norma o ET</b> | <b>Número</b> | <b>Título</b>   |
|-------------------|---------------|---|
| ASTM              | D 1248        | Especificación estándar para extrusión de materiales plásticos de polietileno para hilos y cables           |
| ASTM              | F 405         | Standard specification for corrugated polyethylene (PE) tubing and fittings                                 |
| ASTM              | D 2122        | Test method for determining dimensions of thermoplastic pipe and fittings                                   |
| ASTM              | D 2412        | Test method for determination of external loading characteristics of plastic pipe by parallel plate loading |

**Características técnicas y requisitos particulares**

**Generalidades**

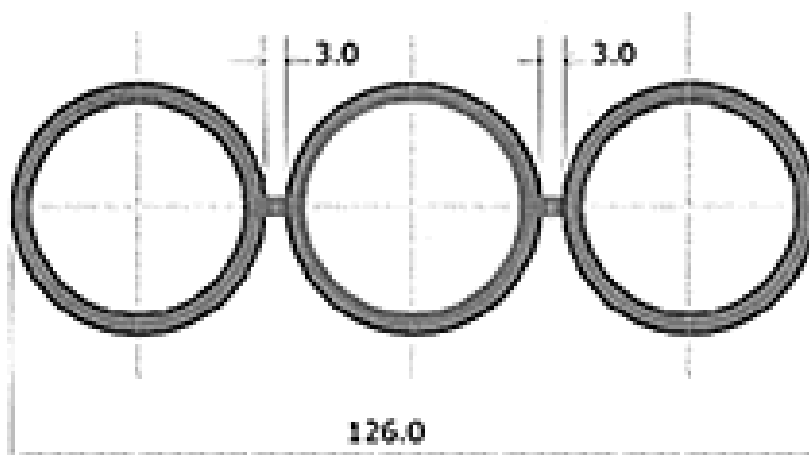
En la construcción de los tritubos, se utilizará polietileno de alta densidad (PEAD) adicionado con negro de humo.

El hilo guía será de poliéster alta tenacidad de 2.5mm de diámetro.

**Aspectos constructivos**

**Tritubo**

El tritubo se construirá en polietileno virgen de alta densidad (PEAD), tipo III, clase C, según norma ASTM D 1248, adicionado con la debida proporción de negro de humo uniformemente disperso en toda la masa del material como protección contra los rayos ultravioleta para preservarlo del envejecimiento. El espesor de las paredes de cada uno de los ductos será de 3 mm. Cada uno de los ductos tendrá un diámetro exterior de 40 mm. El acabado interior de los ductos es estriado. Los tres ductos se unen por medio de dos nervios realizados del mismo materiales que los ductos de un espesor de 3 mm con una tolerancia de +0,0mm y -1,5 mm. El conjunto tendrá un ancho de 126 mm con una tolerancia de +0,0mm y -3,0 mm. Estas medidas aparecen indicadas en la siguiente figura.



Medidas del tritubo.

A su vez, las principales características físicas, químicas y mecánicas se describen en la planilla de datos garantizados indicado en la siguiente tabla.

| Pos. | Descripción   | Unidad             | Características                |             |     |
|------|---|--------------------|--------------------------------|-------------|-----|
|      |   |                    | Solicitado                     | Garantizado |     |
| 1    | Marca   | -                  | (*)                            | (*)         |     |
| 2    | Modelo  | -                  | (*)                            | (*)         |     |
| 3    | País de origen  | -                  | (*)                            | (*)         |     |
| 4    | Norma de fabricación y ensayo                         | -                  | ASTM D 1248                    | (*)         |     |
| 5    | Uso   | -                  | Subterráneo                    | (*)         |     |
| 6    | Material  | -                  | Polietileno de alta densidad   | (*)         |     |
| 7    | Densidad sin pigmentar ASTM D 792 (método A)          | g/cm3              | > a 0.940                      | (*)         |     |
| 8    | Densidad con pigmentación ASTM D 792 (método A)       | g/cm3              | > a 0.952                      | (*)         |     |
| 9    | Contenido en negro de humo                            |                    | Entre 2% y 3% en peso          | (*)         |     |
| 10   | Dispersión del negro de humo                          |                    | Según norma UNE 53-131-90      | (*)         |     |
| 11   | Índice de escurrimiento o fluidez ASTM D 1238/85      |                    | < 0,5 g/10min.                 | (*)         |     |
| 12   | Resistencia a la tracción                             | kg./cm2            | > a 200                        | (*)         |     |
| 13   | Alargamiento a la rotura                              |                    | > del 350%                     | (*)         |     |
| 14   | Temperatura al Vicat                                  | °C                 | > a 115                        | (*)         |     |
| 15   | Resistencia al resquebrajamiento                      |                    | F 20 más de 96hs.              | (*)         |     |
| 16   | Resistencia a la atracción después del envejecimiento |                    | Mas del 75% del valor original | (*)         |     |
| 17   | Alargamiento a la rotura después del envejecimiento.  |                    | Mas del 75% del valor original | (*)         |     |
| 18   | Tiempo de inducción a la oxidación (OIT)              |                    | Más de 20 min.                 | (*)         |     |
| 19   | Estanqueidad  |                    | Mínimo 60sg. A 1.95 MPa        | (*)         |     |
| 20   | Comportamiento al calor                               |                    | Contracción long. menor de 3%  | (*)         |     |
| 21   | Impacto   |                    | Sin fisuras                    | (*)         |     |
| 22   | Aplastamiento   |                    | Mínimo a 6.90 kN /m            | (*)         |     |
| 23   | Dimensiones   | Diámetro externo   | mm                             | 40          | (*) |
|      |   | Espesor de pared   | mm                             | 3           | (*) |
|      |   | Espesor del nervio | mm                             | 3           | (*) |
| 24   | Peso total de la Bobina                               | Kg                 | --                             | (*)         |     |

(\*): A indicar por el oferente

Planilla de datos garantizados.

#### Hilo guía

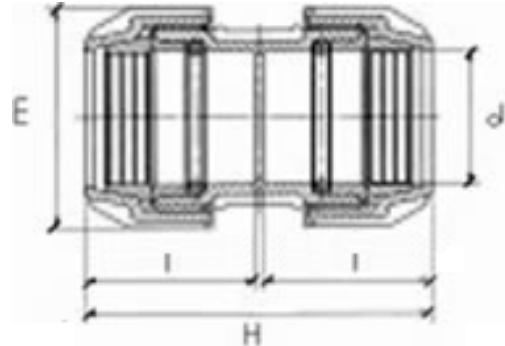
Su composición será de un hilo multifilar de poliéster de alta tenacidad. El diámetro exterior del hilo será de 2.5mm. El mismo permitirá una elongación de 12.5% a la máxima exigencia de tracción. La carga de rotura: en tiro directo será de 60 kg/cm<sup>2</sup>.

### Conector recto

El conector recto estará diseñado para unir cada tubo de polietileno (PEAD) que forman parte del "tritubo", utilizados en redes de hasta 10 kilos/cm<sup>2</sup> de presión.

El cuerpo central del conector está compuesto de Polipropileno, conteniendo en su interior 2 O'rings de caucho de butadieno del nitrilo (NBR). El diámetro interior del mismo es de 40 mm.

Además el conector incluirá dos tuercas de Polipropileno, y cada una de ellas contendrá un buje o junta cónica de Polioximetileno (o poliacetal), de manera que al ajustar las mencionadas tuercas se produce la compresión de los bujes sobre las paredes del tubo, realizando la estanqueidad de la conexión. A continuación se puede ver un detalle con sus medidas.



| Medida Diámetro<br>(d) (mm) | E<br>(mm) | H<br>(mm) | I<br>(mm) |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 40x40                       | 73        | 127       | 62        |

Conector recto de referencia, plano y medidas

**Tapón de sellado**

El tapón de sellado cerrado estará constituido por un buje de caucho de butadieno de nitrilo (NBR) de diámetro externo similar al diámetro interno de cada tubo (aprox. 34 mm). Este estará traspasado por un bulón el cual posee en uno de sus extremos un ojal para el amarre del hilo guía y en el otro extremo una tuerca. En cada extremo del buje de caucho se dispondrán de sendas arandelas, una de ellas de la medida aproximada del diámetro interno del tritubo (33 mm máx.) y la restante de 40 mm de diámetro exterior.



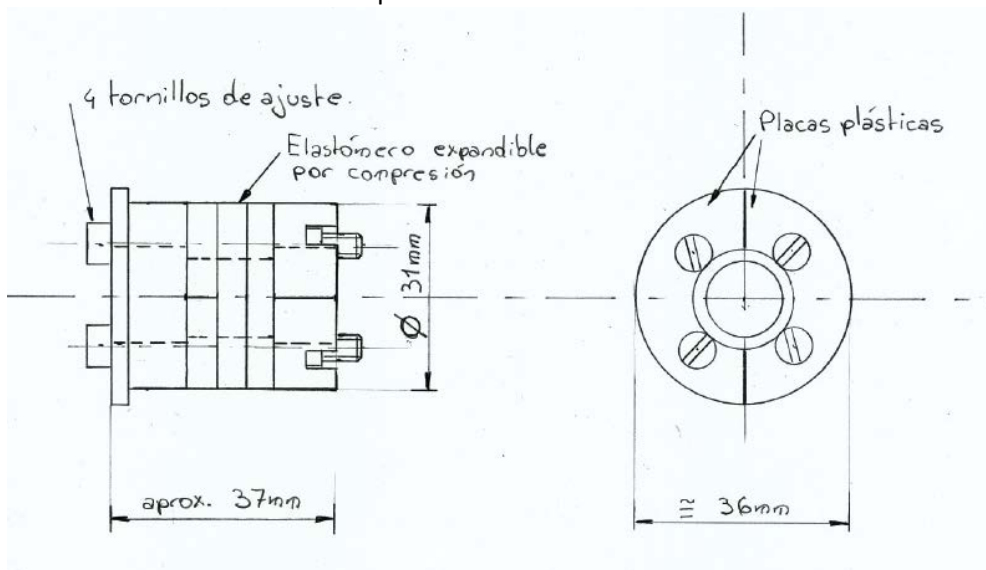
Tapón de sellado cerrado.

El tapón de sellado abierto está constituido por dos juegos de dos placas metálicas o plásticas que conforman una corona circular. Estos están vinculados entre sí por medio de tornillos. Entre dichos juegos se dispondrá un elemento elastomérico expandible por compresión. El conjunto se completa con una tira elastomérica (suplemento) para cubrir el rango de diámetros de cables que corresponda.





Tapón de sellado abierto.



Detalle constructivo del tapón abierto.

### Características de operación del tritubo

#### Montaje e instalación

Se dispondrá directamente enterrado, su disposición se efectuará directamente sobre una excavación nivelada libre de piedras o escombros.

#### Manipulación

Para la correcta manipulación de los tritubos, los mismos se dispondrán en bobinas que permitan en el momento del montaje sobre la zanja dispuesta para su colocación que el desenrollado se realice sin ninguna dificultad.

Para la colocación del hilo guía en el interior de los tritubos, éste se desenrollará de la bobina en la cual viene provisto y se lo hará pasar por su interior por medio de un mandril al cual se vincula el hilo, y con ayuda de un compresor de  $7 \text{ kg/cm}^2$  de presión aproximadamente, se realiza el pasaje del hilo de un extremo al otro del tritubo.

### Acondicionamiento para la entrega

#### *Identificación*

Cada rollo de tritubo llevará grabado, con caracteres indelebles sobre sus correspondientes valores y unidades, las siguientes indicaciones:

- Identificación del fabricante
- Número de Orden de Compra
- Año de fabricación

#### *Embalaje del tritubo*

Cada rollo de bobina de tritubo será acondicionado por el proveedor para asegurar su transporte sin riesgos de caídas y roturas o daños en su superficie y será entregado en depósito de ADIF S.E. o al pie de obra, según sea requerido. La longitud de cada rollo será de 500m.

#### **Ensayos**

La recepción de las unidades estará sujeta a los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo.
- Ensayos de rutina.
- Ensayos de recepción de remesa.

#### ***Ensayos de tipo***

Los ensayos de tipo se realizarán sobre una unidad idéntica a las que se proveerán. ADIF S.E. se reserva el derecho de presenciar los ensayos, para lo cual el proveedor deberá notificar a los representantes de ADIF S.E. la fecha a efectuar los ensayos.

Los ensayos consistirán en la verificación de la resistencia a las solicitudes mecánicas:

- Tracción
- Elongación
- Aplastamiento
- Compresión
- Impacto

Los ensayos anteriormente descritos se realizarán de acuerdo a lo indicado en la normas de referencia.

#### ***Ensayos de rutina***

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo indicado en las normas de referencia.

#### ***Ensayos de recepción de remesa***

La provisión del material incluirá el costo de la inspección que comprende los gastos correspondientes a las inspecciones durante el proceso de fabricación y ensayos. En el caso de que las mismas deban realizarse en el interior del país (a más de 80 km de Capital Federal) o en el exterior, estarán a cargo del proveedor todos los gastos de traslado y estadía de un inspector de ADIF S.E., durante el período de tiempo que duren las inspecciones.

Sobre cada unidad se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según lo solicitado.
- Verificación de la ausencia de roturas, grietas, rayones profundos, poros, rebabas, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies internas y externas del tritubo
- Impacto (una muestra cada 5 rollos, en cantidades menores al menos 1).
- Verificación de la identificación.

### Verificaciones durante el proceso de construcción

ADIF S.E. se reserva el derecho de realizar, durante el proceso de construcción de las unidades, verificaciones de la resistencia mecánica del tritubo.

### Información técnica a suministrar

#### *Documentación técnica a entregar por el proponente*

El oferente deberá presentar como mínimo la siguiente información técnica como adjunto a cada oferta:

- Planilla de Datos Técnicos Garantizados, debidamente cumplimentada.
- Planos de dimensiones generales, vistas y cortes.

#### *Documentación técnica a entregar por el adjudicatario*

Una vez adjudicado, el proveedor presentará la siguiente documentación:

- Manuales de instalación y operación en idioma castellano;
- Planos correspondientes de los tritubos a entregar con dimensiones generales;
- Copias de la información citada en soporte informático en archivos Word y Excel, y los planos en AutoCAD.

### Arquetas y tapas

A continuación se definen los requisitos que deberán satisfacer las cámaras premoldeadas en hormigón, o arquetas para la ejecución de empalmes de fibra óptica, y las tapas para las mismas, las que deberán ser provistas y fabricadas de acuerdo a lo establecido en esta especificación.

### Condiciones de utilización

#### *Mecánicas*

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Carga puntual máxima sobre la tapa | 12,5 kN |
|------------------------------------|---------|

#### *Ambientales*

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Temperatura máxima | 45 °C |
|--------------------|-------|

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Temperatura mínima | -5 °C |
|--------------------|-------|

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Humedad relativa máxima | 100% |
|-------------------------|------|

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Grado de protección de las tapas | IP 40 |
|----------------------------------|-------|

## Instalación

Las arquetas prefabricadas en hormigón deberán ser aptas para ser instaladas en un terreno abierto, en vía pública, en el área de concesión de ADIF S.E.

### Normas, Reglamentaciones y Especificaciones Técnicas complementarias

| Norma o ET | Número | Título   |
|------------|--------|--|
| -          | -      | Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires   |
| UNE-EN     | 124    | Clases de los dispositivos de cubrimiento y cierre para la zona de circulación utilizadas por peatones y vehículos.                  |
| CIRSOC     | 201    | Reglamento argentino de estructuras de hormigón  |
| IEC        | 60529  | Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)<br><i>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)</i> |

## Características técnicas y requisitos particulares

### Generalidades

Las arquetas serán de hormigón armado premoldeado, abiertas en su cara superior, fabricadas mediante moldes levemente tronco-piramidales, con un peso máximo del orden de los 600 kg. Podrán trasladarse e instalarse utilizando sendos ganchos destinados a tal fin, por medio de camiones con hidrogrúa.

Su diseño permitirá la rápida instalación, montaje y puesta en servicio de la misma.

Se prevén dos situaciones de montaje. Una, la arqueta totalmente enterrada y otra alternativa es la de colocación a nivel vereda.

Las tapas de arquetas totalmente enterradas podrán construirse con los mismos componentes utilizados para la arqueta. Para los casos en que las tapas queden a nivel de acera, las mismas se construirán de chapas de acero laminado o hierro colado en fundición gris, con marcos de perfiles de acero, en un todo de acuerdo a lo establecido en la UNE EN 124, clase B 125.

### Aspectos constructivos

#### Arqueta

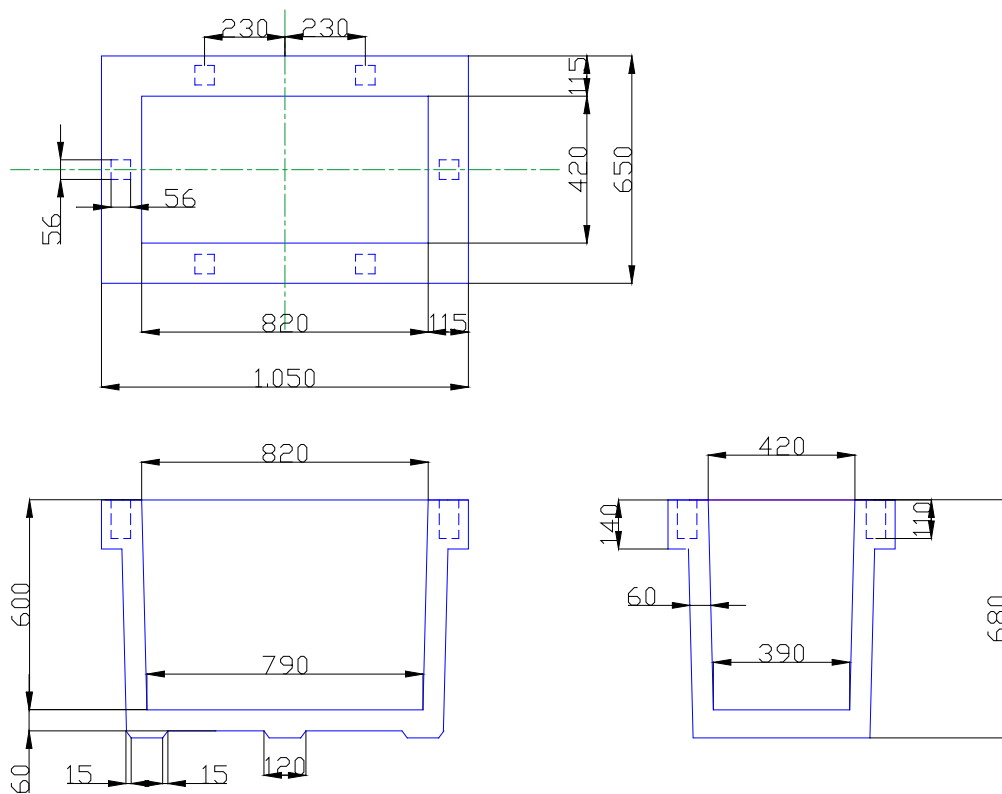
#### Diseño y construcción de arqueta

Las dimensiones generales de las arquetas a ser utilizadas en las instalaciones subterráneas serán:

- Cámara D2-P: Ancho 42 cm - Largo 82 cm - Altura libre 60 cm (para nivel vereda)
- Cámara D3-P: Ancho 80 cm - Largo 137 cm - Altura libre 50 cm (arquetas totalmente enterradas)

La construcción de las arquetas será de hormigón: H-21 con agregado grueso de dimensión máxima 5 mm. Acero: ADN 420. (Barra de acero conformado de dureza natural para hormigón armado). Las identificaciones H21 y ADN 420 corresponden a las del CIRSOC 201.

A continuación están los planos donde se indica el diseño y las dimensiones de las mismas en forma más detallada.

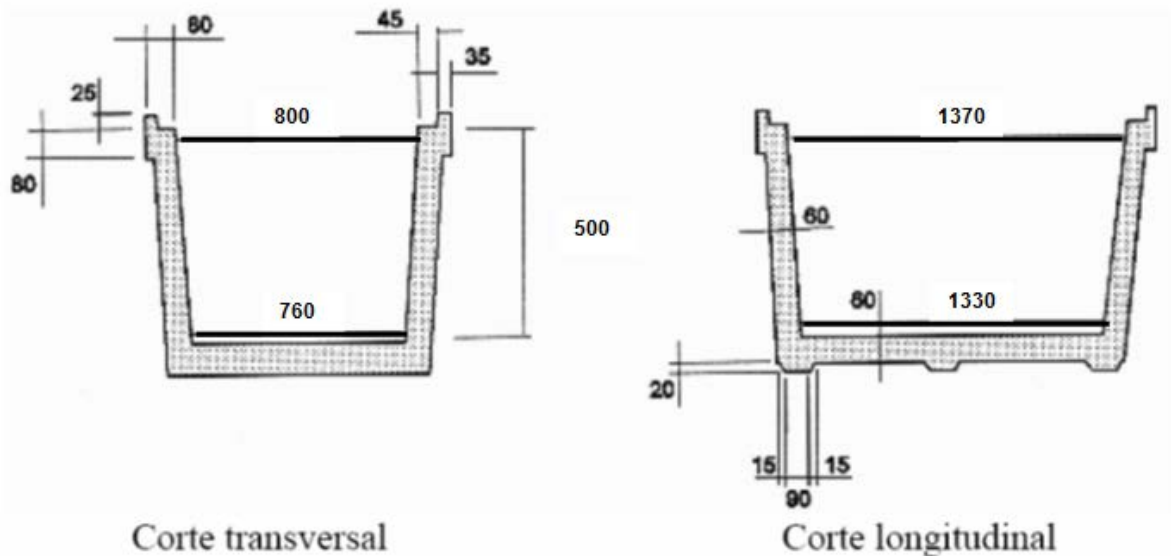


Cámara D2-P

# Trenes Argentinos

## Infraestructura Ferroviaria

Pliego de Especificaciones Técnicas

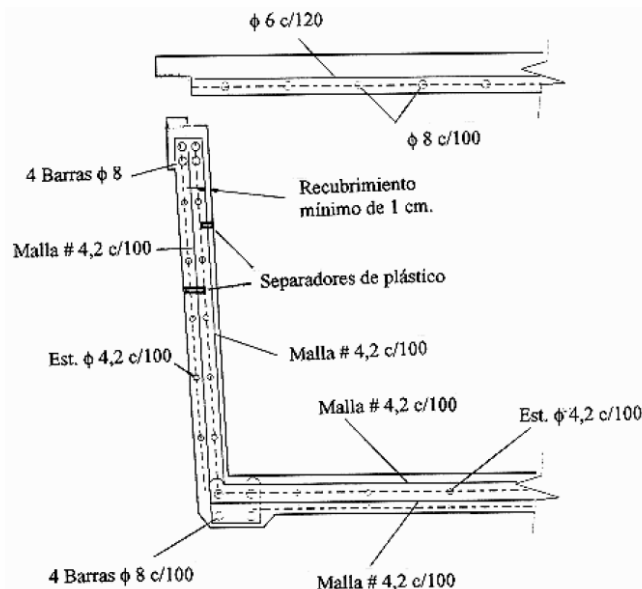


Cámara D3-P

### Detalles

El espesor del fondo y las paredes será de 6 cm.

Para ambos tipos de arquetas, las armaduras serán soldadas como mallas y su posición se asegurará mediante el empleo de separadores plásticos para controlar el recubrimiento mínimo de 1 cm y fijar la separación entre las dos mallas. A continuación se observa un modelo de armadura, el mismo podrá variar siempre que se mantengan las características mecánicas.



Modelo de la armadura

Las arquetas deberán tener huecos para el pasaje de tritubos de manera de contemplar las posibles derivaciones y huecos en la base para permitir el drenaje.

Para el caso de las arquetas tipo D2P:

- En el perímetro superior las paredes tendrán un nervio rigidizador. El mismo deberá poseer los orificios para la colocación de los ganchos de anclaje del marco de las tapas, de acuerdo a lo indicado en los planos.
- En la parte inferior, y en el sentido transversal, se colocarán rigidizadores exteriores que circunvalen la cámara en sus dos extremos y en el centro, los que sobresaldrán 2 cm y tendrán 10 cm de ancho promedio.
- En el fondo de la cámara, del lado interior, se colocarán cuatro ganchos metálicos rebatibles cerca de los ángulos. Estos ganchos deben ser resistentes a la corrosión y estar sujetos a la armadura de la cámara. Se utilizarán para el transporte e izado de las cámaras.

Para el caso de las arquetas tipo D3P:

- En el perímetro superior las paredes tendrán un nervio rigidizador de 8x8 cm, pudiendo además tener un borde de 3,5cm de ancho por 2,5 cm de alto.
- En el sentido transversal se colocarán rigidizadores exteriores que circunvalen la cámara en sus dos extremos y en el centro, los que sobresaldrán 2 cm y tendrán 10 cm de ancho promedio.
- En la parte superior de la cámara, exterior, se colocarán cuatro ganchos metálicos, dos de cada lado. Estos deben ser resistentes a la corrosión y estar sujetos a la armadura de la cámara. Se utilizarán para el transporte e izado de las cámaras.

### **Tapas**

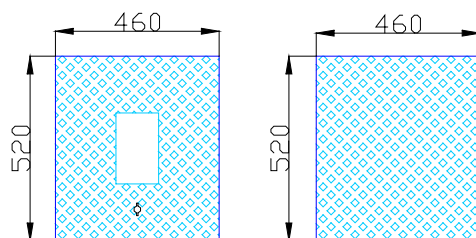
#### **Arqueta tipo D2P**

Para los casos en que las tapas de las arquetas queden a nivel de vereda, se construirán de las siguientes formas posibles:

**Chapa de acero:** laminado según ISO 630-80, cincada según la especificación ET 15.000. Constarán básicamente de dos tipos:

1. **Tapas módulo:** las mismas no poseerán cerradura; tendrán en uno de sus laterales, un "ala" destinada a bloquear su apertura y solo podrán extraerse cuando se retire la "Tapa cierre". Llevarán agujeros en sus laterales para encastrar en los pernos que posee el marco.
2. **Tapas cierre:** contará con la cerradura que trabará todo el sistema de tapas.

Los detalles constructivos de ambos tipos de tapas se observan en la siguiente figura.



Tapas de cierre y de módulo.

**Fundición dúctil:** GE matiz 500-7 según ISO 1083-87, terminación con pintura hidrosoluble negra. Ambas deben responder a los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 124 clase B 125 (carga de rotura 12,5 Tn) indicadas para zonas peatonales y aceras.

Los dos tipos constructivos, deberán contar con un dibujo antideslizante y auto limpiante, el cual, independientemente de su forma (semiesferas, tipo semillas de melón, etc.) tendrá una altura de 2 mm y un paso 17 x 16 mm aproximadamente.

Las tapas deberán ser fácilmente extraíbles una vez operada la cerradura de la tapa de cierre; para el caso de las de fundición, serán articuladas y el ángulo de apertura debe ser como mínimo de 100°.

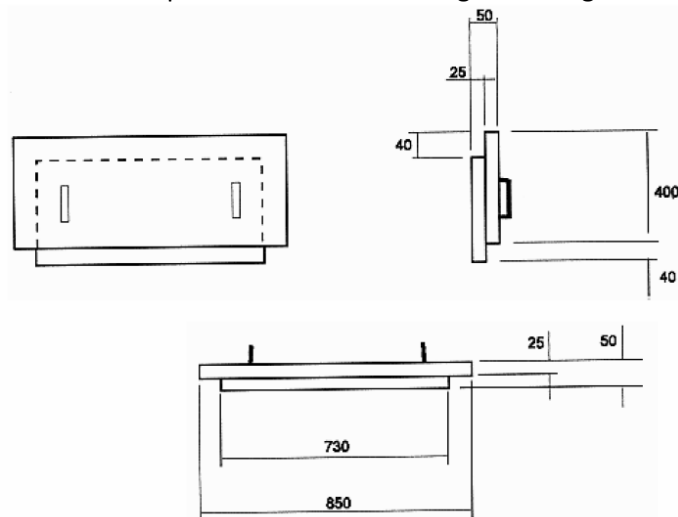
### **Arqueta tipo D3P**

Las tapas, para los casos en que estas queden enterradas, serán losetas de entre 4,5 a 5 cm de espesor y estarán simplemente apoyadas en las paredes longitudinales. Serán 4 módulos para la cámara D3P.

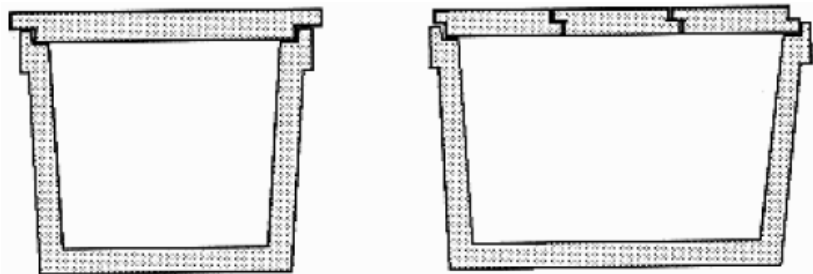
Cada tapa llevará 2 manijas, para las que deberá tenerse en cuenta:

- El material deberá ser resistente a la corrosión a fin de no degradarse luego de varios años de estar enterradas.
- Una vez colocadas no deben sobresalir de las tapas, para lo cual podrán bajarse o bien rebatirse.

Los detalles constructivos de las tapas se observan en las siguientes figuras.



Tapa para arqueta tipo DP3.

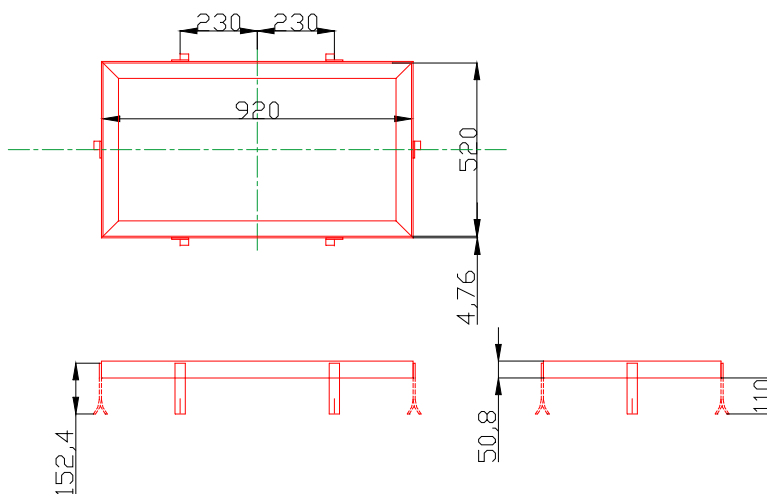


Vista en corte de las tapas colocadas.



**Marco de amure**

El marco permitirá la vinculación de las tapas con la arqueta tipo D2P. Contará con ganchos de anclaje soldados, los que tendrán trabas adecuadas para favorecer su fijación en la cámara. También contará con pernos de anclaje soldados, que servirán para trabas de las tapas. Para el caso de utilizar tapas de chapas de acero galvanizadas, el marco se construirá de acero SAE 1010 de perfil L de alas iguales de 63,5 mm de lado, por 6,35 mm de espesor, soldado en sus extremos exteriores con soldadura eléctrica y aporte de material. El marco permitirá trabar la cerradura que lleva la Tapa de cierre, para lo cual se dispondrá de una saliente soldada al mismo para permitir el cierre de la tapa de cierre la cual sólo podrá ser activada por la herramienta especialmente diseñada para esta función. Los detalles constructivos del mismo se observan a continuación.



Marco para arqueta tipo D2P.

Para el caso de utilizar tapas de fundición, el marco deberá contar con bisagras soldadas al mismo para permitir la articulación de las tapas y rebatirlas en caso de realizar un trabajo en el interior de la arqueta.

**Nota:**

- No se aceptarán uniones ni soldaduras de ningún tipo en los interiores de los marcos.
- El marco no presentará salpicaduras de soldadura o faltante de material

**Llave de apertura y cierre de la tapa**

El material con el cual se la construirá será acero SAE 1045, estará tratada térmicamente. Esta herramienta contará con una cabeza especial y estará adecuada a la forma de la cerradura.

**Sistema de cierre**

El mismo será de bronce o acero inoxidable y será operable mediante una herramienta especial única para todas las tapas de cierre. La parte superior de la misma no debe sobrepasar la superficie de las tapas.

Se debe prever un tapón en la misma para ayudar a mantener limpio el alojamiento del elemento de cierre.

**Características de operación**

**Montaje e instalación**

La implantación de la arqueta deberá ser sumamente sencilla y se remitirá a su posicionamiento en la excavación y al conexionado de los tritubos en las bocas de acceso para tal fin.

No será necesario realizar ninguna plataforma de hormigón para su apoyo, sólo una excavación nivelada.

### **Manipulación**

Para la correcta manipulación de las arquetas se dispondrá de una percha, eslingas y ganchos adecuados para garantizar el izado, transporte e instalación de las arquetas.

## **Acondicionamiento para la entrega**

### **Identificación**

Cada arqueta llevará grabado, con caracteres indelebles sobre sus correspondientes valores y unidades, las siguientes indicaciones:

- Marca del fabricante
- Código del fabricante o designación
- Número de serie
- Número de Orden de Compra
- Número de matrícula
- Año de fabricación

Todas las piezas de hormigón armado tendrán grabadas la identificación del fabricante, el año de fabricación y modelo.

Las tapas deberán poseer en lado visible, el Logotipo de ADIF S.E. de acuerdo a la Guía de identidad visual de la misma.

### **Embalaje**

Cada arqueta y/o tapa, será acondicionada por el proveedor para asegurar su transporte sin riesgos de caídas y roturas o daños. El material será entregado en depósito de ADIF S.E. o al pie de obra, según sea requerido.

## **Ensayos**

La recepción de las unidades estará sujeta a los resultados de los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo.
- Ensayos de rutina.
- Ensayos de recepción de remesa.

### **Ensayos de tipo**

Los ensayos de tipo se realizarán sobre una unidad idéntica a las que se proveerán. ADIF S.E. se reserva el derecho de presenciar los ensayos, para lo cual el proveedor deberá notificar a los representantes de ADIF S.E. la fecha a efectuar los ensayos.

Los ensayos consistirán en la verificación de la resistencia a las sollicitaciones mecánicas especificadas.

Para el caso de las tapas para las arquetas tipo D2P, el ensayo se realizará sobre tres piezas tipo, para comprobar que cumplen las prescripciones correspondientes. A su vez se solicitará un ensayo de plegado doblado de acuerdo a lo establecido según norma IRAM-IAS U500-43.

### **Ensayos de rutina**

Se realizarán básicamente sobre las tapas de chapa o fundición y sobre la cerradura, los cuales se describen a continuación.

#### **Tapas**

##### **Ensayo de carga**

Se utilizará una prensa hidráulica y una impronta circular de 0,25 m de diámetro, según la norma UNE-EN 124, la fuerza de control será de 12.500 kg.

El método de ensayo, su preparación y los dispositivos usados se encuentran descritos en los puntos 8.1, 8.2 y 8.3 la norma UNE-EN 124.

##### **Ensayo de plegado doblado**

Se realizarán según la norma IRAM-IAS U500-43.

##### **Ensayo de dureza**

Los ensayos de dureza se realizarán según norma IRAM-IAS U500-11/76 / U500-105/76.

##### **Funcionamiento de la cerradura**

Esta será sometida a ensayos de cierre y apertura, durante por lo menos 20 ciclos sin presentar trabas o dificultades.

##### **Terminación**

Los conjuntos estarán terminados sin salpicaduras de soldaduras, faltantes de material o cualquier otro defecto que perjudique su utilización y/o buen aspecto.

El cierre y apertura de todos los modelos de tapas de cierre deberán ser sencillos y rápidos requiriéndose la intervención de un solo operario para dicho cometido.

Las tapas, ya sean de cierre o modulo, serán unitarias ya que ante el caso de un recambio el peso de las mismas no debe ser a superior a 20 Kg.

### **Ensayos de recepción**

La recepción del material se realizará sobre las arquetas en hormigón y de las tapas con la supervisión de los representantes de ADIF S.E. a cuyo fin se les dará aviso, con al menos 10 días de anticipación.

La provisión del material incluirá el protocolo de ensayos de rutina y el costo de la inspección que comprende los gastos correspondientes a las inspecciones durante el proceso de fabricación y ensayos. En el caso de que las mismas deban realizarse en el interior del país (a más de 80 km de Capital Federal) o en el exterior, estarán a cargo del proveedor todos los gastos de traslado y estadía de un inspector de ADIF S.E., durante el período de tiempo que duren las inspecciones. Sobre cada unidad de las arquetas y de las tapas para el tipo D3P se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:

- Verificación dimensional según los planos realizados por el fabricante y aprobados por ADIF S.E.
- Verificación de la ausencia de grietas, sopladuras, poros, rebabas, exfoliaduras, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies metálicas y fisuras en el hormigón.
- Verificación de la identificación.
- Sobre cada unidad de las tapas de arquetas tipo D2P se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos:
  - Verificación dimensional según los planos realizados por el fabricante y aprobados por ADIF S.E.
  - Verificación de la ausencia de rebabas, exfoliaduras, pobreza de soldaduras, ampollas, cascaduras, u otros defectos, en las superficies metálicas.
  - Verificación de la calidad del recubrimiento de las piezas metálicas.

- Verificación de la identificación.

### **Verificaciones durante el proceso de construcción**

ADIF S.E. se reserva el derecho de solicitar, durante el proceso de construcción de las unidades, verificaciones de la resistencia mecánica del hormigón o de la cuantía de acero de las tapas de las arquetas colocadas a nivel vereda.

### **Información técnica a suministrar**

#### ***Documentación técnica a entregar por el oferente***

El oferente deberá presentar como mínimo la siguiente información técnica como adjunto a cada oferta:

- Planos de dimensiones generales, vistas y cortes.
- Protocolos de ensayos de Tipo, efectuados sobre un material similar al ofertado.

#### ***Documentación técnica a entregar por el adjudicatario***

Una vez adjudicado, el proveedor presentará la siguiente documentación:

- Instructivo de instalación en idioma castellano.
- Planos correspondientes de las arquetas y tapas a entregar, los cuales deberán tener vistas de frente y lateral con dimensiones generales.
- Indicación de la posición y dimensiones principales de los orificios para la colocación de los tritubos para fibra óptica.
- Copias de la información citada en soporte informático en archivos Word y Excel, y los planos en AutoCAD.

### **Otros materiales a entregar y consideraciones a tener en cuenta**

Además de los materiales previamente especificados se detallan los siguientes:

I) En cada arqueta se deberá emplear el sistema de localización Tipo ScotchmarkTMEMS de 3M instalando Markers 3M™ iD 4" Extended Range 5` Ball Marker - Telephone 1421-XR/iD con identificación de geoposicionamiento. Se proveerá a ADIF S.E. previo a la inspección de tendido, un (1) localizador de markers: 3M™ Dynatel™ Locator 2273M-iD

II) El contratista deberá proveer a ADIF SE de dos (2) localizadores de dichos markers nuevos y sin uso.

III) La arqueta a emplear será la de tipo D3P (1,30 m de largo para poder trabajar en su interior).

IV) Las arquetas se instalarán enterradas (para evitar el robo).

V) La obra se entregará con mandrilado y colocación de hilo guía en todos los tubos.

VI) Se deberá colocar una arqueta frente a cada estación.

VII) Las restantes arquetas se colocarán a una distancia máxima de 300 metros entre sí.

VIII) El tritubo deberá tener inscripciones cada metro indicado: ADIF SE – año de fabricación - progresiva - fabricante.

IX) Cada tapa de arqueta deberá tener la inscripción ADIF SE – año de fabricación.

X) En cada arqueta ubicada frente a cada estación, se instalará un tritubo en derivación hasta las proximidades de la boletería de la misma. El lugar preciso se determinará al momento de la elaboración de la ingeniería de detalle.

XI) Hilo detector de red de Fibra Óptica, para instalar por fuera de los tritubos con fines de detección de la traza, con las siguientes características:

#### **Descripción técnica del hilo detector**

- Alambre de acero inoxidable AISI 304, formado 7 hilos x 0,2mm trenzadas con diámetro 0.6mm, sin empalmes
- Sobre el alambre anterior se dispondrá de una aislante polietileno de alta densidad HDPE en color naranja exterior diámetro exterior final 0.75mm -0% +10%
- Bobinas en tramos de no menos de 4 km

#### **Ensayos**

- Tensión de rotura: mayor a 43Kgf sin ruptura.
- Resistencia a los siguientes agentes químicos: pH2 Hcl, pH12 NaOH.
- Resistencia a la corrosión: Prueba en una solución de sulfato de cobre 10 horas.
- Resistividad volumétrica: según norma ASTM D257 (mayor a  $1 \times 10^{15}$ ohm-cm a una temperatura de 23°C)

## 5. Ingeniería - Documentación técnica

### 5.1 Ingeniería Básica

El Contratista presentará a El Comitente la Ingeniería Básica del sistema completo de la Línea dentro de los 30 (treinta) días de la entrada en vigencia del CONTRATO. Dicha documentación consistirá en:

- Las normas, las recomendaciones y las especificaciones indicadas en el CONTRATO, en castellano (Todos estos documentos tendrán "Derecho de Uso" a favor del Comitente).
- Las especificaciones y configuración del sistema.
- La configuración e identificación de los equipos.
- Los replanteos en planimetría incluyendo la ubicación de los equipos y elementos, delimitación e identificación de los circuitos de vía, disposición de ligas, trasposiciones, impedancias, juntas aisladas, etc.
- Los planos de principio de la distribución de energía de la señalización.
- El estudio básico de interfase con los distintos equipamientos a controlar.
- La programación de las inspecciones en fábrica.
- La ingeniería de detalle de cada prestación deberá ser aprobada previa a su provisión y/o instalación.

La totalidad de la documentación debidamente suscrita por el Representante Técnico, será entregada en 4 (cuatro) ejemplares, más el soporte magnético correspondiente en formatos A4 ó A3, exceptuando los correspondientes a documentos escalados que podrán presentarse en formatos mayores. Previo a la primera presentación se acordará una especificación "Maestra" en lo referente a carátulas, textos, numeración y control de ediciones.

Demás condiciones relacionadas con la "Documentación" se regirán según lo indicado en el presente capítulo.

### 5.2 Documentación del Equipamiento

La documentación del equipamiento comprenderá todos los planos de ejecución y, en particular:

- Un esquema bloque general de la instalación.
- Un plano general de localización de todo el material.

- Un esquema de principio con las principales funciones.
- Un esquema detallado donde deberán aparecer todos los componentes.
- Un esquema con la implantación de los componentes.

### 5.2.1 Instrucciones de Uso

El número de funciones realizadas por la instalación objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es tal, que el CONTRATISTA debe describirlas en manuales de uso en castellano.

El presente trabajo incluirá, para los diversos equipos que lo componen:

- Las indicaciones, manuales de mantenimiento preventivo y de test de control de buen funcionamiento.
- Las indicaciones, manuales de reparación de emergencia relativas a la localización del desperfecto y el reemplazo por módulo completo, con miras a poner nuevamente la instalación en servicio en el más breve plazo, en cuanto se manifiesta un desperfecto.
- El manual que describe la utilización de las distintas herramientas a disposición, y en particular:

### 5.2.2. Planificación de entrega de la documentación

La documentación deberá entregarse durante la capacitación y por lo menos antes de la inspección técnica correspondiente.

Los manuales de utilización deberán entregarse durante la capacitación y por lo menos un mes antes de la puesta en servicio.

### 5.2.3. Cantidad de ejemplares

La documentación se suministrará en cuatro ejemplares en castellano.

Los manuales de uso deberán suministrarse en cuatro ejemplares en castellano, más dos copias de todos los manuales en idioma de origen.

Además de las copias "Papel", deberá entregar un juego adicional en soporte magnético

### 5.2.4 Listado de Componentes

Con el fin de evitar inconvenientes en el sistema a proveer por fallas sistemáticas de diseño y/o fabricación de sus componentes, por su vida útil o actualización tecnológica, se deberá entregar antes de la Recepción Provisoria, un listado digitalizado que comprenda cada uno de ellos y su/s

lugar/es de utilización, el que incluirá sus características técnicas y/o otros detalles a acordar con el Comitente en la etapa de proyecto.

### 5.3 Documentación Conforme a Obra

La documentación citada en el Capítulo 6, se ajustará según lo indicado a continuación:

a) Los esquemas de la parte relés deberán ser fáciles de utilizar en reparaciones de emergencia:

-Para cada equipo de vía, un plano representará la cadena completa desde la alimentación, pasando por las diferentes borneras, la vía, etc.

Tanto el sistema compatible AUTOCAD (Soft) como el sistema y equipos (Hard) para modificar la parte informatizada, son herramientas que deberán ser suministradas dentro del marco del presente emprendimiento al inicio de los trabajos, así como la base de datos de todos los planos.

## 6. SUMINISTROS Y PRESTACIONES COMPLEMENTARIAS

### 6.1.1. Herramientas específicas

Comprende el suministro de todas las herramientas específicas, en especial las herramientas especiales.

También incluirá el suministro de dos "test sets" para medir y verificar las características electrónicas de los equipos fijos y todos los aparatos necesarios para el mantenimiento. Están incluidos en el presente, los puestos e instrumentos de medición.

La oferta deberá detallar claramente las herramientas y equipos específicos a proveer.

### 6.1.2 Herramientas de Uso General

Son aquellas no comprendidas en el párrafo anterior, pero que son necesarias para el mantenimiento y/o reparación de los componentes del sistema. Dicho conjunto comprende también, el instrumental de medición de uso general.

Deberán suministrarse dos juegos completos de las mismas incluyendo sus valijas de transporte.

La oferta deberá detallar claramente las herramientas y equipos específicos a proveer.

## 6.1 Material de Reserva-Repuestos

### 6.1.1. Generalidades



El material de reserva, cuyo inventario se detalla más abajo, forma parte de esta provisión, así como todo el material de reserva suplementario que el CONTRATISTA estime necesario para asegurar un buen funcionamiento del conjunto de la instalación, para que los criterios de calidad y los tiempos máximos de reparación impuestos en las presentes Especificaciones Técnicas, sean respetados.

Todo el material de reserva deberá estar en condiciones de funcionamiento y operación.

Todos los aparatos de reserva y los lotes de piezas de repuesto estarán protegidos, embalados y etiquetados cuidadosamente.

En particular, todos los equipos y componentes sensibles a la humedad o a las descargas de electricidad estática deberán estar protegidos por un embalaje transparente, estanco y antiestático.

Además, para el material complementario que pudiera ser necesario luego de la recepción definitiva, el CONTRATISTA deberá asegurar el aprovisionamiento durante 10 años como mínimo.

En caso de desperfecto y a pedido de EL COMITENTE (material fuera de garantía), el CONTRATISTA deberá ofrecer un servicio post-venta que permita reparar el material averiado en los plazos más cortos posibles.

### 6.1.2. Componentes de reserva

Para cada lote, deberá someterse a la aprobación de EL COMITENTE una lista de todo el material de reserva y de todo el material instalado.

El material de reserva deberá ser suministrado en el momento de la puesta en servicio y deberá comprender, como mínimo:

#### a) Señalamiento

- 100% del número total de cada tipo de fusibles provistos
- 10% del total de los componentes de los circuitos de vía
- 10% de los componentes de las fuentes de alimentación o al menos dos conjuntos completos

#### b) Equipamiento en vía

En caso de utilizarse relevadores de tipo "vital", deberán entregar 2 unidades completas con zócalo, de cada tipo instalado.

La cantidad y la lista de las piezas de repuesto deberán establecerse en dos categorías: El material de emergencia (reparación) y el material de mantenimiento.

El CONTRATISTA respetará el principio de mantener un stock en caso de realizarse reparaciones de emergencia de un órgano defectuoso.

### 6.1.3. Reparaciones a cargo del Proveedor

El CONTRATISTA garantizará la reparación de todos los elementos componentes del suministro contratado como servicio "Post-Venta" durante la vida útil comprometida de los mismos.

## 6.2. Cursos destinados al personal

Se preverá lo siguiente:

a) El CONTRATISTA organizará, en el lugar, dos series de cursos destinados a ciertos agentes que formen parte del personal. Con ese fin, el CONTRATISTA proveerá las prestaciones y los documentos didácticos necesarios.

Una primera serie destinada a los agentes técnicos en señalización y organizada en dos niveles:

-Un primer nivel que comprenderá una descripción general del funcionamiento, de las propiedades y de la tecnología de los nuevos equipos.

-Un segundo nivel que comprenderá un conocimiento profundizado del material, así como de los procedimientos de test y de medición de las características de los equipos.

Preverá, igualmente, las lecciones que permitan a los miembros del personal arriba mencionado realizar diagnósticos de desperfecto, encontrar módulos en que el circuito es defectuoso, ser capaces de reemplazar estos últimos (formarán parte de las lecciones de reparaciones de emergencia ejercicios prácticos sobre el conjunto del material).

La segunda serie de cursos, destinada a los agentes del servicio "Explotación" y de los trenes, comprenderá la capacitación desde el punto de vista de la "utilización" de los equipos instalados.

b) Se preverá una capacitación para 3 agentes (Jefatura) de señalización que comprenderá una capacitación teórica y práctica sobre el funcionamiento, la reparación y el mantenimiento del material, dictada por un representante del Fabricante de los circuitos de vía.

c) Durante la ejecución de la obra, el CONTRATISTA deberá realizar una capacitación, sobre el terreno, de los técnicos en señalización.

Estos cursos deberán dictarse en castellano, con manuales y documentación en el mismo idioma.

## 7- Prescripciones Técnicas Relativas a las Recepciones

### 7.1 Inspecciones Técnicas en Fábrica

El Contratista deberá presentar todos los ensayos de planta de la totalidad de los circuitos de vía y los antecedentes de ensayos de TIPO del producto.

En caso de no contarse con los ensayos de tipo del producto provisto, el Comitente podrá requerir la inspección en fábrica de origen para la realización de los mismos.

Ninguna fabricación puede comenzar antes que EL COMITENTE haya aprobado los esquemas de ejecución y/o unidades de equipamiento

La documentación deberá presentarse según lo indicado en el Capítulo 6.2.

### 7.1.1 Equipos de Prueba

El CONTRATISTA suministrará a su costo los aparatos, equipos e instalaciones necesarias para realizar todas las pruebas y ensayos para verificar la calidad de los equipos, aparatos y/o unidades de equipamiento en un todo de acuerdo a lo indicado en el Cap. 5

### 7.2. Recepciones Provisorias

La recepción provisoria, según lo indicado, se realizará luego de la puesta en servicio de cada tramo, la entrega de la documentación actualizada y la normalización por parte del Contratista de todas las observaciones efectuadas por El Comitente referentes a disconformidades en las instalaciones realizadas.

Se podrán efectuar "Recepciones Provisorias – Con Observaciones" cuando éstas no sean funcionales. En todos los casos el Contratista tendrá un plazo de 30 días para solucionar dichas observaciones.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar medidas o pruebas complementarias, ya se trate de analizar puntos críticos, o de verificar la estabilidad de comportamiento de elementos del sistema.

### 7.3. Recepciones Definitivas

La recepción definitiva tendrá lugar 12 meses después de la recepción provisoria siempre y cuando las observaciones técnicas y los reclamos de garantía hayan sido íntegramente satisfechos.

### 7.4. Garantía Técnica

En caso de rechazo de todo o parte de los equipamientos de un lote en el momento de una recepción definitiva, el plazo de garantía se prolongará, para los equipos del lote en cuestión, hasta la fecha en la que la recepción definitiva sea otorgada sin reservas.

Durante el plazo de Garantía, el Contratista deberá proceder a la reparación y/o sustitución de todos los elementos / partes que acusen defectos / fallas (ya sea en materiales, o procesos constructivos, o de mano de obra, o de embalajes defectuosos, etc.) al solo requerimiento del Comitente y a cargo exclusivo del Contratista.

Todos los costos y gastos directos y/o indirectos que demande la reposición y/o la reparación de los equipos contratados en el período de garantía, serán a exclusivo cargo del Contratista.

Durante los períodos de garantía, el Contratista, además de las obligaciones establecidas en el Contrato, deberá por su cuenta, realizar a su cargo:

-La reparación de emergencia (incluido el suministro de las piezas) dentro de las 2 (dos) horas de denunciada la falla.

-El mantenimiento usual de los equipos, respetando la frecuencia determinada para ese mantenimiento.

-Las reparaciones de menor cuantía que surjan del acta de recepción provisoria

Bajo su responsabilidad, el Contratista autorizará a los agentes de Señalización del Comitente, después de su capacitación, a realizar las intervenciones urgentes.

El plazo de garantía será de 12 (doce) meses a partir del día siguiente a la fecha del acta de recepción provisoria.