




**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS
METRO S.A.
DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA EQUIPO VÍAS
SUMINISTRO Y MONTAJE BANDEJAS BAJA TENSIÓN Y CANALETAS 20 KV**

0	31/01/18	Uso	Montserrat Bustíos	Christopher Heuser	R. Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		L2-150200-00-5VI-ETG-0034			Página 1 de 188
					Revisión 0

APROBACIONES

DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Montserrat Bustíos		
REVISADO POR	Christopher Heuser		
APROBADO POR	Roberto Carrasco		

CONTENIDO

CONTROL DE CAMBIOS.....	4
1. OBJETIVO	5
2. ALCANCE	5
3. INSPECCIÓN TÉCNICA.....	6
4. BANDEJAS BT	6
4.1. ALCANCES TÉCNICOS ESPECÍFICOS	6
4.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
4.2.1. Solicitud de Recepción.....	7
4.2.2. Recepción.....	7
4.2.3. Verificación e Informe del Término de Obra.	7
4.2.4. Obras no corregidas.	8
4.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CONSIDERACIONES ESPECIALES	8
4.4. DETALLES DEL TRABAJO SISTEMA DE BANDEJAS.....	10
4.4.1. Soportes de Bandejas y Otros.....	11
4.4.2. Sujeciones a la Obra Civil.....	12
4.5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	12
4.6. GALVANIZADO DE BANDEJAS Y SOPORTES	13
4.7. PRUEBAS Y ENSAYOS EN FÁBRICA	14
5. CANALETAS 20 KV.....	16
5.1. Disposición de canaletas.....	16
5.1.1. Zona de aparatos de cambio.....	17
5.2. Hormigón de relleno entre canaleta 20kV y muro de túnel.....	17
5.3. Suministro e instalación de derivación tipo "T"	18
6. TRANSPORTE, EMBALAJE, CARGUÍO Y ALMACENAMIENTO	18
7. PLANOS Y CROQUIS REFERENCIALES.....	18

CONTROL DE CAMBIOS

Rev.	Punto	Título	Modificación Realizada
0	General	N/A	Aprobación

1. OBJETIVO

Entregar los requisitos funcionales y técnicos para el suministro e instalación de bandejas porta conductores y canaletas de hormigón para cables de 20 kV, así como las descripciones y condiciones de los trabajos requeridos para el proyecto de extensión de Línea 2 hacia San Bernardo.

2. ALCANCE

La obra correspondiente al suministro y montaje de canaletas de 20 kV y bandejas porta conductores en el túnel de la extensión de Línea 2 hacia San Bernardo, en conformación de una canaleta más cuatro (4) corridas, o filas, por cada lado del túnel y totalmente continuas en toda la longitud de la extensión, según lo cual se contemplan los siguientes alcances generales:

- Estudios e Ingeniería para resolver los montajes a través de planos y procedimientos de trabajo seguro.
- Suministro de Canaletas en hormigón con su tapa, Bandejas, Soportes, Soportes Especiales y Ferretería.
- Almacenaje del Suministro en bodega del Contratista y cuidado del mismo.
- Transporte del Suministro a Terreno.
- Trazado de la disposición tanto de canaletas como de bandejas en las paredes del túnel, incluida las marcas para perforaciones para las fijaciones de los soportes de bandejas.
- Montaje del Sistema de Bandejas Baja Tensión (B.T.) y canaletas de 20 kV en coordinación con el avance del montaje de Vías, previendo mano de obra, supervisión, prevención de riesgos, elementos de apoyo para el montaje y herramientas, movilización y todo otro recurso para resolver adecuadamente los requerimientos de montaje.
- Identificar y realizar las fichas de interfaz que se produzcan.

3. INSPECCIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá someterse a las instrucciones de la Inspección Técnica (IT), que establecerá METRO S.A.

La IT de METRO S.A. supervisará:

- a) Que los suministros varios que le corresponderá proveer al Contratista cumplan con las especificaciones técnicas y estén de acuerdo con los planos
- b) Que los trabajos de montaje se realicen de acuerdo a los planos, especificaciones y documentos del contrato, a la vez coordinará la ejecución de los trabajos según el Programa General de Obras y de acuerdo a la disponibilidad real de terreno, tomando las determinaciones que corresponda respecto de la adecuación de los trabajos, avances y rendimientos, para asegurar el cumplimiento de Hitos.
- c) El Contratista deberá dar todas las facilidades para que Metro o su representante acceda a los frentes de trabajo para efectos de controlar, aprobar o rechazar los trabajos. El Contratista deberá someterse a las instrucciones de la IT.

Cada uno de los Hitos deberá contar con la aprobación de la IT. Sin embargo, la aprobación de la IT no libera al Contratista de su responsabilidad de calidad en el montaje final. Para facilitar las inspecciones de la IT y de su seguimiento temporal sobre los avances, el Contratista deberá preparar mensualmente un informe del cual se pueda deducir sin error el estado y progreso del montaje y, en general, dar todas las facilidades que sean necesarias para una gestión adecuada de la IT.

4. BANDEJAS BT

4.1. ALCANCES TÉCNICOS ESPECÍFICOS

Formas y Procedimientos:

El Contratista será responsable de la forma y los procedimientos de dirección necesarios para la ejecución de cada una de las fases del trabajo, considerándose que cada fase está incorporada en los precios de su Oferta por el Sistema de Bandejas BT, que entre otras son fases de: Estudios, Gestión de provisión del Suministros, Transporte del Suministros a sus Bodegas, Transporte de todo Suministro desde bodega del Contratista a Terreno, Transporte de todo Suministro y Material en el interior de la Obra, Disponibilidad de

Herramientas y Estructuras de Apoyo al Trabajo, Traslado de Personal, Montaje y Cumplimiento de todos los requerimientos contenidos en estas Especificaciones.

Para asegurar la continuidad de la canalización, el contratista deberá elaborar planos de disposición de canalizaciones de cables y procedimientos de trabajo seguro, que deberán ser entregados a Metro para su aceptación previo a la ejecución del trabajo en terreno.

Para planificar su trabajo, el Contratista deberá considerar la presencia de otros Contratistas en el lugar de trabajo y tener en cuenta, que para cumplir con los plazos establecidos, incluidos los tiempos para llevar a cabo las recepciones del trabajo por Metro, deberá estudiar el Programa General de Obras entregado por Metro S.A., desarrollando, con relación al Sistema de Bandejas, su propio programa detallado y perfeccionado en cuanto a planificación de recursos, tiempos, coordinaciones y enlaces de actividades.

4.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.1. Solicitud de Recepción

Antes de terminadas las obras definidas en este documento, el Contratista deberá comunicar por escrito a la IT, con al menos diez (10) días corridos de anticipación, la fecha de término de las Obras, para efectuar la Recepción de éstas.

4.2.2. Recepción

El Contratista solicitará la Recepción de cualquier obra definitiva, ya sea que esta corresponda a una o más etapas, que haya sido terminada a satisfacción de la IT y que deba ser ocupada o usada por METRO S.A.

4.2.3. Verificación e Informe del Término de Obra.

La IT tendrá un plazo de 7 (siete) días corridos, a partir de la solicitud de Recepción de algún trabajo realizado en una zona, para verificar el fiel cumplimiento de los planos y especificaciones.

Si de esta verificación resultare que las obras no cumplen con todas las características establecidas, la IT enviará al Contratista un informe detallado para que ejecute los trabajos y reparaciones a que haya lugar.

De no haber observaciones o una vez subsanados los defectos indicados en el informe mencionado a entera conformidad de Metro o su representante, ésta última enviará un informe a Metro dejando constancia de ello, e indicará la fecha en que el Contratista puso término a la Etapa o las Etapas que correspondan.

4.2.4. Obras no corregidas.

En ningún caso podrá el Contratista excusar su responsabilidad por los trabajos defectuosos, o negarse a reconstruirlos bajo ningún pretexto.

Si el Contratista no hiciere las reparaciones y cambios que se ordenaren, dentro del plazo que se haya acordado previamente, Metro aplicará las sanciones por incumplimiento del plazo contractual.

4.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CONSIDERACIONES ESPECIALES

El Montaje de Bandejas de Baja Tensión en cada Etapa del desarrollo del Montaje de Vías, debe estar terminado dos meses antes del término del Montaje de Vías en la respectiva Etapa.

El plazo para el montaje de bandejas, según sus etapas, está ligado a la fecha de inicio de tendidos de cables diversos que tiene como condición la utilización de las Bandejas BT, en consecuencia, las bandejas deberán encontrarse montadas y sin discontinuidades a más tardar a la fecha de inicio de tendido de cables BT de los distintos Contratistas que ocuparán las Bandejas, teniendo cada uno de ellos compromisos estrechos de plazos para disponer de sus cables y habilitar la alimentación a sus equipos. Las actividades de los contratistas señalados, ejecutadas en los plazos previstos, son fundamentales para dar cumplimiento a las fechas de las inauguraciones previstas, de modo que cualquier atraso en la disponibilidad de bandejas, pone en peligro las fechas de inauguración. En ese sentido las fechas contempladas para la disponibilidad de bandejas BT, constituyen los hitos más relevantes del Proyecto.

A continuación se indican los factores estratégicos relacionados con el montaje de Bandejas BT:

1. Para iniciar el montaje de bandejas se necesita que esté terminada la topografía de vías y marcado el nivel "cota riel" a lo largo de todo el trazado y por ambas vías.
2. Se puede considerar el inicio del montaje solo con la cota "nivel radier civil", y adelantar montajes en el período comprendido entre el término del radier civil y el

inicio de las obras de vías, sin embargo, en este caso sólo se podrán instalar bandejas en las zonas de túnel recto. En las zonas de curvas, no es aconsejable hasta que se conozca el peralte a nivel "radier de vías".

3. En el sector de andenes, las Bandejas deben instalarse bajo nariz de andenes, o bien por el bajo andén, de acuerdo a una definición que se informará oportunamente. Se debe tener presente que el hito "entrega de andén" será posterior al "hito vías", en consecuencia el avance de instalación de Bandejas tendrá un discontinuidad temporal, es decir el frente que instala Bandejas, deberá "volver" para la instalación bajo nariz de andén.
4. En todos los puntos del túnel donde corresponda instalar semáforos de señalización en conjunto con teléfono de señal, las bandejas tienen una disposición especial y no podrán instalarse hasta que se conozcan con precisión dichos puntos de señalización. Sin embargo y de acuerdo a necesidad, se podrá pasar con las bandejas como si no existieran los componentes de la señalización, en cuyo caso, posteriormente cuando se conozca bien el punto kilométrico de la señalización, habrá que regresar a dicho punto para rehacer la disposición de bandejas.
5. En el sector cola de maniobras, se requiere saber y tener presente los detalles del andén de maniobras pues determinan la forma de disponer las bandejas.
6. A lo largo del trazado del túnel, surgen puntos singulares que obligan a soluciones particulares para la disposición de bandejas y deberán analizarse cada vez (paso por ventilaciones, paso por nichos para equipos eléctricos). En particular, a lo menos en cada pasada frente a una ventilación se requerirá suministro y montaje de soportación especial para las bandejas.
7. El Contratista deberá disponer de los recursos necesarios para obtener un avance de montaje de bandejas del orden de 300 a 350 metros de túnel por semana; considerando cuatro filas de bandejas por cada lado del túnel. La labor de coordinación con los avances de las obras del proyecto será una obligación fundamental del Contratista para cumplir con el rendimiento señalado.
8. Una vez terminados en forma definitiva los tramos específicos de construcción de vías, el Contratista deberá retornar a dichos sectores para completar las bandejas bajo nariz de andenes o de otros tramos con discontinuidades y también para realizar actividades de terminaciones y levantamientos de reservas.

Los puntos señalados determinan las siguientes características para el desarrollo del montaje de bandejas:

- A. No es posible un avance continuo en la instalación de bandejas.

- B. Es necesario y normal, considerar "saltos" en algunos sectores, para retomarlos con posterioridad.
- C. En la zona de andenes, habrá que estar atentos a la disponibilidad de andenes para iniciar montaje de Bandejas.

4.4. DETALLES DEL TRABAJO SISTEMA DE BANDEJAS

Las Bandejas B.T. se ubican a ambos lados de las vías y su forma de instalación se indica, de manera referencial en plano indicado en el ítem 7. Los accesorios de fijación y ferretería asociada deberán cumplir con todos los detalles indicados en los Estándares y se deberá considerar el suministro de mano de obras y cualquier equipo, herramienta o elementos especiales necesarios para un correcto montaje.

Este sistema de canalización de conductores de Baja Tensión está constituido por las bandejas y por todos los accesorios de soporte, fijación y protección necesarios para que este sistema provea el mejor medio para el tendido ordenado y seguro de conductores a lo largo de sus recorridos. El Contratista será responsable de su correcta ejecución física.

Será responsabilidad del Contratista la cubicación y suministro de todos los materiales necesarios para el montaje de las bandejas, considerando esta especificación y los estándares de montaje para las diferentes situaciones entregadas en los planos de referencia. Todos los materiales necesarios para desarrollar el montaje de bandejas deben ser proporcionados por el Contratista, con suficiente anticipación.

Las bandejas serán ranuradas y de acero galvanizado en caliente, de espesor 1,9 mm antes de galvanizar, tendrán una longitud de 3 metros con un ancho de 150 mm, la altura de las pestañas de la bandeja es de 50 mm para las correspondientes a los Sistemas de Comunicaciones, Comando Centralizado y Alumbrado y Fuerza y la altura de pestañas para las bandejas del Sistema de Señalización es de 80 mm (Ver plano indicado en el ítem 7).

Las piezas que se corten o modifiquen en terreno no deberán contener aristas que puedan dañar los cables, se suavizarán y se terminarán con pintura para galvanizado en frío.

La continuidad o unión de bandejas se realizará mediante eclisas perforadas, montadas en los extremos de la bandeja tal como se indica en los planos, utilizando pernos tipo "coche" especificados en los planos, que deberán ser suministrados por el Contratista.

Para los efectos de absorber las dilataciones longitudinales se contempla una separación o discontinuidad lineal de 10 cm cada 50 metros y también en cada junta de dilatación de la obra civil del túnel, la que será definida por la IT. Será requisito obligatorio para el

Contratista que en cada discontinuidad del trazado de bandejas, se contemple doblar los extremos de las bandejas (al menos en un cm) para evitar que el efecto "canto" del borde de las bandejas, que es perjudicial para los cables que se tenderán por las bandejas.

No se contempla tapa para las bandejas.

Se deberán instalar cuatro (4) corridas de bandejas en disposición paralela por cada lado de la vía; esta disposición permitirá el tendido de conductores en el orden que se indica (vistas en un corte vertical desde arriba hacia abajo):

- Primera bandeja: para los conductores del Sistema de Comunicaciones (150x50 mm).
- Segunda bandeja para los conductores del Sistema Comando Centralizado (150x50 mm)
- Tercera bandeja para los conductores del Sistema de Señalización (150x80 mm)
- Cuarta bandeja para los conductores del Sistema de Alumbrado y Fuerza (150x50mm)

La separación entre la primera y segunda bandeja será de 150 mm, la separación entre la segunda y tercera bandeja será de 180 mm y la separación entre la tercera y cuarta bandeja será de 150 mm (Ver plano indicado en el ítem 7).

La altura entre la parte inferior de la cuarta bandeja respecto de la cota riel del túnel, será de dos (2) metros y la distancia horizontal máxima desde el extremo lateral del conjunto de bandejas incluidos sus soportes, en el sentido perpendicular a la pared del túnel, será tal que se respete el gálibo del tren en la sección del túnel (Ver plano indicado en el ítem 7).

En los tramos correspondientes a las estaciones, las bandejas irán instaladas bajo la nariz de los andenes (Ver plano indicado en el ítem 7).

4.4.1. Soportes de Bandejas y Otros

Los soportes, indicados en planos del proyecto, son en platinas de acero de 5 mm de espesor y galvanizados en caliente. Se instalarán de acuerdo a las condiciones del terreno y de manera tal que las bandejas puedan soportar una carga vertical de cien (100) kilos, en cualquier punto, sin presentar deformación.

Las separaciones entre los soportes de las bandejas, no deberán exceder las distancias indicadas en los planos y en ningún caso ser mayores a 1,5 metros.

Todo otro tipo de soporte, no previsto en planos otorgados por Metro, deberá ser provisto oportunamente por el Contratista, como el caso particular de paso de bandejas frente a sectores de túnel donde se encuentran ventilaciones; en dichos lugares el Contratista deberá estudiar y resolver, sin costo para Metro, la soportación de las bandejas.

El ensamble entre bandeja y su fijación a los soportes se hará con pernos, arandelas y tuercas electrogalvanizadas. Los pernos electrogalvanizados serán de cabeza roma sin asperezas y estarán dispuestos siempre hacia el exterior de la bandeja. El suministro de la ferretería de pernos, arandelas y tuercas, será de responsabilidad del Contratista.

La unión entre bandejas se realizará mediante eclisas perforadas que forman parte de las bandejas, y se unirán utilizando pernos tipo "coche" que se pueden ver en el plano indicado en el ítem 7. La totalidad de los pernos tipo coche (diámetro 8 mm) y el complemento de las piezas de unión de bandejas (eclisas), deberán ser suministradas por el Contratista.

4.4.2. Sujeciones a la Obra Civil

Los soportes de las bandejas se fijarán a la estructura de las paredes laterales del túnel mediante pernos de expansión tipo Hilti de 16 mm de diámetro (mínimo 5/8 "). Además, para salvar la forma curva del túnel y conservar la linealidad vertical de las cuatro corridas de bandejas, se deberá contemplar el uso de hilos corridos de 16 mm de diámetro, de longitudes fijas y suficientes para absorber las irregularidades de la superficie del túnel. Con posterioridad al montaje las puntas de los hilos corridos deberán cortarse a 10 mm con respecto a la posición final de su tuerca, con el correspondiente retoque de antióxido.

La separación máxima entre soportes será de 1.500 mm.

Todos los pernos e hilos corridos estarán provistos de tuercas de tipo hexagonal, de golilla plana y golilla de seguridad. La ferretería correspondiente a pernos, hilos corridos, tuercas y golillas deberá ser de acero electrogalvanizado y en su totalidad deberá ser provista por el Contratista.

4.5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El suministro y montaje deberá estar de acuerdo con las ediciones vigentes de las Normas siguientes:

- NCH Elect 4/84
- ASTM A-123-84
- ASTM A-123-80
- ASTM E-376-69
- ASTM A-780-80

4.6. GALVANIZADO DE BANDEJAS Y SOPORTES

Todas las piezas y partes metálicas instaladas por el Contratista deberán estar convenientemente protegidas contra la corrosión mediante galvanizado en caliente y tratamiento superficial previo, de acuerdo a las prescripciones de la Norma ASTM A-123-84.

El espesor del recubrimiento de zinc deberá ser como mínimo el que se indica en la tabla siguiente:

Espesor de la pieza (mm)	Espesor del recubrimiento de zinc (µm)
Bajo 2	47
2 - 3	65
3 - 6	86
Sobre 6	99

Tabla 1: Espesor del recubrimiento de Zinc.

La composición del metal fundido en el baño de galvanizado no debe ser menor que 98% de zinc por peso.

El recubrimiento deberá ser continuo y liso, con espesor uniforme y libre de excesos de galvanizado en los agujeros, juntas y bordes. Además, las piezas galvanizadas no deben presentar áreas sin recubrimiento, ampollas, depósitos de ácidos, manchas negras y escorias.

No se permitirán en las superficies las proyecciones, globos o acumulaciones de zinc que interfieran con el uso normal de la pieza.

El recubrimiento de zinc deberá tener una adherencia que resista el manejo asociado al normal uso de la pieza de modo que no resulten en ella ralladuras o escamas.

Para reparar todas las zonas dañadas del galvanizado en caliente después de su instalación, causados por soldaduras, cortes, doblado, manejo descuidado u otra razón, se utilizará la aplicación del galvanizado en frío. La reparación deberá hacerse de acuerdo a Norma ASTM A-780-80.

El material a usar será en base a pinturas enriquecidas de zinc en vehículo orgánico, premezcladas y formuladas específicamente para el uso en superficie de acero. La película seca debe contener un mínimo de 94% de zinc polvo por peso. Una aplicación de pintura de galvanizado en frío debe asegurar un recubrimiento de al menos 50 µm y el total debe corresponder a los valores de la tabla de galvanizado en caliente.

El área dañada requerirá de un tratamiento superficial previo al galvanizado en frío, de manera que quede limpia, seca, libre de grasas, productos corrosivos y escorias.

4.7. PRUEBAS Y ENSAYOS EN FÁBRICA

Las bandejas y soportes serán sometidos a pruebas y ensayos en fábrica en presencia del Proveedor, del Contratista y de la IT. Los resultados deberán contar con la total conformidad de la IT para autorizar su recepción y traslado a terreno aprobadas para montaje.

Especial precaución deberá tomarse para efectos del traslado del material a terreno. El traslado será autorizado por la IT si ha sido convenientemente amarrado con flejes de acero, en cantidades transportables por dos personas y tal que durante el transporte y posterior distribución a los puntos de trabajo no se produzcan deformaciones o daños superficiales.

Los costos asociados a las pruebas, ensayos y traslados de material o equipamiento a terreno serán de cargo del Contratista.

Antes de iniciar las pruebas será requisito necesario disponer de la siguiente condición: la cantidad de bandejas y/o soportes en estado terminado y listas para recepcionar se ordenarán adecuadamente en lotes de 100 unidades cada uno, perfectamente identificables y numerados. Será obligación para el Contratista convenir con su Proveedor el requisito de ordenamiento planteado; no se realizarán las pruebas de recepción si no se han dispuesto las piezas en dicha forma.

Las pruebas y ensayos que se deberá realizar son las del tipo A), B) y C) que se indican a continuación, respetando el procedimiento que se señala:

A. Dimensional

Esta prueba se aplica sobre una pieza por lote y máximo sobre dos piezas por lote. Del lote N° 1 se escogerá una pieza al azar y se verificará la correspondencia de todas sus medidas con relación a las determinadas por especificación; entre ellas: largo, ancho, altura, espesor, posición y dimensión de las ranuras, posición y

dimensión de las perforaciones, largo de las eclisas, calados especiales y toda cota especificada en plano de la pieza. Al mismo tiempo se verificará el aspecto de la pieza, linealidad, aspereza al tacto, presencia de aristas, cortes, manchas y cualquiera otra condición especificada como no permitida.

Si no cumple las especificaciones dimensionales será rechazará la pieza y se repetirá la prueba sobre una segunda pieza escogida al azar del mismo lote. Si la segunda pieza no cumple con las especificaciones dimensionales, se rechazará el lote completo de 100 unidades y el Contratista con su Proveedor deberán resolver las causas del rechazo e incluir la recepción de dicho lote una vez hechas las reparaciones

B. Adherencia del galvanizado

Esta prueba se aplica sobre una pieza por lote y máximo sobre dos piezas por lote. Con la punta de un cuchillo grueso se aplicará presión sobre una superficie cualquiera de una pieza escogida al azar del lote N° 1 y se deslizará el cuchillo de manera de remover una porción del recubrimiento. La adherencia será considerada inadecuada si el recubrimiento se desprende dejando expuesto el metal base en el sentido de avance del cuchillo y se rechazará la pieza. Si una segunda pieza escogida al azar del lote N° 1 no pasa la prueba, se rechaza todo el lote de 100 unidades y el Contratista con su Proveedor deberán repetir el proceso de galvanizado para dicho lote.

C. Espesor del galvanizado

Esta prueba se aplica sobre una pieza por lote y máximo sobre dos piezas por lote. Mediante el uso de un instrumento de detección de espesor por campo magnético, calibrado en presencia de los participantes y puesto a disposición por el Contratista o por el Proveedor, se medirá el espesor del galvanizado de una pieza escogida al azar de lote N° 1.

Se tomarán y registrarán las mediciones sobre 10 puntos cualquiera de la pieza; el promedio simple de las 10 mediciones deberá indicar un valor mayor o igual al espesor establecido en la tabla del Punto 4. "Galvanizado de Bandejas y Soportes". En caso contrario se rechazará la pieza y se repetirán esta mediciones sobre una segunda pieza del lote N°1; si esta segunda pieza no cumple con el espesor mínimo, se rechazará todo el lote de 100 unidades y el Contratista con su Proveedor deberán repetir el proceso de galvanizado para dicho lote.

Si las piezas escogidas al azar del lote N°1, pasan satisfactoriamente las pruebas tipo A), B) y C) se acepta el lote de 100 unidades y se marcará como recibido

conforme para ser trasladado a terreno. A continuación se repetirá el procedimiento descrito con el lote N° 2, y así sucesivamente hasta completar el total de lotes correspondiente a la partida.

Para una nueva partida, puesta en pruebas de recepción en fábrica, se repetirá exactamente el mismo procedimiento.

El Contratista otorgará a la IT todas las facilidades para la realización de los controles en fábrica, incluyendo visitas en las etapas de fabricación y/o galvanizado.

5. CANALETAS 20 KV

El Contratista deberá realizar el suministro e instalación de canaletas con tapa de hormigón en ambos lados de la vía a lo largo de las vías principales incluyendo el Terminal y la Cola de Maniobra. Estas canaletas deberán disponer de un montaje adecuado que permita la evacuación de las aguas de infiltración y/o las resultantes de lavados que pudiesen ingresar a su interior, también deberán asegurar la estabilidad de las tapas al pisar encima.

Estas canaletas deberán tener un área interior libre aproximada como se indica en plano referencial L2-150200-00-5VI-PLA-0018.

El Contratista deberá determinar la longitud de la canaleta (en el caso de suministrar canaletas prefabricadas) y la separación que usará entre ellas de manera que las tapas instaladas de tope monten exactamente sobre las canaletas.

EL dimensionamiento de la tapa de la canaleta será hecho tomando en cuenta una persona de 150 kg saltando de 1,10 m por encima de la canaleta y cayendo en su eje. Además las tapas deberán ser desmontables de manera manual, por lo que se recomienda que cada tapa de hormigón pese menos de 25 kg.

5.1. Disposición de canaletas

En vía recta, sus bordes superiores quedarán a nivel con el plano de rodado y en vía curva al nivel del riel de la fila exterior de la vía respectiva. No se considera la altura de la tapa para realizar esta nivelación.

Para canaletas prefabricadas, deberán ser adheridas al radier mediante mortero de pega, sobre seis (6) apoyos de 20 x 16 cm cada uno, dos en cada extremo y dos en el centro, permitiendo así el paso de las aguas bajo ellas.

Las uniones interiores en todo su perímetro se sellarán con mortero de cemento para eliminar las aristas y desniveles menores producidos en el fondo. Las superficies internas quedarán perfectamente lisas y limpias sin restos de mortero adherido.

La tapa se apoya sobre dos apoyos en los lados de la canaleta. Como base se sugiere un apoyo que mide 3 cm a cada lado de la tapa.

Para limitar los movimientos de las tapas sobre las canaletas, el Contratista tiene que suministrar e instalar un perfilado de pvc de 2 a 3 mm de espesor adherido en el canto superior de ambas paredes de la canaleta.

5.1.1. Zona de aparatos de cambio

En la zona frente a los nichos para motores de cambio de vías, el tendido de las canaletas se interrumpe puntualmente para dar paso al tirante de mando motor de los cerrojos de enclavamiento. En éste punto los cables de 20 kV pasarán sobre el tirante de mando del cerrojo o según indique ingeniería del contratista que deberá ser aprobada por Metro.

El Contratista deberá definir en sus estudios la longitud óptima de la canaleta y la separación de montaje que empleará en la obra. También deberá estudiar y presentar la solución de cruce del tirante de mando con la canaleta 20 kV y el soporte de los cables de 20 kV.

5.2. Hormigón de relleno entre canaleta 20kV y muro de túnel

En todas aquellas zonas donde la distancia entre la canaleta de 20 kV y la pared del túnel esté comprendida entre 3 cm y 20 cm, se recargará ese espacio con un relleno mixto compuesto de dos capas de materiales distintos. En su parte inferior será mediante ripio hasta un 50% de la altura total y en la parte superior con hormigón gravilla H20 hasta alcanzar una cota horizontal de terminación de 2 cm por debajo del plano de rodado. La superficie de hormigón tendrá un espesor aproximado de 4 cm.

El ripio deberá impedir la penetración del hormigón superior bajo la canaleta de 20 kV y mantener las condiciones de escurrimiento de las aguas.

Se deberá realizar la limpieza del radier y las paredes laterales donde acomete este relleno, el afinado de la superficie hormigonada, la construcción de las obras de arte frente a las canaletas transversales de desagüe donde corresponda para encauzar las aguas hacia la canaleta axial de cada vía. Además el contratista incluye el suministro de materiales para encofrados y el remate vertical de cada tramo de relleno al inicio y término del mismo.

5.3. Suministro e instalación de derivación tipo "T"

Corresponde a las "obras de arte" que interrumpen la continuidad del tendido de la canaleta de 20 KV y permite la derivación de los cables de 20 KV hacia el exterior de la misma. La solución se podrá materializar mediante una unidad similar a una canaleta de 20 KV o mediante una obra de albañilería hecha en sitio. Cualquiera sea la solución, las paredes de la derivación se empalmarán interiormente con las paredes de la canaleta de 20 KV mediante una pared curva de radio mínimo de 30 cm.

6. TRANSPORTE, EMBALAJE, CARGUÍO Y ALMACENAMIENTO

El Contratista deberá almacenar todos los suministros que le entregue a Metro S.A. en recintos de su propiedad, siendo responsable en todo momento del cuidado y buen almacenamiento al interior de sus bodegas, protecciones adecuadas y ordenamiento eficaz, de manera que Metro S.A. o su representante controlen en cualquier momento a qué parte del proyecto están vinculadas las bandejas y suministros en revisión. El transporte, carguío y descarga es de cargo y responsabilidad del Contratista.

Respecto a las cantidades de suministro, el contratista será responsable de cualquier pérdida, robo o daño que imposibilite el uso del suministro, en cuyos casos deberá asumir la reposición idéntica.

7. PLANOS Y CROQUIS REFERENCIALES

A continuación se listan los planos que pueden usarse como referencia para este proyecto.

Nombre Documento	Código
Bandejas de B.T.	L2-150200-00-5VI-PLA-0035
Canaleta 20kV Sección, tipo, ubicación y disposición del cableado.	L2-150200-00-5VI-PLA-0018
Interfaces para licitación sistema de vías – Extensión L2	L2-1507013-00-5IF-PLN-001

Tabla 2: Listado de Planos.