




EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS  
METRO S.A.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**INGENIERÍA DETALLE PARA ILUMINACIÓN DE REFUGIOS PARA BUSES.**  
**ESTACIONES LO VALLEDOR, BIO BIO Y ESTACIÓN INTERMODAL FRANKLIN**

1	08/03/24	CONSTRUCCIÓN	JEJ INGENIERÍA	F. Soto	P. Montecinos
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		L6-TR6C1-ID-0-2CI-ETG-156001			Página 1 de 3127
					Revisión 1

## Contenido

1.	ALCANCE.....	45
	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	45
2.	PLANOS Y DOCUMENTOS .....	45
3.	NORMAS APLICADAS.....	56
	NORMAS Y ESTÁNDARES DE ELECTRICIDAD .....	89
4.	ADEMÁS, DEBERÁN CUMPLIRSE LAS INSTRUCCIONES Y NORMAS PARTICULARES Y ESPECIALES QUE INDIQUE METRO S.A. GENERALIDADES.....	940
	CONTROLES Y PRUEBAS .....	940
	SUSTITUCIÓN O MODIFICACIÓN DE OBRA .....	940
5.	TRABAJOS PREVIOS.....	1041
	INSTALACIÓN DE FAENAS.....	1041
	CIERRES PROVISORIOS EXTERIORES.....	1142
	REPLANTEO TRAZADO Y NIVELES.....	1243
6.	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.....	1243
	RETIRO DE BALDOSAS .....	1344
	DEMOLICIONES .....	1344
	6.1.1 Demolición de bases de hormigón en refugios .....	1415
	6.1.2 Retiro de barandas .....	1415
	6.1.3 Retiro de soleras.....	1415
	EXCAVACIONES .....	1546
7.	IMPERMEABILIZACIONES.....	1546
	ROTURA 1546	
	REPARACIÓN.....	1647
8.	RELLENOS Y REPARACIONES.....	1748
	RELLENO EN INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	1748
	8.1.1 Rellenos con material estabilizado.....	1748
	RELLENO EN COSTADO DE CAMARAS .....	1849
	HORMIGÓN 1849	
	8.1.2 Tratamiento de junta .....	1920
	8.1.3 Malla Acma C139 .....	1920
	BALDOSAS MICRO VIBRADAS .....	2024
	8.1.4 Fragüe.....	2223
	8.1.5 Cortes y dilataciones.....	2223
	8.1.6 Sellos .....	2223
	8.1.7 Limpieza final .....	2223

	REPARACIÓN DE FUNDACIÓN DE REFUGIO .....	<u>2223</u>
	REPOSICIÓN DE BARANDAS .....	<u>2324</u>
9.	PINTURAS .....	<u>2425</u>
10.	TRABAJOS ELÉCTRICOS.....	<u>2425</u>
	ILUMINACIÓN .....	<u>2526</u>
	10.1.1 Perfiles de Aluminio: .....	<u>2526</u>
	10.1.2 Difusor de Policarbonato: .....	<u>2526</u>
	10.1.3 Cinta de led: .....	<u>2627</u>
	10.1.4 Fuente de Poder (o driver): .....	<u>2627</u>
	10.1.5 Tapas: .....	<u>2728</u>
	10.1.6 INSTALACIONES .....	<u>2728</u>
11.	IMPLICANCIAS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....	<u>2930</u>
	OBLIGACIÓN DE RESPETO Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y COMUNIDAD .....	<u>2930</u>
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (RIPes/RINPES) .....	<u>2930</u>
	MANEJO DE ACTIVIDADES RUIDOSAS Y VIBRATORIAS .....	<u>2930</u>
	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (RILES) .....	<u>3034</u>
12.	LIMPIEZA DE LOS RECINTOS .....	<u>3132</u>

## 1. ALCANCE

Metro S.A. está actualmente desarrollando el Proyecto “**Ingeniería detalle para iluminación de refugios para buses. Estaciones Lo Valledor, Bio Bio y estación Franklin**” el cual consiste, en resumidas cuentas, en realizar el trazado, canalización, cableado, instalación de luminarias, y energización de los refugios de paradero del sistema RED en las estaciones indicadas anteriormente.

Con base en lo anteriormente expuesto, en el presente documento se describen los distintos elementos a proveer, modificar, construir y montar.

### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- Cierre de las faenas con cierres metálicos.
- Instalación de faenas.
- Trazado y niveles para todos los elementos y partidas que lo requieran.
- Verificación de medidas reales en terreno mediante levantamiento.
- Canalizaciones eléctricas de acuerdo a estándar Metro indicado en Planos y documentos del proyecto.
- Cableado de acuerdo a estándar Metro indicado en planos y documentos del proyecto.
- Intervención de tableros existentes de acuerdo a las indicaciones del proyecto.
- Confección de nuevas cámaras de acuerdo a lo indicado en planos del proyecto.
- Intervención en refugio de buses para la instalación de luminarias Led, cableado interno, instalación de tablero con protectores de acuerdo a proyecto y puesta a tierra.
- Rotura de pavimentos para canalización del trazado final de acuerdo a lo indicado en planos y confección de cámaras.
- Reposición de pavimentos igual a lo existente.
- Pruebas de funcionamiento.
- Retiro y reposición de interferencias.

## 2. PLANOS Y DOCUMENTOS

En caso de discrepancia entre planos y especificaciones, se usará el siguiente orden de precedencia para aclarar cual indicación prima para la ejecución de los trabajos:

- Planos y detalles

- Notas generales de planos
- Especificaciones Técnicas especiales
- Recomendaciones de los fabricantes.

*\* En caso de tener discrepancia entre los documentos asociados a la iluminación del refugio y los planos de detalle de canalización asociados a los tableros y/o luminarias, se deberá formular la consulta para aclaración de la I.T.O.*

### **3. NORMAS APLICADAS**

La Obra deberá ejecutarse en estricto cumplimiento de la normativa legal vigente en todos los temas que sean aplicables para la construcción del proyecto y se consideran como parte de las presentes especificaciones.

Se deberá tener el mayor cuidado para que los materiales a usar, métodos de fabricación, transporte, montaje e inspección, etc., cumplan con las exigencias establecidas por las últimas ediciones de las normas que se detallan a continuación, las cuales deben considerarse parte integrante de las presentes especificaciones:

Normas del Instituto Nacional de Normalización

#### **Cementos:**

- NCh 147 Cementos – Análisis Químico
- NCh 148 Cemento – Terminología, clasificación y especificaciones generales
- NCh 149 Cementos – Determinación de la superficie específica por el tubidímetro de Wagner.
- NCh 150 Cemento – Determinación
- NCh 151 Cemento – Método de determinación de la consistencia normal.
- NCh 152 Cemento – Método de determinación del tiempo de fraguado.
- NCh 154 Cemento – Determinación del peso específico relativo.
- NCh 157 Cemento – Ensayo de expansión en autoclave.
- NCh 158 Cemento – Ensayo de flexión y compresión de morteros de cemento.
- NCh 159 Cemento – Determinación de la superficie específica por el permeabilímetro según Blaine.
- NCh 160 Cemento – Agregado tipo A para uso en cemento - Especificaciones

- NCh 161 Cemento – Puzolana para uso en cementos - Especificaciones
- NCh 162 Cemento – Extracción de muestras.
- NCh 642 Cemento – Envases – Sacos de válvula – Especificaciones.

**Agregados Pétreos**

- NCh 163 Áridos para morteros y hormigones – Requisitos generales.
- NCh 164 Áridos para morteros y hormigones – Extracción y preparación de muestras.
- NCh 165 Áridos para morteros y hormigones – Tamizado y determinación de la granulometría.
- NCh 166 - Determinación colorimétrica de la presencia de impurezas orgánicas en las arenas para hormigones.
- NCh 1116 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la densidad aparente.
- NCh 1223 Áridos para morteros y hormigones – Determinación del material fino menor que 0,080 mm
- NCh 1325 Áridos – Determinación del equivalente de arena.
- NCh 1326 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de huecos
- NCh 1327 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de partículas desmenuzables.
- NCh 1328 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la esintegración de los sulfatos.
- NCh 1239 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de las densidades real y neta de la absorción de agua de las arenas.
- NCh 1369 Áridos – Determinación del desgaste de las gravas – Método de la máquina de Los Ángeles.
- NCh 1444 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de sales. Parte 1: Determinación de cloruros y sulfatos.
- NCh 1511 Áridos para morteros y hormigones – Determinación del coeficiente volumétrico medio de las gravas.

**Hormigón**

- NCh 170 Hormigón – Requisitos Generales
- NCh 171 Hormigón – Extracción de muestra del hormigón

- NCh 1017.E Hormigón – Confección y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y tracción
- NCh 1018.E Hormigón – Preparación de mezclas de prueba en laboratorio
- NCh 1019 Construcción – Hormigón – Determinación de la docilidad – Método del asentamiento del cono de Abrams
- NCh 1037 Hormigón – Ensayo de compresión de probetas cúbicas y cilíndricas
- NCh 1038 Hormigón – Ensayo de tracción por flexión
- NCh 1170 Hormigón – Ensayo de tracción por hendimiento
- NCh 1171/1 Hormigón – Testigos de hormigón endurecido – Parte 1: Extracción y ensayo
- NCh 1171/2 Hormigón – Testigos de hormigón endurecido – Parte 2: Evaluación de resultados de resistencia mecánica
- NCh 1172 Hormigón – Refrentado de probetas
- NCh 1443 Hormigón – Agua de amasado – Muestreo
- NCh 1498 Hormigón – Agua de amasado – Requisitos
- NCh 1564 Hormigón – Determinación de la densidad aparente, del rendimiento, del contenido de cemento y del contenido de aire del hormigón fresco
- NCh 1565 Hormigón – Determinación del Índice esclerométrico
- NCh 1789 Hormigón – Determinación de la uniformidad obtenida en el mezclado
- del hormigón fresco
- NCh 1934 Hormigón – Preparado en Central Hormigonera
- NCh 2182 Hormigón y morteros – Aditivos – Clasificación y requisitos

Normas chilenas prevalecen por sobre normas extranjeras, excepto cuando la norma chilena expresamente cita una norma extranjera.

En caso de existir discrepancias entre dos o más normas, deberá aplicarse el criterio más estricto, previo acuerdo con DET.

No se podrá apelar desconocimiento de estos aspectos para aumentos de costo en la ejecución de las obras a cotizar y ejecutar.

Documentos de referencia

Código	Título
M-15EL-CRD-0001	Canalizaciones y Conductores
M-15EL-CRD-0003	Alumbrado y Fuerza Estaciones, Talleres y Cocheras

**Comentado [AC1]:** Se agrega capítulo, CRD de Metro y normas con estándares**Normas y Estándares de Electricidad**

- Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- International Electrotechnical Commission (IEC).
- American National Standard Institute (ANSI).
- National Electrical Code (NEC).
- Decreto Supremo 594, Reglamento Sanitario y Ambiental en los Lugares de Trabajo.
- Norma NSEG 5.E.N71 Instalaciones de Corrientes Fuertes.
- DS 08/2020 Reglamento de Seguridad de las Instalaciones de Consumo de Energía Eléctrica.

En los casos de posibles discrepancias entre una reglamentación y otra quedará a juicio exclusivo de la inspección técnica de obra (ITO) establecer, en el sentido de la mejor terminación de la obra, cuál de ellas tendrá plena vigencia.

Todos los materiales que sean provistos por el adjudicatario deberán ser sometidos a la previa aprobación de la ITO. Si este requisito no fuera debidamente cumplido y documentado, la ITO se reserva el derecho de ordenar ejecutar nuevamente, con materiales aprobados, los trabajos realizados con materiales que no tuvieran previa aprobación, corriendo por cuenta del contratista los gastos de la nueva construcción.

Ante eventuales contradicciones o dudas que pudieran surgir sobre métodos de ejecución o materiales a utilizar se adoptarán aquellos que den mayor seguridad y confiabilidad al conjunto a juicio exclusivo de la ITO. En todos los casos que, en esta especificación, o demás elementos de documentación, se citen modelos o marcas comerciales es al solo efecto de fijar normas de construcción o formas deseadas, pero no implica el compromiso de aceptar dichos elementos si no cumplen con las normas de calidad requeridas.

En su oferta el contratista indicará las marcas de la totalidad de los materiales a utilizar. La eventual aceptación de la propuesta sin observaciones no exime al contratista de su responsabilidad por la calidad y las características técnicas establecidas explícita y/o implícitamente en la documentación. La cualidad de similar queda a juicio y resolución exclusiva de la ITO y Metro S.A y en caso de que el contratista en su propuesta mencione más de una marca la opción será elegida por la ITO.



#### **4. ADEMÁS, DEBERÁN CUMPLIRSE LAS INSTRUCCIONES Y NORMAS PARTICULARES Y ESPECIALES QUE INDIQUE METRO S.A. GENERALIDADES**

Durante el transcurso de las obras, se deberán tener en consideración como base general lo siguiente:

##### **CONTROLES Y PRUEBAS**

Todos los materiales, instalaciones y pruebas estarán sujetos a las inspecciones y pruebas que la I.T.O. solicite para verificar el cumplimiento de lo especificado, de las Normas vigentes y de lo establecido en el sistema de aseguramiento de la calidad. La I.T.O. podrá encomendar análisis y pruebas a los organismos de control establecidos, si los resultados cumplen con lo especificado el ensayo lo pagará el Propietario, caso contrario, será de cargo del Contratista. Si por algún motivo el Contratista instala algún material sin aprobación previa y que no corresponda a lo especificado, o no sea su equivalente técnico, la I.T.O. ordenará su retiro de la obra, y éste deberá ser reemplazado por el de la calidad especificada en el Proyecto, siendo los costos que genere esta actividad de cargo del Contratista.

Todas las especificaciones tienen carácter descriptivo y no taxativo, por lo que el adjudicatario estará obligado a la ejecución de todo trabajo que implícitamente resulte necesario para llevar la obra a cabo de acuerdo con su fin y a los parámetros especificados sin costo adicional.

En caso de encontrarse elementos discontinuados o fuera de stock, el Contratista deberá presentar la carta del importador indicando los motivos y las correspondientes explicaciones al respecto para tomar las acciones correctivas necesarias para el cambio del elemento o producto. Esta información deberá entregarse a través de la I.T.O. a Arquitectura con la debida antelación para su re-especificación.

##### **SUSTITUCIÓN O MODIFICACIÓN DE OBRA**

Los cambios de especificaciones que el Contratista desee consultar deberán ser solicitados con la debida antelación, para no generar retrasos en la obra. En caso de que la alternativa de cambios sea presentada a la I.T.O., el Contratista debe considerar a lo

menos 7 días de revisión de los antecedentes previo a su aprobación o rechazo. Los antecedentes requeridos se enmarcan en la necesidad de poder hacer comparables los productos y tener la mayor cantidad y calidad de información previa a la toma de decisiones. Se deberá adjuntar a lo menos los siguientes antecedentes (tanto del elemento especificado, como de la propuesta alternativa) para cualquier solicitud de cambio de especificación:

- Catálogo con marca y procedencia.
- Ficha Técnica.
- Comparativo de precios
- Propiedades asimilables al producto asociado a normas internacionales (ISO-DIN-Nch u otro). En estos casos se deberán incluir los estándares de aceptación aprobados y en caso de estándares de resistencia se debe incluir tanto la magnitud como la unidad de resistencia aprobada (ej.: 400 kg/cm<sup>2</sup>). Los datos deben ser comparables y deben venir ya analizados por el Administrador de Obra indicando las diferencias o similitudes encontradas.

El cambio de material no debe implicar, en ningún caso, un aumento en el valor ni plazo del proyecto adjudicado.

## **5. TRABAJOS PREVIOS**

### **INSTALACIÓN DE FAENAS**

El contratista podrá habilitar un espacio (si así lo requiere) en coordinación con Metro y la DTPM para el acopio de materiales y habilitación de servicios higiénicos a cuenta del contratista.

Será responsabilidad del Contratista la construcción de la totalidad de las instalaciones de faenas que se requieren para la ejecución de las obras, las cuales deberán estar debidamente equipadas según las normativas y regulaciones vigentes (DS 594, O.G.U.C., Regulaciones internas del mandante).

Es de responsabilidad del contratista todos los permisos de traslado de los materiales y personal. Cualquier gestión administrativa (permisos, resguardos, etc.),

inconveniente/imprevisto o deterioro de cualquier índole que se produzca, debe ser asumida por el contratista.

Será responsabilidad del Contratista la operación, vigilancia, mantención y posterior desarme de las instalaciones de faenas, por lo que podrá cercarse provisoriamente el lugar de las faenas para resguardar materiales y herramientas previamente coordinado con Metro.

Será también, responsabilidad del Contratista demarcar claramente las zonas de circulaciones y, mantener la señalética de seguridad correspondiente.

El contratista deberá tomar en consideración todos los servicios que requiera para el mantenimiento y funcionamiento de sus instalaciones de faenas y la ejecución de las obras, tales como, agua potable, electricidad, baños, etc. los cuales deberán ser cubiertos por él.

#### **CIERRES PROVISORIOS EXTERIORES**

Se debe asegurar la restricción de accesos al personal ajeno a las obras. Por lo anterior, se debe considerar el suministro, construcción, montaje y posterior retiro de cierros provisorios. Se deberá construir un cierre en base a bastidores y plancha metálicos de 1,5 mm de espesor soldada a las costaneras, con terminación en pintura color verde, la altura se deberá considerar de 2,4m. Su estructuración deberá realizarse con pies derecho 100x100x3 cada 3 metros, costaneras 80x40x3 horizontales cada 1 metro.

Se deben priorizar sistemas de cierre metálico sin perforaciones de baldosas ni anclaje a piso (autosoportantes), en caso de ser estrictamente necesario por las condiciones del terreno, se pueden realizar anclaje a piso mediante placa de 300x300x3 con 4 pernos de expansión. El perímetro de cierre deberá ser coordinado con jefe de talleres o a quien Metro designe.

Una vez terminados los trabajos se deberá dejar el sector libre de desechos y elementos que pudiesen representar algún peligro. El contratista deberá reparar toda perforación que haya realizado para la sujeción de estos y la reposición de baldosas dañadas por los trabajos ejecutados, incluyendo (y no únicamente), el cierre perimetral.

## **REPLANTEO TRAZADO Y NIVELES**

Los trabajos de trazados y niveles serán dirigidos por el profesional a cargo de la obra y aprobados por el ITO.

El replanteo del trazado se deberá verificar en las distintas etapas respetando las cotas indicadas en el proyecto. Se deberá respetar y asegurar la ortogonalidad de las aristas, plomos, y ángulos que se indiquen en el proyecto de arquitectura.

Se consultan en esta partida todos los elementos que aseguren la buena ejecución de los trabajos dentro del recinto. Para esto, el Oferente Adjudicado deberá considerar una inspección ocular en la totalidad del área a intervenir.

Las instalaciones de los distintos sistemas considerados se deberán replantear de acuerdo a la situación existente, y marcarán claramente las pasadas de ductos y otros en caso de que se indique. La correcta ubicación de estos elementos será de su exclusiva responsabilidad, previo visto bueno de la ITO.

Antes de iniciar las obras se efectuará un replanteo completo de los ejes y niveles. Se deberán trasladar los ejes principales a puntos inamovibles y accesibles en cualquier momento de la ejecución de la obra. El replanteo se efectuará mediante instrumentos taquimétricos manuales. Así mismo, el contratista deberá verificar y levantar la ubicación de cámaras existentes, postes de luz, paraderos y trazado real respecto a lo indicado en planos, de esta manera, ajustarse de la mejor manera a las condiciones de terreno reales.

Previo a cualquier demolición, el contratista deberá presentar el trazado a la ITO para que este valide. Se deberá evitar, en lo posible, el daño a las baldosas podotáctiles.

Será única y exclusiva responsabilidad del oferente adjudicado que las obras queden correctamente niveladas y ejecutadas. Esta descripción es aplicable a cualquier partida y subpartida.

## **6. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES**

El proyecto considera el retiro de baldosas, rotura de hormigón y excavaciones para tuberías eléctricas en el último tramo considerado de acuerdo a proyecto.

**RETIRO DE BALDOSAS**

Se procederá de acuerdo con indicaciones de planos (áreas). En terreno se podrá verificar visualmente por los proponentes el estado de los sectores a intervenir.

Se consulta retiro de baldosas y mortero hasta alcanzar el hormigón de la estructura de soporte de esta (radier).

El retiro de las baldosas se deberá realizar por las aristas de estas, siguiendo la forma de cada palmeta de tal manera de no dejar cortes en ellas y retirando, en lo posible, solo las que sean necesarias. Para ello, el contratista deberá apoyarse en herramientas de corte tales como, esmeril angular con disco diamantado; para luego comenzar a levantar cada una de las palmetas y demoler el mortero de pega.

**DEMOLICIONES**

Se refiere a la demolición de radier o sobrelosa para las instalaciones nuevas de tuberías y cámaras proyectadas indicadas en planos. Esta tarea se realizará posterior al retiro de las baldosas.

Para estos trabajos, el contratista deberá disponer de personal calificado, tomando todas las medidas para no causar daños a otras instalaciones de Metro o Terceros.

El contratista deberá realizar la demolición de radier mediante métodos mecánicos manuales, como por ejemplo, martillo demoledor manual (cango) y discos de corte diamantados para demarcar la línea de demolición

Dada la posibilidad de encontrar membrana impermeabilizante (en profundidad variable por estación), se debe tener especial cuidado en la primera demolición para comprobar la profundidad de este elemento en el sector, a modo de evitar realizar daños que requieran una reparación posterior. En caso de encontrarse con membranas impermeabilizantes, consultar capítulo 7.

Además, se consulta la extracción de escombros, los que serán dispuestos en botaderos autorizados y respaldados con los certificados correspondientes que deberán ser presentados a la I.T.O. para su validación y respaldo. Durante todo el transcurso de la faena no se aceptará la acumulación de residuos (peligrosos o no peligrosos), debiendo cumplir con las frecuencias de retiro necesaria para estos fines.

A continuación, se presentan casos especiales:

#### **6.1.1 Demolición de bases de hormigón en refugios**

El contratista deberá realizar los trabajos de demolición de al menos una de las fundaciones de pilar de cada refugio. Esto con la finalidad de ingresar con la tubería y cableado hacia el perfil de sección cerrada.

El contratista deberá demoler el hormigón del pedestal de las fundaciones, sin dañar pernos de anclaje ni enfierradura de estas.

Como medida de seguridad, el contratista deberá apuntalar el refugio con alzaprimas, para que este no vuelque por el retiro de uno de sus apoyos.

La demolición la deberá realizar mediante métodos manuales, utilizando herramientas eléctricas, como demoledor manual (cango).

La demolición se realizará desde la placa de apoyo (PL250x250x5) hasta la cota que se indique en planos para el ingreso de las tuberías eléctricas, incluyendo el retiro del Grouting de relleno. La demolición se realizará pareja en plano horizontal, de tal manera de que la reparación sea efectiva.

#### **6.1.2 Retiro de barandas**

En el caso de Franklin, el contratista podrá retirar tramos de baranda que sean interferencia a la hora de realizar los trabajos.

Se deberá considerar el corte de barandas en las uniones de los pilares, de tal manera de retirar los paños completos para luego reponerlos mediante soldadura. Estos paños deberán ser guardados por el contratista para su posterior reinstalación.

Para el retiro se recomienda el uso de esmeril angular de no mas de 4,5" con disco de corte fino para metal. Los cortes deberán ser esmerilados para evitar cortes por contacto en las personas.

#### **6.1.3 Retiro de soleras**

En el caso de Franklin, el contratista deberá realizar el retiro de tramos de solera para realizar el trazado de las canalizaciones.

Para evitar retirar la solera completa, lo cual aumentaría el daño, se recomienda realizar la excavación a cada uno de los lados de la solera de acuerdo al ancho y

profundidad de proyecto; luego, se procederá a cortar las soleras en el ancho de la excavación mediante disco de corte diamantado con esmeril angular de diámetro suficiente para generar una marca lo suficientemente profunda como para debilitar la línea de corte por ambas caras. Una vez cortadas todas las caras expuestas de la solera, se realizarán golpes con mazo y cincel en la línea de corte para terminar de cortarla.

Una vez realizados los trabajos se deberá reponer la solera, ya sea con la misma solera cortada y retirada (en caso de quedaren buen estado) o una nueva (solera tipo A), montada sobre una cama de hormigón pobre con respaldo y dejando distanciamiento entre soleras de 5mm. que luego deberá ser emboquillado con mortero.

Se deberá mantener alineación y plinto de soleras existentes.

## **EXCAVACIONES**

Serán ejecutadas de acuerdo con planos. El sello de excavación será perfilado manualmente. En caso de sobre-excavación se deberá considerar rellenos con hormigón pobre a los costados de la cámara, en caso de zanjas para tuberías, se deberá rellenar con el mismo esquema indicado en planos y documentos.

El contratista deberá considerar un sobreancho de excavación o taludes, lo que estime necesario, de acuerdo a las condiciones del terreno existente.

## **7. IMPERMEABILIZACIONES**

Existe la posibilidad de que alguna estación se encuentren impermeabilizaciones a la hora de realizar las excavaciones, por lo que en el presente capítulo se indican las consideraciones a tener en cuenta en caso de que se presente dicho caso.

### **ROTURA**

En caso de encontrarse con membrana asfáltica, se deberán detener las excavaciones inmediatamente, ya que debajo de esta se podría encontrar la losa de cubierta de la estación.

En caso de que la membrana sufra daños, ver indicaciones del capítulo [07-2](#).

## REPARACIÓN

La membrana asfáltica se deberá reparar en caso de ser dañada debido a los trabajos.

Los siguientes pasos son referenciales, por lo que el contratista deberá considerar lo indicado por el fabricante de la membrana a utilizar o instaladores con experiencia.

- Realizar una sobre excavación que permita traslapar, como mínimo, 15 cm. a cada lado de la membrana dañada.
- Cortar la membrana dañada, dejando un cuadrado con bordes suficientes para traslape de 15 cm.
- Limpiar la superficie en donde se deba reparar la membrana asfáltica, dejando la zona limpia sin escombros, idealmente aspirando y pasando paños húmedos para retirar el polvo, material suelto y cualquier protuberancia mayor a 1mm. La superficie se deberá encontrar totalmente seca al momento de aplicar la imprimación y la membrana para reparación.
- Dimensionar la membrana a utilizar, cortándola de acuerdo a las dimensiones de terreno, considerando todos los traslapes. Una vez cortada, se volverá a enrollar.
- Aplicar imprimación asfáltica a la superficie a reparar, incluyendo las zonas de traslape. La cantidad dependerá de las indicaciones del fabricante.
- Utilizando soplete para termofusión, derretir la lamina de polietileno inferior de la membrana mientras esta se desenrolla en el sentido de la escurriente de las aguas. Al mismo tiempo, se deberá aplicar presión con algún elemento liso tipo rodillo metálico para asegurar la unión al sustrato y la unión entre las laminas traslapadas.

La membrana a utilizar para las reparaciones deberá ser del mismo tipo y espesor a la existente o una membrana específica para reparaciones.

Todos los aditivos e imprimaciones a utilizar deberán ser de la misma marca del fabricante de la membrana o los recomendados por él.

Las reparaciones las deberá realizar personal capacitado para ello y con experiencia en la instalación de membranas.



## **8. RELLENOS Y REPARACIONES**

### **RELLENO EN INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

Las excavaciones para las tuberías deberán tener una pendiente de un 1% hacia una de las cámaras, para evacuar aguas en caso de filtración al interior de las tuberías.

Una vez realizadas las demoliciones y excavaciones, se procederá a confeccionar una cama de arena de 5cm. de espesor en donde se apoyarán las tuberías proyectadas, esta cama deberá estar libre de piedras y materiales que puedan perforar la tubería, debidamente compactada hidráulicamente. En caso de especificarse mas de una capa de tuberías, se deberá tapar con arena la primera capa, compactar hidráulicamente y colocar la siguiente capa de tuberías, y así sucesivamente de acuerdo al requerimiento indicado en planos (si aplicase más de una capa de tuberías).

Una vez colocadas todas las capas de tuberías, se procederá a rellenar con arena limpia y compactada según dimensiones indicadas en planos. Luego, se deberá colocar una capa de 7cm de hormigón pobre coloreado con tierra de color rojo o ladrillo fiscal a lo largo de todo el trazado y ancho de las canalizaciones.

Una vez se haya fraguado el hormigón coloreado, se procederá a rellenar con material estabilizado (de acuerdo a lo indicado en el capítulo 8.1.1) en el espesor indicado en planos. En esta última capa, se colocará una cinta roja de polietileno que indique "PELIGRO" a lo largo y centrada a lo ancho de la zanja.

La compactación de los primeros centímetros sobre la tubería se realizará con cuidado para de no dañarlas debido a la energía de impacto.

#### **8.1.1 Rellenos con material estabilizado**

Sobre la capa de protección de arena de las tuberías y sobre la protección con hormigón pobre, se procederá con rellenos de material estabilizado o material proveniente de la excavación (siempre que se encuentre en buen estado, sin contaminación) con piedras de calibre no superior a 1", hasta alcanzar la cota de sello de radier existente. La colocación será en capas de no más de 20 cm. suelta y se compactará cada una de ellas humedeciendo el material sin saturarlo, hasta alcanzar la cota indicada en planos. El material compactado deberá alcanzar el

95% de la DMCS (Proctor modificado), para lo cual se deberá solicitar muestras a un laboratorio respectivo.

En caso de no contar con espacio suficiente para proceder con la compactación, se deberá reemplazar el material estabilizado por hormigón pobre.

#### **RELLENO EN COSTADO DE CAMARAS**

El contratista podrá realizar el relleno al costado de las cámaras con material granular o material proveniente de las excavaciones, siempre y cuando tenga el espacio suficiente para realizar la compactación de acuerdo a lo indicado en los capítulos anteriores.

En caso de no contar con el espacio suficiente, el contratista deberá realizar el relleno con hormigón pobre vibrado.

#### **HORMIGÓN**

Esta partida consulta el hormigón para reponer el radier y fundación de refugio demolidos. Se deberá respetar el mismo espesor del radier y dimensión de fundación de refugio existente con hormigón de resistencia temprana R3, G-20 como mínimo, 90% de confianza, considerando las indicaciones de la NCh 170 of. 2016.

En caso de que el hormigón sea de planta, la calidad y resistencia se deberá respaldar mediante OT de la empresa de hormigones y entregada en carpeta de calidad junto a planos as-built

En el caso de que los hormigones sean preparados en obra, se deberá considerar la incorporación de aceleradores de fraguado, hasta alcanzar la equivalencia a un hormigón de resistencia temprana del tipo R3. Previo al hormigonado, el contratista deberá presentar a la ITO una memoria de dosificaciones en donde se indique las proporciones de los materiales y aditivos a utilizar.

No se deberá colocar el hormigón con temperaturas iguales o inferiores a 5°C o igual o mayor a 30°C.

El hormigonado se deberá realizar en faena continua, por lo que se deberá planificar de acuerdo a los avances del contratista.

El hormigón que acuse un principio de fraguado o haya sido contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra.

El hormigón deberá ser vibrado inmediatamente durante la colocación del hormigón fresco mediante sonda de inmersión del diámetro acorde al espesor y ancho del elemento a hormigonar. No se deberá usar el vibrado para esparcir el hormigón.

El proceso de curado y protección del hormigón deberá comenzar inmediatamente posterior a la colocación y terminación del hormigón, se recomienda el uso de membranas de curado en base acuosa que evite la evaporación y secado prematuro del hormigón. Se deberá procurar mantener la temperatura constante durante las primeras horas del curado del hormigón, tapándolo del sol directo con mallas tipo raschel, arpilleras u otro elemento similar.

#### **8.1.2 Tratamiento de junta**

Como parte del procedimiento de trabajo, se deberá considerar la utilización de un puente adherente en base a resina epoxi, libre de solventes para unir hormigón fresco con endurecido, y realizar el tratamiento de junta de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar para el encuentro con el radier existente.

Como mínimo, se deberá tener en cuenta para la junta de hormigón nuevo-existente lo siguiente:

- El hormigón viejo se deberá encontrar libre polvo y material suelto o mal adheridas.
- El hormigón viejo deberá estar libre de impregnaciones, grasas, aceites, pinturas, etc.
- La superficie de hormigón viejo deberá estar firme y mecánicamente sana.
- La mezcla de los componentes del producto para la junta deberá realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- El periodo de aplicación del hormigón fresco deberá estar comprendida dentro del rango que indique el fabricante, teniendo en consideración la temperatura ambiente y la temperatura de las superficies en donde se aplique el producto.

#### **8.1.3 Malla Acma C139**

Se consulta la incorporación de malla acma C139 en el tercio superior del radier, de tal manera de evitar la fisuración por retracción.

Las mallas deberán ser colocadas con separadores de hormigón a 1/3 de la superficie del radier y se deberá tener la precaución de evitar pisarla durante los trabajos de hormigonado. En caso de no ser posible evitar el tránsito sobre esta durante los trabajos, se deberá utilizar una mayor densidad de separadores.

**BALDOSAS MICRO VIBRADAS**

Se consulta la instalación de idéntica a la existente. Para el proyecto se utilizan las siguientes baldosas, todas de la marca Budnik:

- Baldosa Micro vibrada Lisa Granallada  
Color Gris Arroz  
Formato 40x40  
Código: BB40G017AG
- Baldosa Micro vibrada Lisa  
Color Blanco Perla Arroz  
Formato 40x40 \*\*\* Cortada en 20x40  
Código: BB40B001A
- Baldosa Micro vibrada Lisa Granallada  
Color Gris Arroz  
Formato 60x40  
Código: BB60G017AG
- Baldosa Micro vibrada Lisa Granallada  
Color Gris V Arroz  
Formato 60x40  
Código: BB60G006AG
- Baldosa Micro vibrada Relieve Pulida accesibilidad Universal Minvu podotáctil 0  
Color Amarillo Arroz  
Formato 40x40  
Código: BB40B056A87
- Baldosa Micro vibrada Relieve Pulida accesibilidad Universal Minvu podotáctil 1  
Color Amarillo Arroz  
Formato 40x40  
Código: BB40B056A71

Cada una de las baldosas deberá verificarse en terreno para identificar cual se debe comprar e instalar, teniendo en cuenta el diseño original.

Previo a la colocación, se deberá realizar una limpieza exhaustiva del radier base, eliminando polvo, tierra y cualquier material suelto que pueda provocar una baja adherencia entre este y el mortero de pega. Se deberá considerar el retiro de la membrana de curado mediante chorro de agua a presión.

El día anterior a la colocación de las baldosas, se recomienda saturar el radier, para que, al día de la colocación, este se encuentre saturado superficialmente seco.

Se deberán presentar las baldosas siguiendo el mismo esquema de colocación existente, para lo cual, se recomienda que el contratista registre el diseño previo a la demolición indicada en el capítulo 06-4. Una vez logrado el esquema, se procederá a la colocación definitiva de las baldosas.

La colocación se efectuará sobre una capa de mortero de proporción 1:3, cemento y arena, que se aplicará sobre radier rugoso o losa, debidamente aseado. Las baldosas se colocarán perfectamente alineadas y niveladas, según indicación y/o supervisión del fabricante, respetando en todo momento las cotas de proyecto. El mortero puede ser reemplazado por una mezcla para pega de baldosas especialmente diseñada para instalación de baldosas de tránsito peatonal y vehicular. Mortero de pega

Las baldosas microvibradas, previamente humedecidas, se asentarán con mortero de cemento y arena de proporción 1:3 (424 Kg. de cemento por cada m<sup>3</sup>).

Se verificará que los morteros de junta y de relleno a utilizar cumplan con la dosificación especificada.

Se verificará que la mezcla sea homogénea, de consistencia y docilidad adecuada a su uso. Se verificará además la trabajabilidad y estabilidad plástica de los morteros.

En caso de elaborarse el mortero en obra será con medios mecanizados durante un tiempo mínimo de 5 minutos o el necesario para completar 100 revoluciones, no se aceptarán mezclas hechas a mano.

Se debe considerar aplicación de un promotor de adherencia para morteros incorporado en la mezcla, en caso de que los pavimentos existentes no ofrezcan una superficie adecuada (rugosa).

#### **8.1.4 Fragüe**

Serán de calidad y color de acuerdo a lo existente en baldosas similares en el lugar de la obra.

Se deberán seguir las instrucciones entregadas por el fabricante de estos productos para su correcta aplicación.

#### **8.1.5 Cortes y dilataciones**

Se deberán considerar cortes en el pavimento para controlar la fisuración del hormigón.

Los cortes se deberán realizar cada 3 metros de largo o lo que indiquen los planos o la ITO. Los cortes deberán realizarse mediante corte húmedo con cierra circular diamantada.

La máquina para realizar los cortes deberá ser del tipo SoftCut y del espesor necesario para aplicación de los sellos.

#### **8.1.6 Sellos**

Se considera cordón de respaldo de espuma de polietileno expandido y sellante en base de poliuretano para aplicación exterior gris, r en todos los cortes de pavimentos.

#### **8.1.7 Limpieza final**

Considera la limpieza de las unidades y lavado final para puesta en servicio.

### **REPARACIÓN DE FUNDACIÓN DE REFUGIO**

Previo a realizar la reparación de las fundaciones, el contratista deberá dejar “enlauchada” la tubería para facilitar el ingreso de los cables.

Para la reparación, se deberá considerar el saneado del hormigón existente, enfierraduras y pernos de anclaje, retirando todo material suelto y polvo mediante lavado con agua a presión. Para el caso de enfierraduras y pernos de anclaje, se deberá retirar el hormigón que haya quedado incrustado en estos mediante escobilla metálica y limpiar el polvo adherido y el óxido.

Previo a la aplicación del puente adherente y vaciado de hormigón, el contratista deberá verificar niveles de la base intervenida, ajustando con la tuerca de ajuste de las placas de anclaje en caso de ser necesario.

Una vez saneado, limpio, seco y nivelado, se procederá a aplicar un puente adherente al hormigón existente a base de resinas epoxi, Libre de solventes para unir el hormigón fresco con el endurecido. Se deberán seguir todas las instrucciones del fabricante del puente adherente, especialmente a las consideraciones de mezclado, preparación de superficies y tiempo entre la aplicación del puente adherente y el vaciado del hormigón fresco.

Luego, se procederá a verter el hormigón en las mismas condiciones y características a las indicadas en el capítulo [08-3](#), hasta la cota indicada en planos.

No se deberán sacar los puntales del refugio hasta pasado los 3 días posteriores al vaciado del hormigón R3.

#### **REPOSICIÓN DE BARANDAS**

Una vez finalicen los trabajos, o en el momento que el contratista estime conveniente, se deberá reponer la baranda de estación Franklin retirada de acuerdo a lo descrito en el capítulo [6.1.26-2-2](#).

El contratista deberá considerar la reposición de la baranda mediante cordón en todo el perímetro de la unión con electrodo E60XX.

En caso de requerir alargar el travesaño de la baranda para alcanzar los puntos de corte, se realizarán con perfiles metálicos de la dimensión idéntica a los elementos a unir. Para aumentar la superficie de contacto de soldadura, se unirán mediante corte en diagonal no menor a 45° respecto a la horizontal soldados en todo el perímetro.

Las zonas externas de soldadura de la baranda deberán esmerilarse para alisar la superficie, de tal manera que no cause cortes al tacto.

Una vez repuesta la baranda, se procederá a reparar la pintura de las zonas dañadas por los cortes y soldadura. Se deberá considerar esquema de pintura de acuerdo a lo indicado en capítulo 9. En caso de dudas, el RAL deberá ser idéntico al existente en la baranda o se deberá solicitar a la ITO y/o al área de ingeniería de Metro.

## 9. PINTURAS

Una vez finalicen las obras de intervención en los refugios, se deberá considerar el repintado de la estructura.

Para las zonas dañadas por cortes, desbastes, soldaduras u otro trabajo, incluyendo zonas dañadas por óxido existente, se deberá considerar la limpieza química y mecánica de estas, hasta alcanzar metal blanco.

Luego, se deberá aplicar dos manos de 30-40 micras de espesor seco por cada mano, en colores diferentes con producto anticorrosivo formulado a base de resinas alquídicas modificadas y aditivos que detienen la propagación de la corrosión.. Se deberán respetar los tiempos de secado entre manos y capas de pintura de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En el caso que las superficies se encuentren con presencia fuerte de óxido, se deberán cepillar con escobilla metálica para retirar todo el material suelto y polvillo de óxido; luego, se deberá aplicar anticorrosivo con convertidor de óxido de consistencia viscosa y propiedades tixotrópicas, elaborado a base de caucho polimerizado y aditivos especiales para aplicadodirectamente sobre el metal, en el mismo espesor indicado anteriormente.

Para el resto de la estructura del refugio que no se encuentre dañada o corroída, se deberá realizar una limpieza exhaustiva para eliminar polvo, manchas, grasas, aceites, pegatinas, grafitis y cualquier otro elemento, mediante productos químicos.

Luego, se procederá a realizar el pintado de la estructura de pilares completa en color Gris negruzco RAL 7021 con esmalte sintético dos manos de 30-40 micras de espesor seco cada una. Este color deberá ser verificado y aprobado por la I.T.O. con muestra y contrastar con pintura existente previa a su ejecución.

## 10. TRABAJOS ELÉCTRICOS

Para las EETT exclusivamente eléctricas, referirse a planos y sus notas del proyecto eléctrico y al proyecto de refugios de DTPM.

*\* En caso de tener discrepancia entre los documentos asociados a la iluminación del refugio y los planos de detalle de canalización asociados a los tableros y/o luminarias, se deberá formular la consulta para aclaración de la I.T.O.*



## **ILUMINACIÓN**

Las presentes Especificaciones Técnicas refieren a la instalación de los equipos de iluminación y sus accesorios necesarios para la implementación cabal.

En el caso de iluminación las especificaciones primarán sobre los planos, y en estos, primarán los planos de detalle por sobre los generales y las cotas por sobre el dibujo. Cualquier duda respecto a detalles no especificados en los planos y a los cuales no se hace referencia en las presentes especificaciones, deberá ser consultado al Directorio de Transporte Público Metropolitano. Cualquier mención de las especificaciones que no se incluya en los planos o que haya sido contemplada en los planos y omitidas en las especificaciones, se considera incluidas en ambos.

### **10.1.1 Perfiles de Aluminio:**

Los perfiles de aluminio especificados han sido diseñados para contener cintas de led en su interior. Dimensiones 250 cm. de largo, 2.4 cm. de ancho y 1.54 cm. alto. Su proceso de fabricación por extrusión permite que las caras laterales integren ángulos y estrías (líneas) permitiendo en su interior el acople perfecto con el difusor de policarbonato. El espesor del perfil de aluminio es mayor a 1mm, y sus estrías laterales impide deformaciones como torción, pandeos y abolladuras.

El color del perfil de aluminio debe ser negro exterior.

### **10.1.2 Difusor de Policarbonato:**

Ambos accesorios (difusor y perfil de aluminio) han sido diseñados para complementarse, volviendo a estos objetos un artefacto lumínico. Los bordes del difusor de policarbonato tienen un calce perfecto por presión con perfil de aluminio.

Las dimensiones del difusor transparente son de 250 cm. de largo, 3,1 mm. de alto y 24 mm. de ancho, con un espesor de 1 mm.

La cara exterior del perfil es plana y lisa.

Su estructura es flexible, con bordes acanalados en C que permiten el calce perfecto con el perfil de aluminio.

Al ser de policarbonato translucido, la transmitancia de la luz se encuentra en un rango entre un 85% - 95%, lo que significa que absorbe entre un 5% - 15% de luz según pruebas de laboratorio certificadas por el fabricante.

**10.1.3 Cinta de led:**

La cinta de led es de luz blanca cálida, de 3000°K, una óptica en 120° de apertura y con una vida útil de 50.000 hrs. Su consumo es de 14,4 W cada 1 metro lineal y opera en 24V gracias a la alimentación de una fuente de poder remota, explicada en otro punto. Su flujo luminoso es de 106 lm /W, o bien, 1.454 lm cada metro lineal.

Las dimensiones de la cinta son 8 mm de ancho, 1,6 mm. su alto y viene en rollos de 5 m. de largo. La cinta puede ser cortada en su largo cada 5 cm. según lo indica con gráfica de tijera o similar. Los chips de Led se distribuyen en una fila única centrada a la cinta, ubicados cada 8,33 mm. entre ellos. Tiene un recubrimiento de silicona tipo extruido (ET) adherido a la cinta que brinda un índice de protección de IP67.

**10.1.4 Fuente de Poder (o driver):**

La fuente de poder considerada para el correcto funcionamiento del proyecto tiene una capacidad de alimentación de 150W a 24V, tiene un índice de protección IP67. Tiene una vida útil de 50.000 horas. Sus dimensiones son 19.1 cm. de largo, 6,3 de ancho y 3.75 cm. de alto.

Su instalación va al interior de la cenefa informativa, y debe ser instalada en una superficie horizontal o vertical atornillada según lo indica la ficha técnica. Se deduce que el interior de la cenefa es seca y en sombra, ideal para el correcto funcionamiento de la fuente de poder.

El modo en que se conectan las cintas a la fuente de poder se detalla en la ficha técnica. De todos modos, tanto cintas de led como fuente de poder indican con signos + y – cada extremo de conexión.

Cada tramo de cinta led debe ir conectada directamente a la fuente de poder, sin uniones de cables ni uniones entre cintas.

**10.1.5 Tapas:**

Las tapas son un accesorio que entrega el mismo proveedor de los perfiles y difusores. De formato rectangular, permite el cierre de los extremos del perfil, mejorando la terminación dado que al

sellar los extremos impide el ingreso de insectos u otros elementos, y evita la fuga de luz en los extremos.

**10.1.6 INSTALACIONES**

Antes de comenzar las instalaciones, el especialista instalador deberá cerciorarse de 2 puntos:

- Que las cintas de led se encuentren en perfecto funcionamiento y que todas las unidades tengan la misma apariencia de luz. Esta conexión podrá realizarse de manera simple conectando los cables del extremo de la cinta a una fuente de poder, sin necesidad de desenrollar los 5 metros de cinta.
- Que las dimensiones de los perfiles de aluminio señaladas en los planos de iluminación correspondan a las dimensiones de los perfiles de acero que se encuentran en el refugio.

Corroborados ambos puntos, se procede en orden:

- 1) Se debe cortar los perfiles de aluminio que proveedor entrega de 250 cm. de largo, según se indican en las fichas técnicas. Estos cortes pueden realizarse con sierra de mano o eléctrica aptas para aluminio.
- 2) Una vez cortados los perfiles de aluminio, se procede a colocar silicona industrial transparente en la cara interior lisa del perfil de aluminio, que servirá para adherir posteriormente la cinta de led. Se debe aplicar la silicona industrial con pistola, y luego se debe pasar una paleta para aplanar el cordón del adhesivo y convertirlo en una fina película de silicona.
- 3) Luego, a la cinta de led se le quita los primeros 10 cm. de protección de su cinta adhesiva 3M, y poco a poco se retira la cinta protectora en la medida que se va adhiriendo la cinta a la película de silicona industrial.
- 4) Una vez adherido la cinta de led a lo largo total del perfil, se procede a cortar la cinta. Se debe prestar atención a los lugares de corte que indica la cinta con

una gráfica de “tijeras” o similar. La cinta de led permite hacer cortes cada 5 cm., según indica la ficha técnica, pero, de no calzar la zona de corte de la cinta con el largo del perfil, se debe priorizar generar el corte en el último indicador de corte, para que la cinta quede más corta que el perfil.

- 5) Una vez cortada la cinta, se procede a instalar el difusor de policarbonato. Hay que considerar que los extremos de perfil y difusor calcen, y luego presionar ligeramente el difusor sobre el perfil mientras se avanza para generar el calce. Para reconocer que el calce es perfecto se puede inspeccionar visualmente y por tacto reconociendo que la unión queda integrada, y por audición al momento de la instalación gracias a que suena un ligero click.
- 6) Finalizada la instalación del perfil se procede al corte del difusor transparente, el cual puede ser realizado con una sierra de mano o con un cuchillo cartonero.
- 7) Luego se procede a la conexión eléctrica. El contratista debe asegurarse que el largo de los cables de la instalación sea del largo entre el lugar de instalación del perfil y la ubicación de la fuente de poder al interior de la cenefa informativa del refugio, considerando que los cables deben ir sobre el perfil de acero perforado, en líneas rectas por el perímetro del techo.
- 8) Se debe cerciorar que la conexión de cada tramo de cinta Led vaya conectada directamente a la fuente de poder como se indica en el plano, positivo con positivo y negativo con negativo, de acuerdo con cómo se indica en la ficha técnica. Para evitar pérdida de voltaje se recomienda cable de 1.3 o 1.5, continuo y sin uniones de partes.
- 9) Luego, se instala las tapas del perfil de aluminio que cierran las caras de los extremos para dar hermeticidad a la instalación. Los cables eléctricos deben cruzar la tapa.
- 10) El montaje de la iluminación irá en el perímetro del techo, sobre el perfil de acero perforado preexistente. Se debe montar el perfil de aluminio centrado al perfil de acero perforado, a todo lo largo, con la cara luminiscente hacia abajo, con el fin de que la luz se dirija desde el techo hacia el suelo.
- 11) La conexión eléctrica deberá ser realizada por un especialista con certificación SEC, teniendo en consideración que su trabajo sea limpio y quede oculto a la vista de un peatón.

12) La fuente de poder debe instalarse en una superficie plana, ya sea horizontal o vertical, con tornillos de fijación como se muestra en la ficha técnica. La cenefa debe permitir acceso de ser necesario, para poder hacer mantención.

## 11. IMPLICANCIAS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Comentado [LG2]: Se agrega Capítulo

### Obligación de Respeto y Protección del Medio Ambiente y Comunidad

El Contratista deberá dar cumplimiento al "Procedimiento Corporativo Consideraciones Ambientales Empresas Externas" y sus anexos. Dicho documento tiene como objetivo establecer obligaciones, fijar responsabilidades y regular las acciones que realizan empresas externas en relación con la protección del medio ambiente en todas las instalaciones de Metro S.A., según el alcance del proyecto.

### Manejo de residuos sólidos (RIPes/RINPes)

El contratista deberá realizar un manejo adecuado y responsable por los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades, de acuerdo a la normativa ambiental vigente. La responsabilidad abarca desde la generación y segregación del residuo en origen hasta su retiro, transporte y eliminación en la disposición final debidamente autorizado. Esto aplica tanto para la generación de residuos asimilables a domiciliarios, industriales peligrosos, no peligrosos y/o escombros.

Al inicio del servicio, el contratista estará obligado a coordinarse con Metro S.A. para efectos de informar las empresas que realizarán el transporte y disposición final de los distintos residuos que genere. Metro S.A. se reserva el derecho de aprobar o rechazar dichos servicios cuando se constate que no cuentan con las autorizaciones respectivas.

El contratista estará obligado a informar a Metro S.A. todo transporte y disposición de final de residuos que realice.

### Manejo de Actividades Ruidosas y Vibratorias

Si las actividades desarrolladas generaran emisiones de ruido en horario diurno y en especial en horario nocturno en cualquier instalación de Metro, que sobrepasen

el ruido ambiente propio del recinto o sector en el horario de trabajo respectivo, el contratista deberá adoptar medidas de control de ruido como las indicadas en la sección 13.3 del documento “Consideraciones y Requerimientos Ambientales para Empresas Externas”, con objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente de ruido D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente “Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica” o la que la reemplace.

En obras menores, las medidas de control de ruido se enfocan en la utilización de barreras acústicas móviles o flexibles cercanas a los sectores donde se ubican los trabajos, el encapsulamiento de las fuentes de ruido (respetando la ventilación propia de estos equipos), como también el apantallamiento de aberturas o sectores de la obra que enfrenten a receptores del tipo habitacional, esto último con materiales que aporten una masa superficial de al menos 10 kg/m<sup>2</sup> en alturas no inferiores a 2,4 metros.

Asimismo, si las actividades desarrolladas generan niveles de vibración producto de faenas constructivas como perforaciones de gran diámetro, picado y demolición de hormigón y/o revestimientos, así como faenas de excavación con equipos pesados, estas deberán realizarse de preferencia en horario diurno dada la complejidad de controlar estas emisiones, adoptando a su vez las medidas de control de ruido antes mencionadas.

En el caso de desarrollar actividades ruidosas y vibratorias por periodos de tiempos prolongados y para este tipo de actividades en horario nocturno, se deberá analizar la situación con el administrador de contrato de Metro para evaluar las acciones y optimizaciones a tomar, y solicitar el apoyo del área de Relaciones con la Comunidad de Metro, para evitar la paralización de actividades por reclamos de vecinos colindantes a las obras producto de trabajos no informados.

**Manejo de Residuos Líquidos (RILES)**

El Contratista no podrá verter y/o depositar desechos, efluentes o materiales de cualquier naturaleza, en cursos de agua superficiales o subterráneas, cumpliendo con el D.S N°609/98 “Establece Norma de Emisión Para la Regulación de

Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado" y, en general, con todas las normativas ambientales y sanitarias vigentes.

## **12. LIMPIEZA DE LOS RECINTOS**

Una vez terminados los trabajos realizados por el contratista, el Administrador de contrato deberá realizar una revisión completa del lugar, asegurándose que se retiren todos los residuos generados por el contratista.

En caso de que la limpieza de los recintos interfiera con el funcionamiento de las instalaciones de Metro y/o afecte a sus usuarios, deberá desplazar dicha limpieza y eliminación de residuos a horarios en que no se generen inconvenientes. El contratista deberá efectuar, al terminar la ejecución de las obras, un aseo y limpieza general de las zonas de trabajo, en especial de los elementos a la vista, y obtener la aprobación de la I.T.O. antes de abandonar la obra.

Se deberá retirar todo tipo de escombros producto de desarmes o la fabricación de nuevos elementos. Igualmente, se deberá retirar cierres provisionales y reparar cualquier daño provocado a causa de los trabajos, ya sea reparando baldosas dañadas, pintando estructuras dañadas, reparando hormigones dañados o cualquier otro que aplicase.

No se aceptarán restos o marcas de lechada de hormigón en muros, pavimentos, estructuras metálicas o cualquier elemento. El contratista deberá eliminar todo rastro de marcas de lechada, polvo y tierra de baldosas y estructuras metálicas.