



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

**PROYECTO SINGULARES GRUPO S4**

**OBRAS DE MEJORAMIENTO EN ALUMBRADO DE ACCESOS Y EXTERIORES  
5 ESTACIONES**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA  
ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD**

**RC-0700-005**

<b>0</b>	<b>14-09-2020</b>	<b>Revisión Metro S.A.</b>	<b>HVO</b>	<b>MUC</b>	<b>DVP</b>	<b>CGL</b>		
<b>B</b>	<b>04-09-2020</b>	<b>Revisión Metro S.A.</b>	<b>HVO</b>	<b>MUC</b>	<b>DVP</b>	<b>CGL</b>		
<b>A</b>	<b>17-08-2020</b>	<b>Revisión Interna</b>	<b>HVO</b>	<b>MUC</b>	<b>DVP</b>	<b>CGL</b>		
<b>REV N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>EMITIDO PARA</b>	<b>PREP</b>	<b>REV</b>	<b>J. ESP</b>	<b>J.P</b>	<b>METRO S.A</b>	
							<b>APROBADO POR</b>	
<b>N° DOCUMENTO METRO S.A.</b>		<b>LG-RC0700005-ID-0-2EL-TDR-0001</b>					<b>Rev. 0</b>	
								

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ALCANCE GENERALES</b> .....	<b>4</b>
<b>4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</b> .....	<b>5</b>
<b>5. GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>6</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	<b>6</b>
6.1. Estación Santa Lucía.....	6
6.1.1. Generalidades.....	6
6.1.2. Emplazamiento General.....	6
6.1.3. Alcances Particulares .....	7
6.1.4. Ubicación Luminarias.....	8
6.2. Estación Cal y Canto.....	10
6.2.1. Generalidades.....	10
6.2.2. Emplazamiento General.....	10
6.2.3. Alcances Particulares .....	10
6.2.4. Ubicación Luminarias.....	11
6.3. Estación Puente Alto .....	12
6.3.1. Generalidades.....	12
6.3.2. Emplazamiento General.....	12
6.3.3. Alcances Particulares .....	13
6.3.4. Ubicación Luminarias.....	13
6.4. Estación San Pablo L5.....	17
6.4.1. Generalidades.....	17
6.4.2. Emplazamiento General.....	17
6.4.3. Alcances Particulares .....	18

---

6.4.4. Ubicación Luminarias.....	18
6.5. Estación Santa Ana L5 .....	20
6.5.1. Generalidades.....	20
6.5.2. Emplazamiento General.....	20
6.5.3. Alcances Particulares .....	21
6.5.4. Ubicación Luminarias.....	21
6.6. Control de Alumbrado Estación Macul L4.....	23
6.6.1. Generalidades.....	23
6.6.2. Alcances particulares .....	23
<b>7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>24</b>
7.1. Horarios .....	25
7.2. Plazos Estimados.....	25

## 1. INTRODUCCIÓN

Metro S.A. con el fin de optimizar la seguridad frente a intromisiones o actos vandálicos a sus instalaciones, ha desarrollado un plan de acción con el fin de proteger puntos claves en el funcionamiento y puntos operacionales de la red de Metro de Santiago. Por lo anterior, se ha determinado que cinco estaciones no cuentan con los sistemas de seguridad necesarios en sus instalaciones, correspondiente al área de iluminación, ya sea en los accesos como en el entorno de estos. Las estaciones, materia del presente proyecto, son: Santa Lucía, Cal y Canto, Puente Alto, San Pablo Línea 5 y Santa Ana Línea 5, en adelante "Proyecto Iluminación Exterior 5 estaciones".

Por otro lado con el mismo fin de salvaguardar las instalaciones de Metro, es que se debe implementar completamente el nuevo sistema de control de alumbrado existente de la Estación Macul Línea 4. En su oportunidad se instaló el Sistema de Control "Lutrón" pero a la fecha existe un sistema de control híbrido que implica una mezcla de circuitos comandados por un nuevo tablero de control de luces y otros circuitos comandados por sistema de control "Lutrón", lo que implica un desorden funcional al momento de la operación de dicho sistema.

## 2. OBJETIVO

El objetivo de los presentes Términos de Referencia es entregar una descripción general de las actividades que deben ser desarrolladas, para las obras correspondientes al "Proyecto Iluminación Exterior 5 estaciones", específicamente para estaciones San Pablo, Puente Alto, Santa Ana, Santa Lucía y Cal y Canto y a la implementación y regularización del "Sistema de Control de Alumbrado" para Estación Macul Línea 4.

## 3. ALCANCE GENERALES

Los presentes términos de referencia deben entenderse como los requerimientos mínimos, necesarios para la realización de todas las actividades relacionadas con la especialidad de Iluminación y Electricidad, por lo que el Contratista debe poner a disposición su experiencia y colaborar al máximo en la realización del proyecto. Es de responsabilidad del

Contratista la ejecución de todos los trabajos que, aun cuando no estén explícitamente señalados, sean necesarios para la puesta en servicio del sistema, previa aprobación de Metro S.A.

El Contratista debe suministrar e instalar todas las luminarias requeridas en el presente proyecto, de acuerdo a lo estipulado en documento LG-RC0700005-ID-0-2EL-ETG-0001, correspondiente a "Especificaciones Técnicas" en lo particular al "Anexo N°1 Hoja de Datos Luminarias". Las luminarias presentadas cuentan con representante y disponibilidad en el mercado nacional, en caso de un reemplazo del equipamiento proyectado, este debe ser aprobado por Metro S.A. en base a las definiciones contenidas en documento LG-RC0700005-ID-0-2EL-ETG-0001.

El Contratista deberá revisar el estado actual de la instalación de control de luces de la Estación de Metro Macul y realizar los trabajos necesarios para implementar completamente el nuevo Sistema de Control, eliminando el tipo de control anterior, comandado por el Sistema "Lutrón".

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Código	Título
L1-RC0700005-ID-161-2EL-PLA-0001	Refuerzo de Alumbrado en Accesos y Exteriores - Nivel Superficie Acceso -Estación Santa Lucía
L2-RC0700005-ID-172-2EL-PLA-0001	Refuerzo de Alumbrado en Accesos y Exteriores - Nivel Superficie Acceso -Estación Cal y Canto
L4-RC0700005-ID-254-2EL-PLA-0001	Refuerzo de Alumbrado en Accesos y Exteriores - Nivel Superficie Acceso -Estación Puente Alto
L4-RC0700005-ID-254-2EL-PLA-0002	Refuerzo de Alumbrado en Accesos y Exteriores - Nivel Superficie Acceso -Estación Puente Alto
L5-RC0700005-ID-095-2EL-PLA-0001	Refuerzo de Alumbrado en Accesos y Exteriores - Nivel Superficie Acceso -Estación San Pablo L5
L5-RC0700005-ID-165-2EL-PLA-0001	Refuerzo de Alumbrado en Accesos y Exteriores - Nivel Superficie Acceso -Estación Santa Ana L5
1948-PLA-315-IE-003-1	Diagrama Unilineales Estación Macul
1948-PLA-315-IE-004-0	Diagrama Unilineales Estación Macul
LG-C5667002-ID-0-ESQ-0001 (1/1 y 2/2)	Esquemas de Control de Alumbrado
Sin Código	Elementos de Control RM

Tabla 1: Documentos de Referencias

## 5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- **El Contratista:** Persona o entidad que por contrata ejecuta las obras encomendadas, por El Mandante. En adelante, "El Contratista"
- **El Mandante:** Corresponde a la entidad la cual encarga las obras, siendo en el presente Proyecto Metro S.A. En adelante, El Mandante.
- **I.T.O.:** Inspección Técnica de Obra (I.T.O.) La inspección técnica de Obra es la representación del mandante en terreno, la cual tiene facultades para toda aprobar o rechazar las obras, procedimientos u otro que sea parte integral del proyecto. En Adelante, I.T.O.
- **S.D.O.:** Se refiere al personal de Supervisión de Obra (S.D.O.). la cual en representación del contratista en terreno, controla y soluciona de forma oportuna y efectiva cualquier indefinición del proyecto o requerimiento de Metro S.A.
- **LED:** Se refiere a sus siglas de Light Emission Diode o Diodo Emisor de Luz.
- **Lutrón:** Sistema líder en la industria del control de la iluminación ya que ofrece soluciones inteligentes, escalables, integrables y asequibles con tecnología probada que reduce luz eléctrica hasta de un 65% en cualquier proyecto.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

### 6.1. Estación Santa Lucía

#### 6.1.1. Generalidades

La estación Santa Lucía actualmente solo cuenta con iluminación exterior sobre las puertas de acceso a la estación, las cuales son de tipo proyector sobre puesto con lámparas de descarga compactas. Por lo anterior, Metro S.A. con el fin de optimizar energéticamente sus instalaciones y proporcionar una iluminación de seguridad a estas, tanto en los accesos como en su entorno, requiere del reemplazo e instalación de nuevas luminarias, por equipos de tecnología LED de alta eficiencia y con altas características de protección de hermeticidad e impactos, esto último frente a actos de vandalismo.

#### 6.1.2. Emplazamiento General

La estación Santa Lucía, correspondiente a la Línea 1 de Metro de Santiago, se encuentra emplazada entre las calles Miraflores y San Isidro, con salida Norte y Sur respectivamente.

Por lo anterior, los accesos que son parte del alcance del presente proyecto se indican a continuación:



**Ilustración 1: Accesos Estación Santa Lucía**

### **6.1.3. Alcances Particulares**

El Contratista debe ejecutar todas las obras y pruebas definidas tanto en planos como en documentos del Proyecto, las que se resumen a continuación:

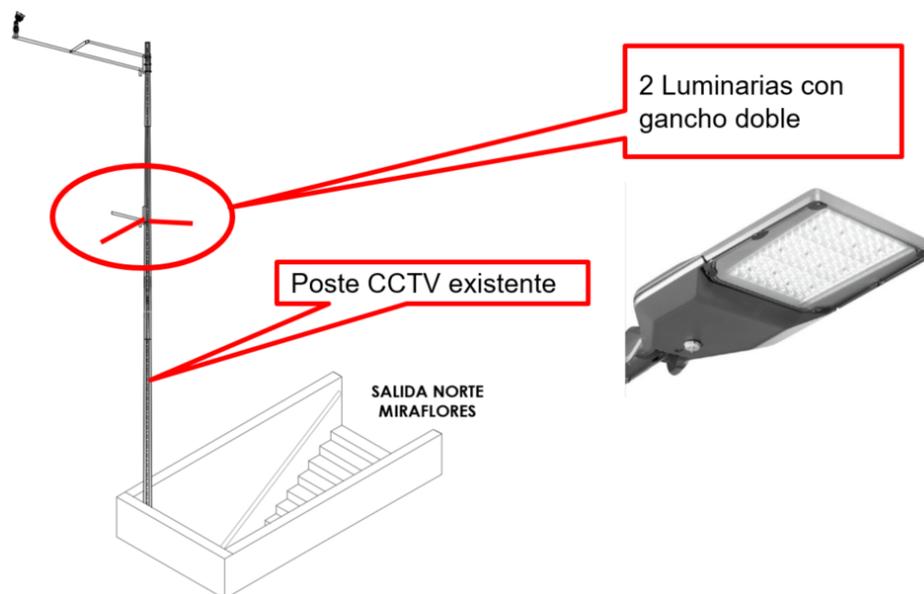
- Retiro de luminarias existentes en accesos.
- Suministro e Instalación de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Luminarias.
- Desconexiones y retiro de Conductores de Baja Tensión.
- Suministro e Instalación de Conductores de Baja Tensión.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Canalizaciones.
- Retiro de luminarias existentes.
- Desconexiones y retiro de Conductores de Baja Tensión
- Mediciones de Iluminación post instalación.
- Pruebas y Puesta en Servicio del Sistema.

Adicionalmente, El Contratista debe proporcionar todos los materiales, herramientas, transporte a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos y maquinarias necesarias para la correcta ejecución de los trabajos encomendados.

#### 6.1.4. Ubicación Luminarias

Se contempla en el acceso norte realizar el cambio de luminarias existentes, ubicadas sobre puerta de ingreso a la estación, por equipos LED. Además se proyecta la instalación de luminarias en poste de CCTV existente, a modo de reforzar la iluminación en dicho acceso. Por otra parte, en el acceso sur se contempla el cambio de luminarias existentes, ubicadas sobre puerta de ingreso a la estación, por equipos LED. Toda suportación debe ser de acuerdo a lo definido en planos de detalles.

A continuación se presenta la ubicación de luminarias y modelos considerados.



**Ilustración 2: Acceso Norte – Calle Miraflores**



2 Luminarias LED



**Ilustración 3: Accesos Norte y Sur tipo – Calle Miraflores y San Isidro**

## 6.2. Estación Cal y Canto

### 6.2.1. Generalidades

La estación Cal y Canto actualmente no cuenta con iluminación exterior en los accesos de lado Norte, específicamente los ubicados en Avenida La Paz. Por lo anterior, Metro S.A. con el fin de proporcionar una iluminación de seguridad, tanto en los accesos como en su entorno, requiere de la instalación de nuevas luminarias de tecnología LED de alta eficiencia y con altas características de protección de hermeticidad e impactos, esto último frente a actos de vandalismo.

### 6.2.2. Emplazamiento General

La estación Cal y Canto, correspondiente a la Línea 2 de Metro de Santiago, específicamente los accesos a intervenir, se encuentran emplazados en la intersección entre Avenida La Paz y Cardenal José María Caro. Por lo anterior, los accesos que son parte del alcance del presente proyecto se indican a continuación:



**Ilustración 4: Accesos Lado Norte Estación Cal y Canto**

### 6.2.3. Alcances Particulares

El Contratista debe ejecutar todas las obras y pruebas definidas tanto en planos como en documentos del Proyecto, las que se resumen a continuación:

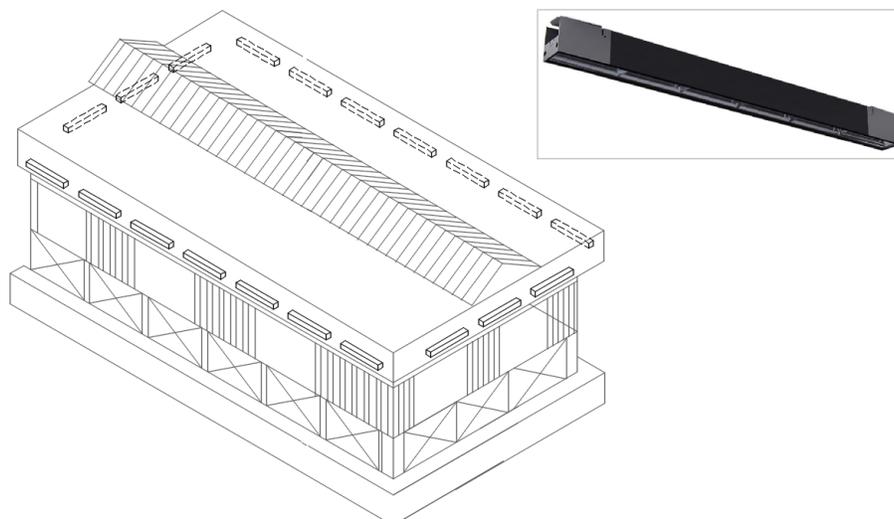
- Suministro e Instalación de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Conductores de Baja Tensión.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Canalizaciones.
- Mediciones de Iluminación post instalación.
- Pruebas y Puesta en Servicio del Sistema.

Adicionalmente, El Contratista debe proporcionar todos los materiales, herramientas, transporte a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos y maquinarias necesarias para la correcta ejecución de los trabajos encomendados.

#### 6.2.4. Ubicación Luminarias

Se contempla en los accesos, definidos previamente, realizar la instalación de luminarias LED en el perímetro del edículo, montadas en estructura existente y suportación acorde a las exigencias frente a posibles actos de vandalismo. Toda suportación debe ser de acuerdo a lo definido en planos de detalles.

A continuación se presenta la ubicación de luminarias y modelos considerados.



**Ilustración 5: Acceso Tipo Lado Norte**

### 6.3. Estación Puente Alto

#### 6.3.1. Generalidades

La estación Puente Alto actualmente cuenta con cinco accesos, siendo uno de ellos por medio de ascensor, el cual no cuenta con iluminación en el entorno, siendo un foco y riesgo de delincuencia tanto para los usuarios Metro como para su infraestructura. Por otra parte, los otros cuatro accesos cuentan con baja iluminación o equipos en mal estado, por lo que se proyecta el reemplazo de estos y la instalación de nuevo equipamiento para iluminar el entorno de estos accesos. Por lo anterior, Metro S.A. con el fin de optimizar energéticamente sus instalaciones y proporcionar una iluminación de seguridad a estas, tanto en los accesos como en su entorno, requiere del reemplazo e instalación de nuevas luminarias, por equipos de tecnología LED de alta eficiencia y con altas características de protección de hermeticidad e impactos, esto último frente a actos de vandalismo.

#### 6.3.2. Emplazamiento General

La estación Puente Alto, correspondiente a la Línea 4 de Metro de Santiago, se encuentra emplazada en las intersección de las calles Santa Josefina y Concha y Toro, con acceso Norte y Sur en el sector de la plaza principal de la comuna, además de un acceso por el lado oriente y otro en lado poniente. Por lo anterior, los accesos que son parte del alcance del presente proyecto se indican a continuación:



**Ilustración 6: Accesos Estación Puente Alto**

### **6.3.3. Alcances Particulares**

El Contratista debe ejecutar todas las obras y pruebas definidas tanto en planos como en documentos del Proyecto, las que se resumen a continuación:

- Suministro e Instalación de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Conductores de Baja Tensión.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Canalizaciones.
- Mediciones de Iluminación post instalación.
- Pruebas y Puesta en Servicio del Sistema.

Adicionalmente, El Contratista debe proporcionar todos los materiales, herramientas, transporte a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos y maquinarias necesarias para la correcta ejecución de los trabajos encomendados.

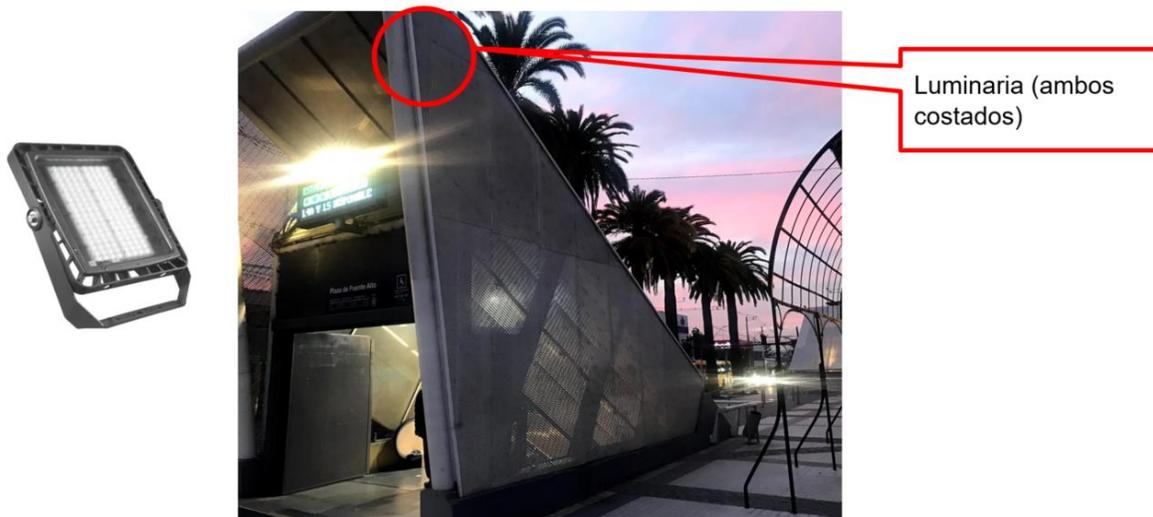
### **6.3.4. Ubicación Luminarias**

Se contempla en los accesos norte y sur la instalación de luminarias LED, los cuales deben ir montados en estructuras de portales existentes, mientras que para los accesos oriente y poniente se considera la instalación de luminarias LED, por medio de brazo simple adosados a poste de CCTV existentes, además del reemplazo de luminarias fluorescentes existentes sobre las puertas de ingreso a la estación por tecnología LED. Por otra parte, para el sector del ascensor, se proyecta la instalación de luminarias montadas en postes, siendo estos adosados a la estructura existente del edículo de dicho ascensor. Adicionalmente, se proyecta la instalación de luminarias LED en el interior de los accesos norte y sur, los cuales reemplazarán a los equipos existentes de tipo fluorescentes, además se considera la instalación de nuevos equipos de refuerzo, para zonas oscuras del interior de los portales. Toda suportación debe ser de acuerdo a lo definido en planos de detalles.

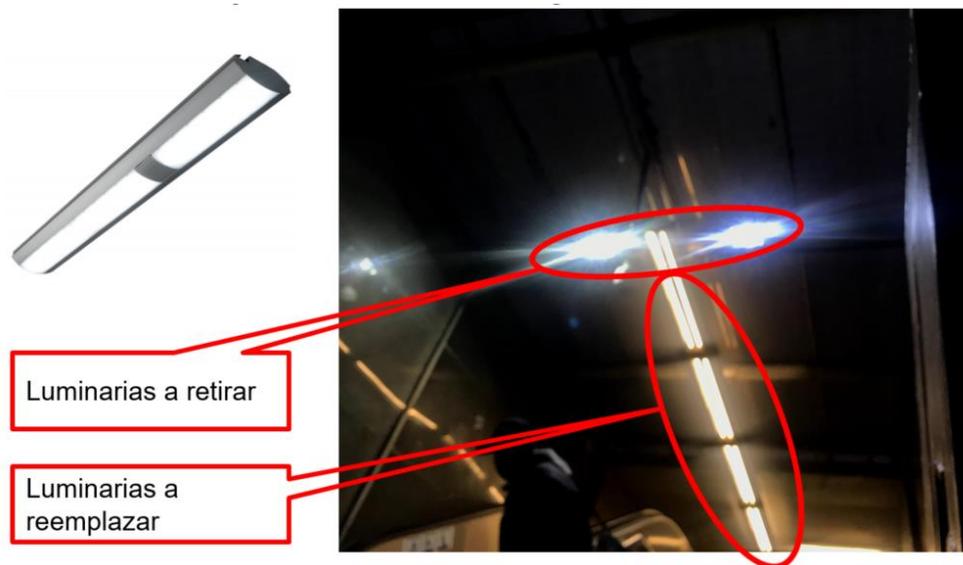
A continuación se presenta la ubicación de luminarias y modelos considerados.



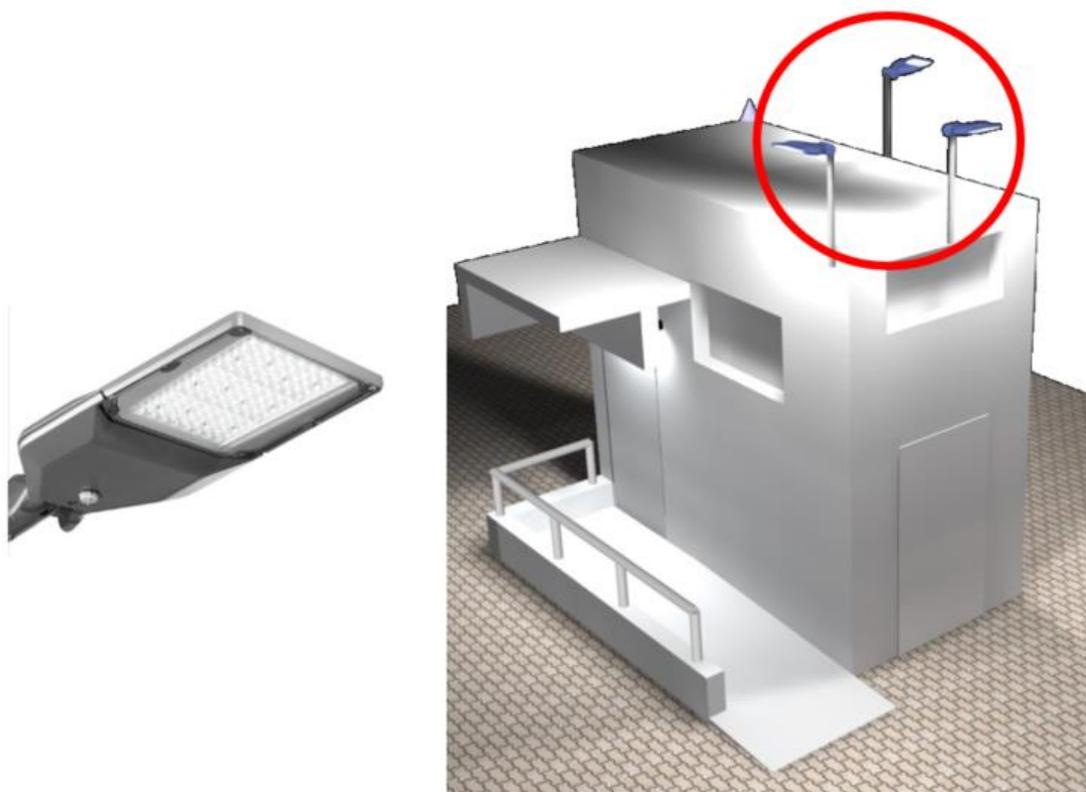
**Ilustración 7: Vista Frontal Acceso Norte y Sur – Tipo**



**Ilustración 8: Vista lateral Accesos Norte y Sur – Tipo**



**Ilustración 9: Interior Accesos Norte y Sur – Tipo**



**Ilustración 10: Ascensor – Vista Poniente**



Luminaria con gancho simple



Poste CCTV existente

Reemplazo de Luminarias  
Fluorescentes por LED  
(2 unidades)



**Ilustración 11: Acceso Oriente**



Luminaria con gancho simple



Poste CCTV existente

Reemplazo de Luminarias  
Fluorescentes por LED  
(1 unidades)



**Ilustración 12: Acceso Poniente**

## 6.4. Estación San Pablo L5

### 6.4.1. Generalidades

La estación San Pablo L5 actualmente cuenta con dos accesos, siendo uno por el lado Norte y otro por el costado Poniente de la estación, además cuenta con iluminación perimetral en las veredas peatonales las cuales iluminan el entorno a modo de seguridad y de ornamentación, no obstante, algunas de luminarias se encuentran fuera de servicio o deterioradas. Por lo anterior, Metro S.A. con el fin de optimizar energéticamente sus instalaciones y proporcionar una iluminación de seguridad a estas, tanto en los accesos como en su entorno, requiere del reemplazo e instalación de nuevas luminarias, por equipos de tecnología LED de alta eficiencia y con altas características de protección de hermeticidad e impactos, esto último frente a actos de vandalismo.

Por otra parte, en el perímetro de la estación actualmente existen luminarias bajo alero del edículo, las cuales deben ser retiradas por El contratista, además de realizar todas las desconexiones eléctricas necesarias, a modo de evitar todo riesgo de electrificaciones e incendio.

### 6.4.2. Emplazamiento General

La estación San Pablo, correspondiente a la Línea 5 de Metro de Santiago, se encuentra emplazada en la intersección de Avenida San Pablo y Neptuno, definiendo el área del proyecto el entorno, definido a continuación:



Ilustración 13: Vereda peatonal Estación San Pablo

### **6.4.3. Alcances Particulares**

El Contratista debe ejecutar todas las obras y pruebas definidas tanto en planos como en documentos del Proyecto, las que se resumen a continuación:

- Retiro de Luminarias Existentes
- Suministro e Instalación de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Conductores de Baja Tensión.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones.
- Desconexión y Retiro de Conductores de Baja Tensión.
- Retiro de Canalizaciones.
- Suministro e Instalación de Puesta a tierra de Postes.
- Mediciones de Iluminación post instalación.
- Pruebas y Puesta en Servicio del Sistema.

Adicionalmente, El Contratista debe proporcionar todos los materiales, herramientas, transporte a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos y maquinarias necesarias para la correcta ejecución de los trabajos encomendados.

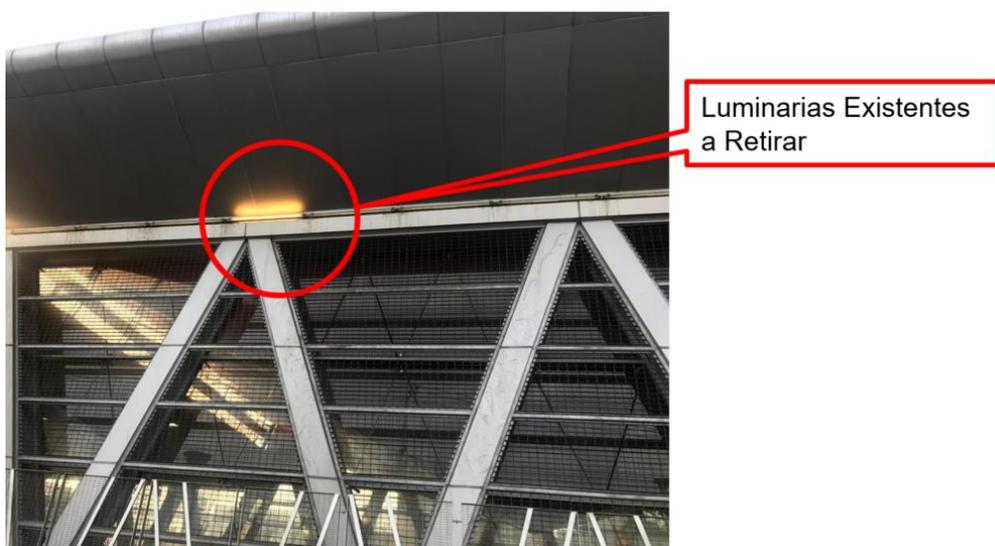
### **6.4.4. Ubicación Luminarias**

Se contempla el reemplazo de luminarias ornamentales existentes tipo haluro por luminarias ornamentales tipo LED, lo anterior referido a los alrededores de la estación, los equipos proyectados deben ser montados en postes existentes, acondicionando estos a las nuevas luminarias en caso de ser requerido. Por otra parte, el Contratista debe retirar las luminarias existentes adosadas a la estructura, bajo la techumbre exterior del edículo, además de realizar todas las desconexiones necesarias de los circuitos de alimentación eléctrica a dichos equipos. A modo de complemento, el Contratista debe verificar en terreno la existencia de puesta a tierra de los postes para luminarias ornamentales, en caso de no contar con dicha puesta a tierra de la estructura, esta debe ser aterrizado previo chequeo y aprobación de la I.T.O.

A continuación se presenta la ubicación de luminarias y modelos considerados.



**Ilustración 14: Vereda Peatonal**



**Ilustración 15: Vereda Peatonal**

## 6.5. Estación Santa Ana L5

### 6.5.1. Generalidades

La estación Santa Ana actualmente solo cuenta con iluminación exterior sobre las puertas de acceso a la estación, las cuales son de tipo proyector sobre puesto con lámparas de descarga compactas. Adicionalmente, un segundo acceso corresponde a un ascensor, el cual presenta luminarias apagadas y en mal estado. Por lo anterior, Metro S.A. con el fin de optimizar energéticamente sus instalaciones y proporcionar una iluminación de seguridad a estas, tanto en los accesos como en su entorno, requiere del reemplazo e instalación de nuevas luminarias, por equipos de tecnología LED de alta eficiencia y con altas características de protección de hermeticidad e impactos, esto último frente a actos de vandalismo.

### 6.5.2. Emplazamiento General

La estación Santa Ana, correspondiente a la Línea 5 de Metro de Santiago, cuyos accesos se encuentran emplazados en la intercesión entre las calles Catedral y San Martín, siendo estos parte del alcance del presente proyecto y que se indican a continuación:



**Ilustración 16: Accesos Estación Santa Ana L5**

### **6.5.3. Alcances Particulares**

El Contratista debe ejecutar todas las obras y pruebas definidas tanto en planos como en documentos del Proyecto, las que se resumen a continuación:

- Retiro de Luminarias Existentes.
- Suministro e Instalación de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Luminarias.
- Suministro e Instalación de Conductores de Baja Tensión.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones.
- Suministro e Instalación de Suportaciones y Ferretería de Canalizaciones.
- Mediciones de Iluminación post instalación.
- Pruebas y Puesta en Servicio del Sistema.

Adicionalmente, El Contratista debe proporcionar todos los materiales, herramientas, transporte a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos y maquinarias necesarias para la correcta ejecución de los trabajos encomendados.

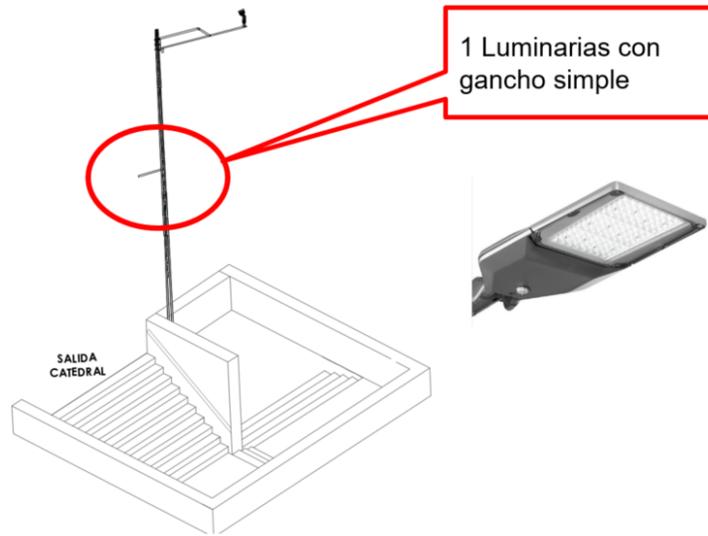
### **6.5.4. Ubicación Luminarias**

Se contempla en el acceso realizar el cambio de luminarias existentes, ubicadas sobre puerta de ingreso a la estación, por equipos LED. Además se proyecta la instalación de luminarias en poste de CCTV existente, a modo de reforzar la iluminación en dicho acceso.

Por otra parte, en ascensor de acceso a estación se proyecta el reemplazo de luminarias existentes por tecnología LED, siendo estas montadas en el perímetro del edículo.

Toda suportación debe ser de acuerdo a lo definido en planos de detalles.

A continuación se presenta la ubicación de luminarias y modelos considerados.



**Ilustración 17: Acceso Principal**



**Ilustración 18: Puertas de Acceso**



**Ilustración 19: Ascensor**

## **6.6. Control de Alumbrado Estación Macul L4**

### **6.6.1. Generalidades**

Actualmente la implementación del nuevo Sistema de Control de alumbrado se encuentra incompleto, por lo tanto el Contratista deberá finalizar los trabajos faltantes para obtener el correcto funcionamiento del control de alumbrado.

El sistema cuenta con los siguientes avances:

- Tablero de control de luces "TCL" actualmente fabricado, instalado y conectado.
- Interconexión entre TCL y Tableros de distribución de alumbrado.

Los trabajos pendientes por realizar se describen a continuación.

### **6.6.2. Alcances particulares**

El Contratista deberá considerar, como mínimo, las siguientes tareas y actividades:

- Revisión y levantamiento de toda la instalación de alumbrado actualmente conectada y funcionando.
- Identificación de todos los circuitos que se deberán intervenir en cada uno de los Tableros de Alumbrado.

- Identificación de todos los cables de interconexión entre Lutón y Tableros de Distribución de Alumbrado.
- Reemplazo del relé de alternancia del TCL, por Telerruptor (Eaton modelo S230/S o similar)
- Conexión de las señales de comando y confirmación a los bornes del sistema de control centralizado en la sala de CCDD. Metro indicará a que bornes se deben conectar las señales provenientes del tablero de control TCL.
- Suministro e integración de contactores de fuerza en tableros de alumbrado para los circuitos que están actualmente comandados desde el Lutón.
- Suministro e integración de relés de control dentro de los Tableros de Distribución de alumbrado (TDA's), para permitir la lógica inversa en su operación.
- Pruebas y Protocolarización, las que deberán ser realizadas en conjunto con la ITO, y entregadas formalmente a ellos y el mandante.
- Planos As-built.

Todos los trabajos deberán realizarse en coordinación con la ITO, durante horarios fuera de la operación.

## 7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista, coordinar a través de la ITO, la ejecución y secuencia de sus trabajos con los de otros Contratistas que ejecutan trabajos para Metro S.A., de manera que el conjunto se desarrolle de acuerdo con las fechas y plazos estipulados en el programa general de estas obras. Se debe tener en cuenta que es posible que algunas obras establecidas por Metro S.A.; se encuentren en desarrollo en paralelo con las obras motivo de la presente licitación. Por lo tanto, el Contratista deberá coordinar sus trabajos con la ejecución de estas modificaciones con los otros Contratistas involucrados.

Por otra parte, El contratista deberá interactuar con la municipalidad para obtener los permisos de obra y cierros que afecten a calzadas peatonales aledañas a la zona a intervenir, siendo de su costo todo elemento requerido por la municipalidad para creación de cierros provisorios, sin cargo y costo para Metro S.A.

El Contratista deberá habilitar un espacio y/o sala para bodegaje de los equipos y/o insumos de Metro. Para estos efectos, El Contratista en caso de requerir la utilización de espacios de Metro S.A, este debe coordinar previamente con el Mandante y en conjunto con la I.T.O. la existencia de espacios disponibles para este fin. No obstante, El Contratista debe indicar el lugar de almacenamiento, de libre acceso a la I.T.O., de materiales y equipos, el cual deberá cumplir con los requerimientos de almacenaje del fabricante.

## **7.1. Horarios**

Los trabajos deberán ser ejecutados en horario diurno, considerando algunas actividades en horario nocturno las cuales se considerarán excepcionales, dependiendo de la complejidad y afectación a la operación de la Intermodal. El término de las obras diarias será previa a la apertura de la estación en trabajo, en consecuencia el Contratista debe entregar las zonas de trabajo y todo sector de tránsito de público despejada de materiales, herramientas, equipos u otro que interfieran el correcto funcionamiento de la estación. Por lo anterior, el Contratista debe coordinar todas las obras y actividades a ejecutar bajo los horarios definidos por Metro S.A.

Adicionalmente, el Contratista debe definir el número de trabajadores disponible para cada jornada de trabajo, no menor a tres instaladores, un supervisor y un jefe de obras, los cuales deben ser presentados en el cronograma de actividades.

## **7.2. Plazos Estimados**

Una vez aceptada la oferta, el plazo de ejecución de las obras hasta la puesta en servicio y entrega definitiva, se estima en 150 días corridos, desde la fecha de entrega de la información técnica por parte de Metro S.A., las que consisten en especificaciones técnicas y planos, adicionalmente a la aprobación por parte de Metro al cronograma presentado por el Contratista.