



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

**INGENIERÍA DE DETALLE PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES  
TRAMO 4 LÍNEA 7 METRO DE SANTIAGO**

**BASES TÉCNICAS DE LICITACIÓN TRAMO 4  
CONSTRUCCIÓN PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES LÍNEA 7**

**L7 – C0702 – 2**

1	04-01-2021	Licitación	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
0	09-11-2020	Licitación	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
C	23-10-2020	Revisión	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
B	15-09-2020	Revisión	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
A	12-08-2020	Revisión Interna	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	PREP	REV	J. ESP	J. PROY	J. PROY	METRO S.A.
N° DOCUMENTO METRO S.A.		L7-C07022-ID-0-2GA-BAS-4001					APROBADO POR	
N° DOCUMENTO E. COLABORADORA							Rev. 1	



**APROBACIONES**

<b>CDZ-SUB LIMITADA</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>PREPARADO POR</b>	ALFREDO GRANDON M.		04-01-21
<b>REVISADO POR</b>	ALBERTO APARICIO S.		04-01-21
<b>APROBADO POR</b>	CHRISTIAN MONTES C.		04-01-21

<b>DIVISIÓN DE PROYECTOS</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>APROBADO POR</b>			

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO DE LAS BASES .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS .....</b>	<b>6</b>
4.1. ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS .....	12
4.2. DERECHOS.....	12
4.3. MODIFICACIONES DE SERVICIOS .....	12
4.4. RELACIONES CON OTROS TRABAJOS .....	13
4.5. ANTECEDENTES SOBRE SUELOS.....	13
4.6. DESVÍOS DE TRÁNSITO .....	14
4.7. PLAN DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	14
4.8. INTERFERENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.....	15
<b>5. OBRAS EJECUTADAS EN FORMA PREVIA A ESTE CONTRATO .....</b>	<b>15</b>
<b>6. OBRAS A EJECUTAR EN ESTE CONTRATO .....</b>	<b>16</b>
6.1. ALCANCE OBRAS SUBTERRÁNEAS.....	16
6.1.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°12 SUECIA.....	16
6.1.2. ESTACIÓN ISIDORA GOYENECHEA L7 .....	17
6.1.3. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°13 AGUAS ANDINAS .....	17
6.1.4. VENTILACIÓN FORZADA N°9.....	18
6.1.5. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN VITACURA L6 .....	18
6.1.6. ESTACIÓN ISIDORA GOYENECHEA L6 .....	18
6.2. ALCANCE OBRAS CIVILES .....	19
6.2.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°12 SUECIA.....	19
6.2.2. ESTACIÓN ISIDORA GOYENECHEA L7 .....	20
6.2.3. OBRA CIVIL SER - ISIDORA GOYENECHEA L7 .....	21
6.2.4. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°13 AGUAS ANDINAS .....	21

---

6.2.5. VENTILACIÓN FORZADA N°9 .....	22
6.2.6. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN VITACURA L6 .....	23
6.2.7. ESTACIÓN ISIDORA GOYENCHEA L6 .....	24
6.3. ALCANCE OBRAS DE ARQUITECTURA .....	25
6.3.1. ALCANCE OBRAS DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO .....	29
6.3.2. ALCANCE OBRAS SANITARIAS.....	31
6.3.3. ALCANCE OBRAS DE REPOSICIÓN DE CALZADAS Y ACERAS .....	32
6.3.4. ALCANCE OBRAS DE SEÑALIZACIÓN .....	34
<b>7. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION .....</b>	<b>34</b>
7.1. GENERALIDADES.....	34
7.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LOS PIQUES.....	36
7.2.1. TRABAJOS PREVIOS .....	36
7.2.2. EJECUCIÓN DE LOS PIQUES DE CONSTRUCCIÓN .....	36
7.2.3. TÚNELES ESTACIÓN E INTERESTACIÓN .....	37
7.3. METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LAS ESTACIONES Y VENTILACIÓN FORZADA.....	38
7.3.1. PIQUES RECTANGULARES DE ESTACIONES.....	38
7.3.2. VENTILACIÓN FORZADA.....	40
7.4. MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN.....	40
7.5. INSTALACIÓN DE FAENA.....	41
<b>8. EXCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
8.1. ESTACIONES.....	43
8.2. PIQUES DE CONSTRUCCIÓN y PIQUE DE VENTILACION FORZADA.....	44
<b>9. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>44</b>
9.1. INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS .....	44
9.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	45
<b>10. TRABAJOS EJECUTADOS POR OTROS CONTRATISTAS.....</b>	<b>45</b>
<b>11. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....</b>	<b>47</b>

---

<b>12. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>47</b>
<b>13. REPOSICIÓN DE SUPERFICIES .....</b>	<b>48</b>
<b>14. MANEJO DE LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN.....</b>	<b>48</b>
<b>15. RECURSOS QUE ENTREGA METRO .....</b>	<b>49</b>
15.1. OFICINAS I.T.O. ....	51
<b>16. LIMPIEZA Y ASEO FINAL.....</b>	<b>51</b>
<b>17. PLANOS Y DOCUMENTOS .....</b>	<b>52</b>
17.1. LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS.....	52
17.2. ITEMIZADO DE OBRAS.....	52
17.3. BASES DE MEDICIÓN Y PAGO.....	52
17.4. PLANOS AS BUILT .....	52

## **1. INTRODUCCIÓN**

Metro S.A. se encuentra desarrollando el proyecto denominado Ingeniería de Detalles de Obras Civiles de Piques, Galerías y Túneles de la Línea 7 del Metro de Santiago. El proyecto Línea 7 se conectará, en sus extremos a las comunas de Renca y Vitacura, pasando en su desarrollo por las comunas de Renca, Cerro Navia, Quinta Normal, Santiago, Providencia, Las Condes y Vitacura, el cual tiene un trazado de aproximadamente 26 km, con 19 estaciones.

De acuerdo con el desarrollo del Proyecto, corresponde el llamado a Licitación por la Construcción de las Obras Civiles de Piques, Galerías y Túneles del Tramo 4 de la Línea 7, que contempla la construcción de Piques de Estación, Piques de Construcción, Galerías, túnel Estación e Interestación. Además, las Obras Civiles en Túnel Estación (Anden y Mesanina), como también las Obras Civiles, Arquitectura, Mecánica y Eléctrica del Recinto SER en la Estación Isidora Goyenechea.

Las obras a considerar en la presente Licitación en la Línea 7, van desde el PK 15+949 (Empalme con Tramo 3), hasta el PK 18+372 ubicado en el lado oriente del Pique Aguas Andinas (Empalme con Tramo 5). En la Extensión de la Línea 6, es desde el PK 15+115 (Empalme con Línea 6), hasta el PK 16+185 ubicado en el Pique Aguas Andinas.

## **2. OBJETIVO DE LAS BASES**

El objetivo de las presentes Bases Técnicas de Licitación es el siguiente:

- Entregar información específica para la ejecución de las obras, complementando Planos, Especificaciones Técnicas Particulares (ETP), Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y Detalles de Obras.
- Presentar una descripción del proyecto según alcance de esta Licitación.
- Presentar a los proponentes la documentación técnica del proyecto en forma ordenada y completa para su mejor comprensión.

### 3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Dentro del presente documento los siguientes términos tendrán el significado establecido a continuación:

**MANDANTE:** Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., entidad propietaria de las obras que se encomiendan.

**I.T.O.:** Inspección Técnica de Obras, constituida por un profesional o grupo de profesionales, ya sea de la planta permanente de Metro o asesores externos contratados específicamente para la obra.

**CONTRATISTA:** Es la persona jurídica, capacitada para ejecutar obras o prestar servicios a Metro en conformidad al Contrato de Construcción.

**SUPERVISIÓN DE OBRA (S.D.O.):** Empresa o Consultora que desarrolló la Ingeniería de Detalle, o a quién Metro designe, y que acompañará la materialización del proyecto durante su construcción, efectuando, a través de la I.T.O., los ajustes o aclaraciones del proyecto cuando corresponda.

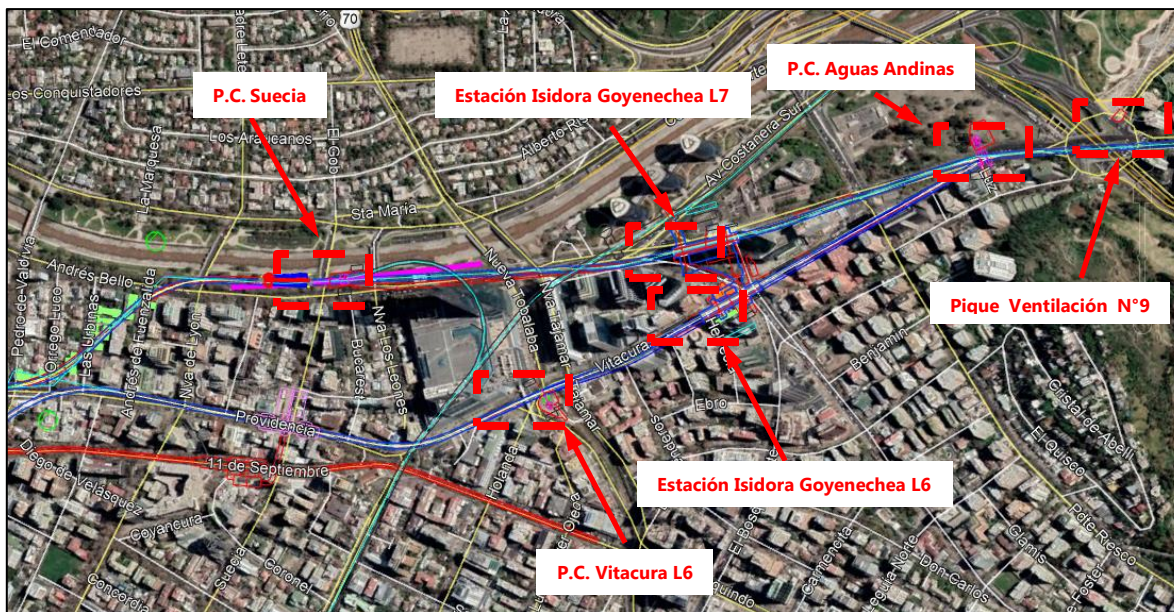
**UNIDAD DE MONITOREO:** Es la empresa contratada por Metro S.A. para ejecutar el monitoreo de las deformaciones del terreno.

### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El Contrato considera la construcción de las obras asociadas a las Obras Civiles de Piques, Galerías y Túneles del Tramo 4 de la Línea 7 del Metro de Santiago, el cual en la Línea 7 corresponde desde el PK 15+949 (Empalme con Tramo 3), hasta el PK 18+372 (Empalme con Tramo 5) ubicado en el lado oriente del Pique de Ventilación N°9. En la Extensión de la Línea 6, corresponden desde el PK 15+115 (Empalme con Línea 6 existente), hasta el PK 16+185,6 (ubicado en el Pique Aguas Andinas). El emplazamiento del Tramo 4 de la Línea 7 puede verse en la Figura N°1:







**Figura N°1: Emplazamiento General Estaciones y Piques de Tramo 4 Línea 7 y Extensión Línea 6.**

Las obras se construirán a partir de piques y galerías de acceso, las que a su vez forman parte del alcance de este Contrato.

Las zonas donde se ejecutarán las obras que conforman esta Licitación, son las que se señalan a continuación:

- Túnel Interestación L7, entre PK 15+949 (Empalme Tramo 3), hasta Pique de Construcción N°12 Suecia. Pk 16+585.
- Pique Construcción N°12 Suecia con su respectiva galería de acceso Pk 16+585.
- Túnel Tres vías, Enlace L7-L8. Entre el PK 16+595 y el Pk 16+655.
- Túnel Interestación L7, desde el Túnel Tres Vías (Pk 16+655) hasta tímpano poniente Estación Isidora Goyenechea L7 (Pk 17+353).
- Pique de Estación Isidora Goyenechea L7, con su galería de acceso poniente L7(PK 17+370), galería de acceso oriente L7(PK 17+453), galería acceso L6 y túnel estación L7 (entre los PK 17+353 y PK 17+473). Además, pique secundario Norte (calle Isidora Goyenechea) y su respectiva galería peatonal.
- Recinto Sub Estación Rectificadora (SER), dentro de Estación Isidora Goyenechea.
- Túnel Interestación L7, entre tímpano oriente Estación Isidora Goyenechea L7 (PK 17+473) y el Pique de Construcción N°13 Aguas Andinas (PK 17+930).
- Pique Construcción N°13 Aguas Andinas, con su galería de acceso de la Línea 7 (PK 17+930) y su galería de acceso de la Línea 6 (PK 16+182).
- Pique de Ventilación N°9, y su respectiva galería (PK 18+194).
- Túnel Interestación L7, entre el Pique de Construcción N° 13 Aguas Andinas (PK 17+930) y el Termino del Tramo 4 (Empalme con Tramo 5 en PK 18+372).



- Túnel Interestación L6, desde el PK 15+115 (Empalme Línea 6 existente), hasta Pique de Construcción L6 Vitacura (PK 15+281).
- Pique Construcción L6 Vitacura con su respectiva galería de acceso (PK 15+281).
- Túnel Interestación L6, entre el Pique de construcción L6 Vitacura, hasta tímpano poniente de la estación Isidora Goyenechea L6 (Pk 15+597).
- Túnel Estación Isidora Goyenechea L6 (entre los PK 15+597 y PK 15+717), con su galería de acceso L6 en el Pk 15+689 y galería secundaria en el PK 15+633.
- Piques Secundarios de Estación Isidora Goyenechea: Pique Poniente El Bosque con su respectiva galería peatonal y Pique Oriente Vitacura con su respectiva galería peatonal.
- Túnel Interestación L6, desde el tímpano oriente de Estación Isidora Goyenechea L6 (PK 15+717) hasta el Pique de Construcción Aguas Andinas L6 (Pk 16+185).

El detalle del Alcance de las obras se detalla en el capítulo 6 de este documento. El emplazamiento de las estaciones y Piques se muestra en las siguientes imágenes:

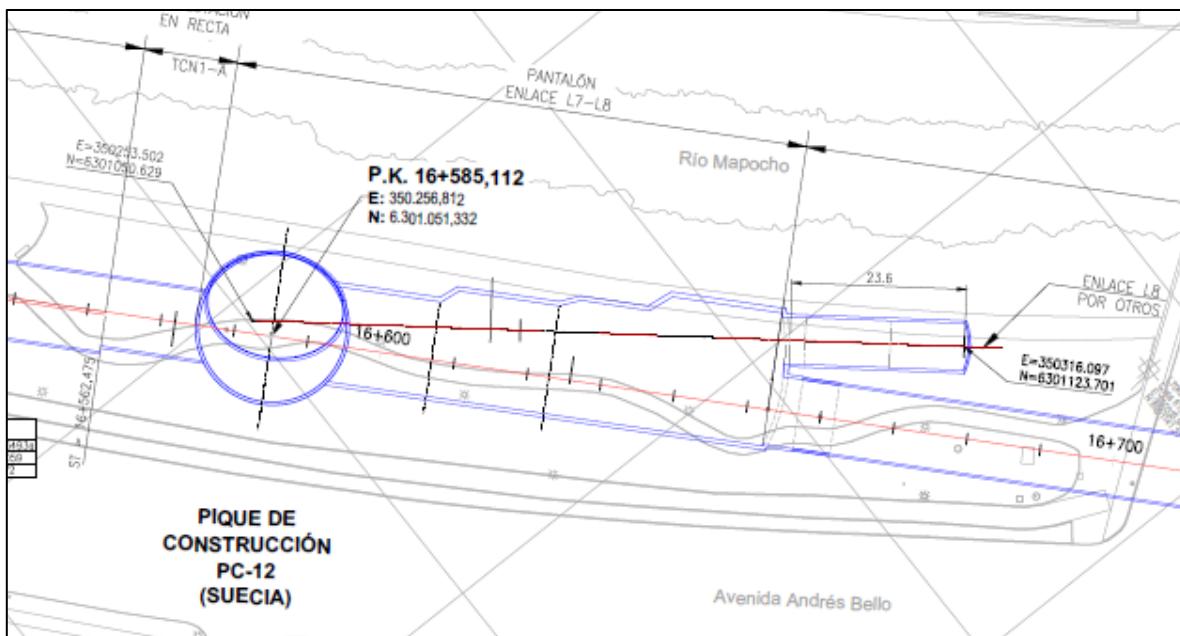
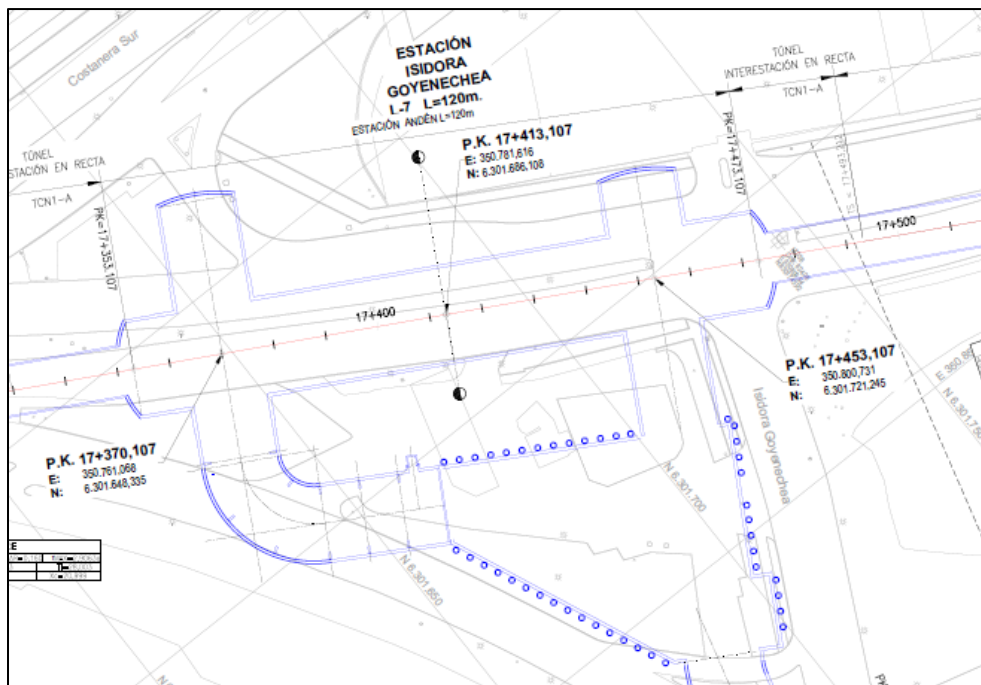


Figura N°2: Planta Emplazamiento Pique Suecia y Túnel Tres Vías



**Figura N°3: Planta Emplazamiento Estación Isidora Goyenechea L7**

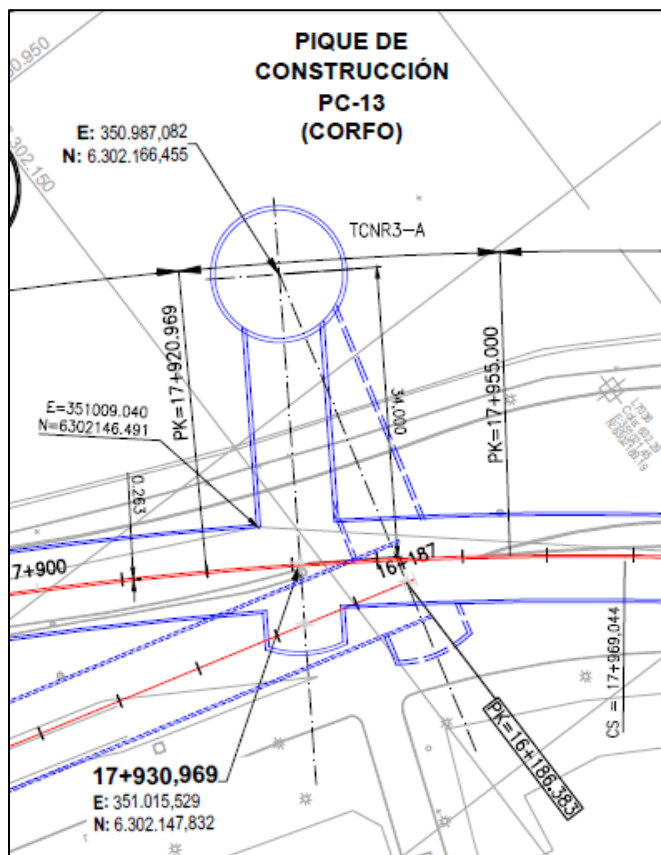


Figura N°4: Planta Emplazamiento Pique Aguas Andinas

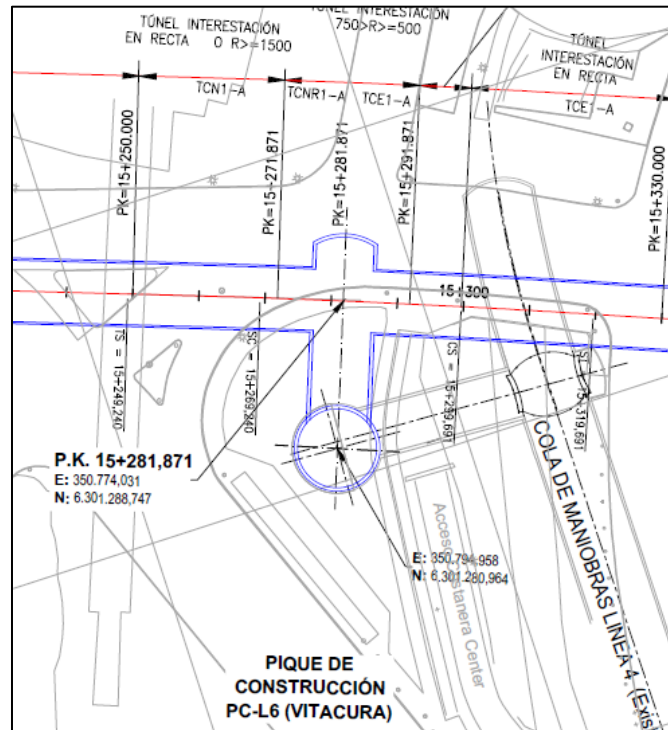


Figura N°5: Planta Emplazamiento Pique Construcción Vitacura L6

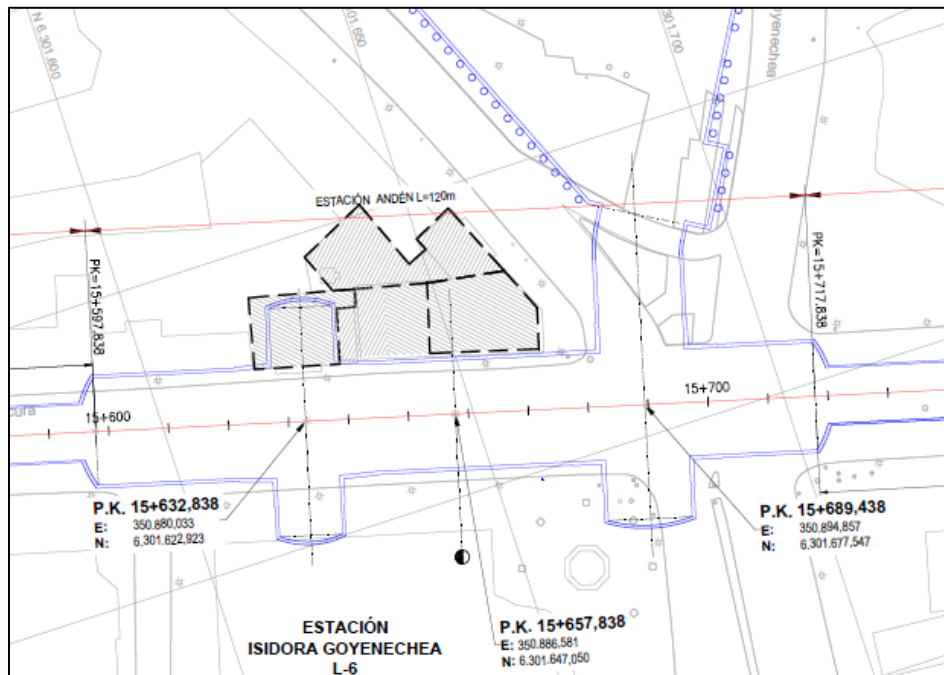
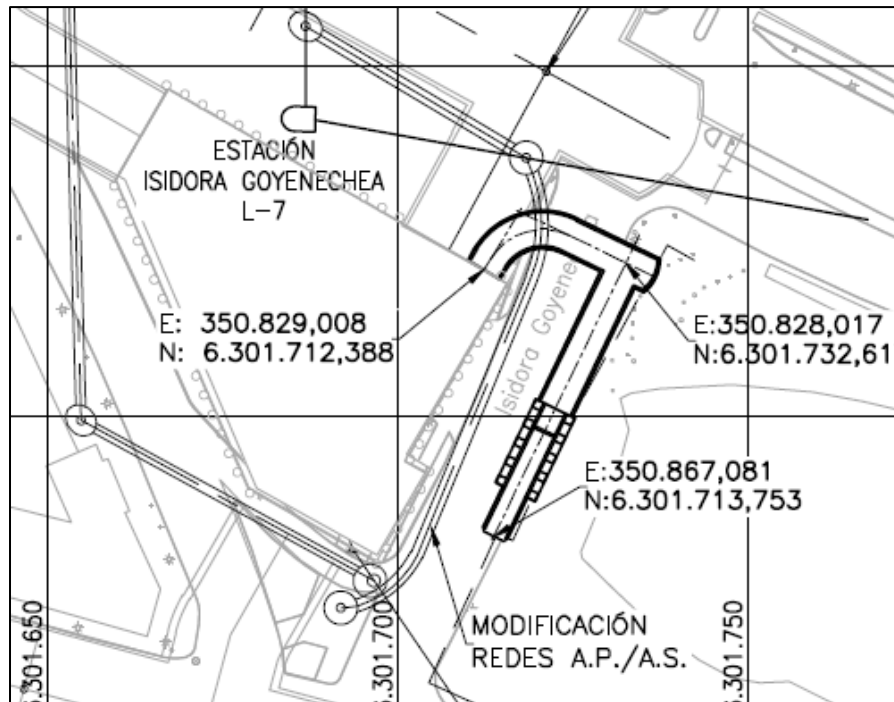
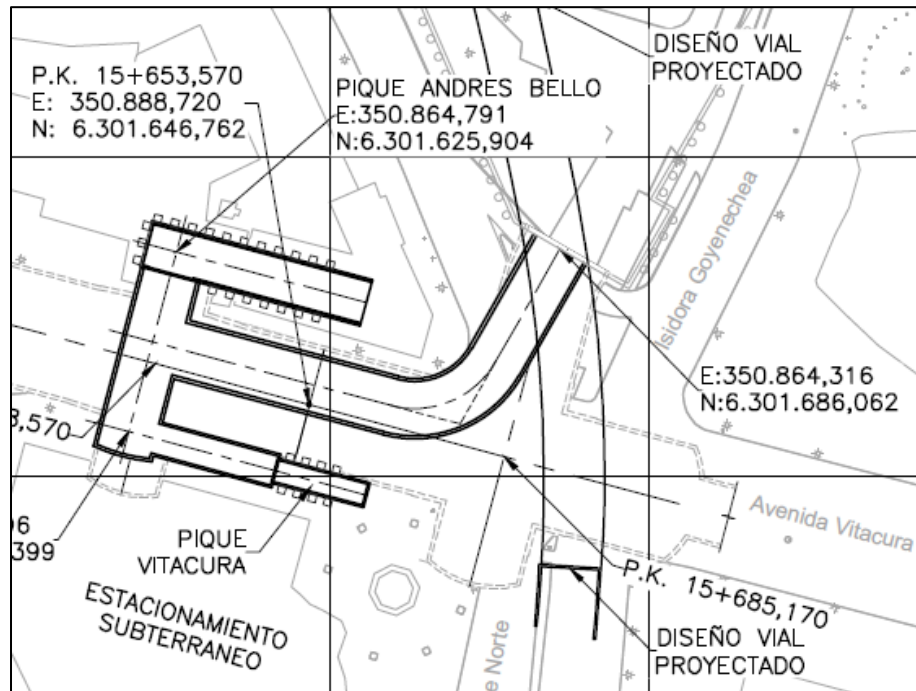


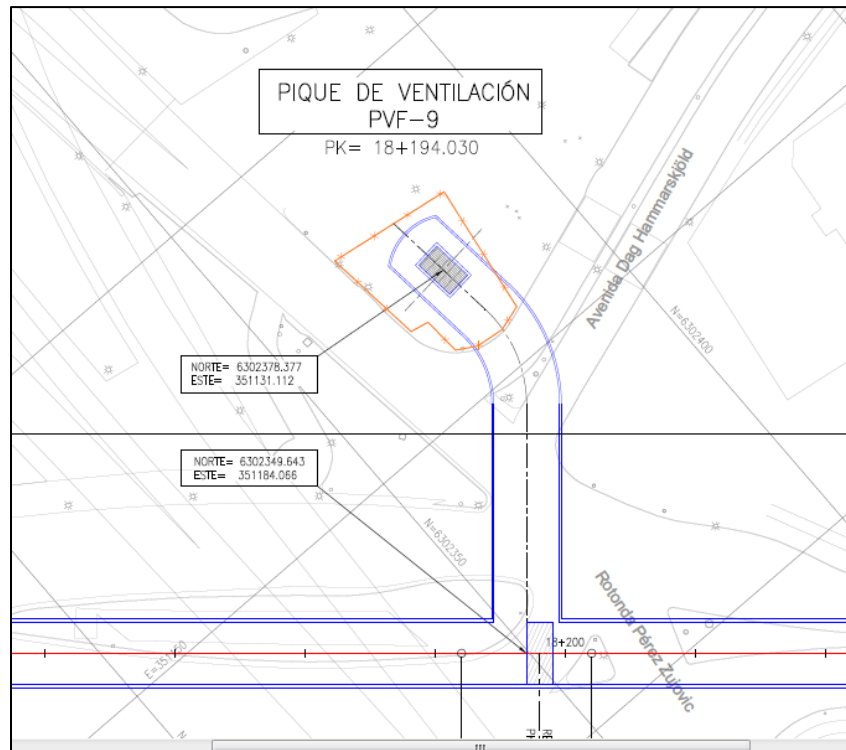
Figura N°6: Planta Emplazamiento Estación Isidora Goyenechea L6



**Figura N°7: Planta Emplazamiento Pique Menor Estación Isidora Goyenechea**



**Figura N°8: Planta Emplazamiento Pique Andres Bello y Pique Vitacura**



**Figura N°9: Pique de Ventilación N°9**

#### **4.1. ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, obra de mano, equipos y maquinarias necesarios para la ejecución de las obras señaladas en el punto anterior, de acuerdo a planos y especificaciones del proyecto.

#### **4.2. DERECHOS**

Los derechos de pavimentación y cualquier otro cargo fiscal relacionado con la ejecución de las obras, serán de cargo del Contratista, como asimismo la reposición de calzadas y veredas afectadas por la construcción de las obras, incluyendo el diseño y aprobación del proyecto Rotura y Reposición, incluyendo también los pavimentos que se dañen fuera de los límites del proyecto y causa de las obras de construcción.

#### **4.3. MODIFICACIONES DE SERVICIOS**

De acuerdo con los antecedentes del proyecto, Metro previo al inicio del Contrato, realizará las modificaciones de servicios públicos de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Secos,

que interfieran con los piques de construcción y piques de estación, de acuerdo a los levantamientos de catastros realizados por el proyecto y que serán entregados al Contratista.

En caso de aparecer algún servicio no catastrado, se procederá de la siguiente forma:

Las interferencias de agua potable y alcantarillado deberán ser informadas a la Inspección, quien realizará la coordinación para la realización del proyecto de modificación y ejecución de los trabajos por parte de Aguas Andinas, debiendo Metro S.A. asumir los pagos que correspondan. En caso de aparecer interferencias con otros servicios, su modificación será tramitada y coordinada por el Contratista ante el servicio correspondiente y pagada por Metro S.A.

En todo caso, el Contratista con anticipación a la ejecución de los trabajos deberá realizar zanjas exploratorias a su costo, en el sector de los piques, de modo de detectar servicios no catastrados.

#### **4.4. RELACIONES CON OTROS TRABAJOS**

Será obligación del Contratista, coordinar, a través de la Inspección, la ejecución y secuencia de sus trabajos con los de otros Contratistas que pudieran tener trabajos para Metro S.A, ya sean otros contratos de Construcción, Estudios Arqueológicos, Medio Ambiente y Topografía. Este último, a través de la Unidad de Monitoreo Geotécnico realizará mediciones de Monitoreo Topográfico en forma diaria y a quienes el contratista deberá dar facilidades de ingreso y de medición de los elementos de monitoreo. El contratista deberá manejar en conjunto, de manera que se desarrollen las obras de acuerdo a las fechas y plazos estipulados en el programa general de estas obras.

#### **4.5. ANTECEDENTES SOBRE SUELOS**

La estratigrafía del subsuelo fue observada a través de pozos excavados en el terreno comprometido por el proyecto. Los resultados de la exploración de suelos se incluyen en el Informe de Mecánica de Suelos.

Los estudios geotécnicos realizados entregan una caracterización del suelo a lo largo del trazado de los túneles del Tramo que permiten formarse una idea de las propiedades de este y que el contratista deberá considerar para sus análisis de rendimientos y costos.

Tales antecedentes se entregan a título informativo, sin responsabilidad para Metro S.A., siendo obligación del Proponente su respectiva comprobación o verificación.

El diagnóstico geológico-geotécnico sobre el cual se efectuó el diseño de las obras constituye la mejor referencia posible a las condiciones reales del suelo y acorde a los estándares mundiales que se recomienda para este tipo de obras.



Toda la información derivada de las investigaciones y exploraciones se adjuntará a la documentación del proyecto siendo obligación del proponente su respectivo análisis, comprobación e interpretación especializada con el fin de adoptar e incluir en su oferta técnica todos los criterios geotécnicos que sean necesarios para la caracterización del suelo a excavar, además de consideraciones adicionales que el contratista estime necesarias incluir.

#### **4.6. DESVÍOS DE TRÁNSITO**

En todos los piques de construcción y piques de estaciones, por ende, en sus respectivas instalaciones de faenas, el Contratista deberá implantar un esquema de gestión de tránsito que minimice las interferencias con el flujo normal del sector involucrado, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. Será obligación del Contratista coordinar con la Dirección del Tránsito de la Municipalidad respectiva todos los aspectos de los desvíos.

Será de responsabilidad y costo del Contratista cumplir con la exigencia de la RCA en cuanto a mantener y restaurar los pavimentos de aceras y calzadas que sean deteriorados por el paso de vehículos del proyecto en el área de influencia directa, por lo que será obligación del Contratista hacer un registro fotográfico ante notario, del estado de las calles y veredas que comprenden la Ruta de Camiones que será implementada durante la ejecución del proyecto previo al inicio de las obras. Este registro deberá ser presentado en un plazo máximo de 30 días luego de entregada la Carta de Adjudicación para validación de la I.T.O.

#### **4.7. PLAN DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Considerando las características del proyecto, Metro S.A, se sometió al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) contemplado en la Ley 19.300 y su reglamento, a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). La evaluación ambiental del proyecto de línea 7 se encuentra actualmente en curso. No obstante, el Adjudicatario deberá cumplir estrictamente lo dispuesto en dicho Estudio de Impacto Ambiental (EIA), sus modificaciones y los compromisos adoptados en sus Adendas, ICE y en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, si el Contratista preparase su oferta durante el periodo de tramitación del EIA antes descrita, deberá considerar cumplir como mínimo con los compromisos medioambientales incluidos por Metro en la documentación disponible en el portal del SEIA, del Estudio de Impacto Ambiental y Adenda 1 de Línea 7 de Metro de Santiago, disponible en:

[https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?odo=ficha&id\\_expediente=214](https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?odo=ficha&id_expediente=214)

El Contratista deberá presentar, para aprobación de Metro S.A., un plan de mitigación del impacto ambiental en el que se indique las medidas conducentes a minimizar el impacto de las obras en el sector y que sea concordante con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA),



presentada por Metro S.A. y su correspondiente RCA (Resolución de Calificación Ambiental. Además, debe considerar la presencia permanente en las obras, de un profesional dedicado a este tema, conforme a lo señalado en las Bases Administrativas del Contrato.

Dicho plan deberá contener las directivas e instrucciones principales que tendrán que respetarse para reducir el impacto ambiental, y deberán contar con al menos las siguientes acciones o medidas cuya aplicación será obligatoria:

- Disposición general de la instalación de faenas.
- Medidas de protección, cierros, iluminación y señalización de las faenas.
- Programación de las actividades de construcción.
- Plan de tránsito y circulación de equipos, de acuerdo con el sistema de gestión de desvíos señalado en el punto anterior.
- Plan de movimiento y disposición de materiales de excavación.
- Mitigación de ruidos.
- Mitigación de emisiones.
- Coordinación con servicios públicos.
- Plan de contingencias y seguros.
- Plan de manejo de Aguas Lluvias.

#### **4.8. INTERFERENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Los Proponentes deberán considerar en el estudio de sus ofertas las condiciones propias de las áreas en que se desarrollarán los trabajos, los cuales deberán considerar estas condiciones tanto en su programación (oportunidad, plazo, coordinaciones, etc.), como en sus análisis de costos.

Los alcances de las obras incluidas en el presente contrato se describen en el capítulo 6.

### **5. OBRAS EJECUTADAS EN FORMA PREVIA A ESTE CONTRATO**

Las obras que serán construidas por otros Contratistas en forma previa al inicio de las obras de este Contrato, son las que se detallan a continuación:

- Los cercos de las instalaciones de faena se realizarán de manera anticipada. El contratista deberá complementar las instalaciones de faena, incorporando o modificándola según lo dispuesto en terreno y lo especificado en los planos del presente contrato.
- Empalmes o arranques provisorios (eléctricos, uniones domiciliarias, agua potable).
- Modificaciones de servicio existentes en los piques.

## **6. OBRAS A EJECUTAR EN ESTE CONTRATO**

El Contratista deberá considerar la ejecución de las obras que se indican a continuación, donde forman parte del alcance todos los suministros, transportes a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos, herramientas, maquinarias, pruebas y ensayos necesarios para la correcta ejecución, de acuerdo a planos y especificaciones del proyecto.

En conjunto con lo indicado anteriormente, el Contratista será responsable de realizar todas las coordinaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que son parte de su alcance y de terceros, en especial con el "Contratista de Vías" y "Contratista del Sistema Eléctrico", entre otros, indicado en documento de interfaz de los antecedentes que conforman el Contrato y los Contratos por terceros definidos en el punto 11.

El Contratista deberá contemplar el traslado de los empalmes o arranques provisorios dejados por Metro (eléctricos, uniones domiciliarias, agua potable), ya sea porque se ubican en lugares donde se construirán las obras, o por necesidades propias del Contratista. Además, al finalizar las obras deberá retirarlos a su costo.

### **6.1. ALCANCE OBRAS SUBTERRÁNEAS**

#### **6.1.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°12 SUECIA**

Este pique se emplazará en la Avenida Andres Bello entre las calles Suecia y Nueva Los Leones, el cual no tiene galería de acceso, por tratarse de un pique cenital, de sección ovoidal en su parte superior, de diámetro mayor de 20 metros y diámetro inferior de 14 metros aproximadamente, a medida que se profundiza el pique va tomando la forma circular. Tiene una profundidad a cota riel también aproximada de 30 m. A partir del borde de esta galería se construirán aproximadamente 601 metros de túnel interestación hacia el poniente hasta encontrarse con el Empalme del Tramo 3 (límite poniente del contrato). Para el lado Oriente se contemplan 60 metros de Túnel Tres Vías, y a partir de este punto la construcción de 698 metros de túnel interestación hacia el oriente, hasta encontrarse con el tímpano poniente de la Estación Isidora Goyenechea L7. En los túneles interestaciones, después de construir las obras subterráneas, se deberán construir las obras civiles de radieres y rellenos. En este Pique se ha considerado la construcción de una Ventilación Forzada, el cual, dentro de sus obras civiles, incluye la estructura de soporte para los equipos de Ventilación y sus cierres asociados. Además, en este pique se consideran las obras civiles de la Estación de Bombeo N°6, como punto bajo para captación de las aguas. Cabe señalar, que a través de este pique se ingresarán vías, por lo que el Contratista deberá disponer de las instalaciones para estos trabajos, a partir del segundo semestre de 2023.

### **6.1.2. ESTACIÓN ISIDORA GOYENCHEA L7**

La Estación considera un Pique Principal Trapezoidal, cuyas longitudes se indican en los planos del proyecto y su profundidad de cota riel es de 33 metros, el cual se emplaza en la Avenida Isidora Goyenechea entre las avenidas Vitacura y Andres Bello. Además, considera dos piques secundarios de formas rectangulares, que conectan a través de galerías peatonales con el pique principal y están en el lado poniente de la estación, ubicados en los costados de la Avenida Vitacura (Pique Andres Bello y Pique Vitacura). Contempla la construcción de una Galería de acceso L7 Poniente en el PK 17+370 y otra Galería de acceso L7 Oriente en el PK 17+453, hacia el Túnel Estación. Posteriormente, una vez terminadas las obras Subterráneas, en este pique se construirán la Subestación Eléctrica de Rectificación (SER).

Cabe señalar la existencia del Acueducto Lo Contador, el cual, al inicio del proyecto de excavación, ya va estar realizado su cambio de servicio de manera de evitar la intersección con el Pique principal, y de forma no interferir en el proyecto de Pilotes y anclajes.

En la Estación, además de construir las obras subterráneas, posteriormente se deberán construir las obras civiles de rellenos, radier, anden y mesanina.

### **6.1.3. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°13 AGUAS ANDINAS**

Este pique se emplazará en la intersección de las Avenidas Andres Bello con la avenida Vitacura, el cual tiene una sección circular de diámetro aproximado de 15 m, una galería que conecta con la Línea 7 a una profundidad a cota riel de 31 m y otra galería que conecta con la Línea 6 a una profundidad a cota riel de 43 m. Antes de iniciar las obras se deberán realizar trabajos de rellenos y nivelación de terreno. De acuerdo al método constructivo se construirá este Pique hasta la profundidad de la Línea 7, que corresponde a 31 metros aproximadamente. Por lo cual, a partir de este pique se deberá construir aproximadamente 454 metros de túnel interestación hacia el poniente (hasta encontrarse con el tímpano oriente del túnel estación de Isidora Goyenechea L7) y la construcción de 436 metros de túnel interestación hacia el oriente hasta encontrarse con el límite del Tramo 4. Una vez finalizado el túnel interestación de la línea 7, se construirá el remanente del pique, hasta la profundidad que exige la Línea 6, desde donde se construirán 463 metros de túnel interestación hacia el poniente hasta encontrarse con el tímpano oriente de la Estación Isidora Goyenechea L6. Posterior a las obras subterráneas, dentro del pique y la galería se deberán realizar rellenos y radier, los que recibirán la fundación de equipos de ventilación y sus cierres asociados. Además, en este pique se consideran las obras civiles de la Estación de Bombeo L6, como punto bajo para captación de las aguas.

#### **6.1.4. VENTILACIÓN FORZADA N°9**

Esta Ventilación se emplazará en un costado de la Avenida Dag Hammarskjoldo. Considera un pique de sección rectangular cuyas longitudes se indican en los planos del proyecto y de una profundidad a cota riel de 26,58 m. Está ubicada en el túnel interestación, al oriente del Pique Aguas Andinas y que contempla la construcción de un pique de ventilación y su respectiva galería que será construida desde el túnel interestación. Posterior a las obras subterráneas, dentro de la Galería se deberán realizar rellenos y radier, los que recibirán la fundación de equipos de ventilación y sus cierres asociados.

#### **6.1.5. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN VITACURA L6**

Este pique se proyecta como ampliación a un pique ya existente, correspondiente a la línea 4 del Metro en funcionamiento, por lo cual cabe señalar que se deber realizaras trabajos previos de obras civiles de desmantelamiento, demolición de los elementos existentes y cierre de acceso a Línea 4, antes de comenzar con el empalme de los trabajos de ampliación y construcción de Pique Vitacura correspondiente a la Extensión de la línea 6.

Este pique tiene de sección circular de diámetro aproximado de 12 m, se emplaza en la intersección de las Avenidas Nueva Tobalaba y Vitacura, una galería de acceso y una profundidad desde la superficie a la cota riel también aproximada de 34 m. A partir del pique se construirán aproximadamente 168 metros de túnel interestación L6 hacia el poniente (hasta encontrarse con el Termino de la Línea 6 existente) y 312 metros de túnel interestación hacia el oriente hasta encontrarse con el tímpano poniente del túnel estación de la Estación Isidora Goyenechea L6. En los túneles interestaciones, además de construir las obras civiles subterráneas, se deberán construir las obras civiles de rellenos y radieres.

#### **6.1.6. ESTACIÓN ISIDORA GOYENECHEA L6**

La Estación Isidora Goyenechea L6 comparte el mismo Pique principal que la Estación Isidora Goyenechea L7, sus longitudes y profundidad se indican en los planos del proyecto. Se emplaza en la Avenida Isidora Goyenechea entre las avenidas Vitacura y Andres Bello. Además, considera dos piques secundarios de formas rectangulares, que conectan a través de galerías peatonales con el pique principal y están en el lado poniente de la estación, ubicados en los costados de la Avenida Vitacura (Pique Andres Bello y Pique Vitacura). La Estación Isidora Goyenechea L6 contempla la construcción de una Galería de acceso L6 en el PK 15+689, un túnel Estación L6 (entre los PK 15+598 y PK 15+718) y una Galería secundaria en el PK 15+633.

En la Estación, además de construir las obras subterráneas, posteriormente se deberán construir las obras civiles de rellenos, radier, anden y mesanina.

En general las obras civiles asociadas a las obras subterráneas del Tramo 4, tanto en línea 7 como en la línea 6, corresponden a:

- Replanteo de las obras.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, fundaciones de equipos, radiers, señalizaciones y desvíos de tránsito.
- Obras provisionales tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Hormigones (brocales)
- Excavación abierta de piques.
- Excavación subterránea de galerías y túneles
- Colocación de hormigón proyectado en sellos, sostenimientos y revestimientos.
- Colocación de armaduras, Manguitos, Malla ACMA y Dowells.
- Colocación de marcos reticulados.
- Demoliciones.
- Instalación de pernos autoperforantes, paraguas de protección y dispositivos de control de monitoreo.
- Rellenos estructurales.
- Radier en túneles y galerías.
- Malla de tierra.

## **6.2. ALCANCE OBRAS CIVILES**

Se considera lo siguiente para cada Estación y Pique de Construcción:

### **6.2.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°12 SUECIA**

- Construcción de las obras civiles del radier que se ubica al interior del pique cenital de acceso, que incluye obras tales como: rellenos, losa radier y estructura metálica de soporte de equipos de ventilación forzada y sus cierros asociados.
- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: demoliciones, estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos, elementos de hormigón prefabricados y pretensados, loseta de cubierta, hormigones, impermeabilización.
- Terminación superficial del pique de construcción, que incluye obras tales como: escarpe, rellenos compactados, terminación superficial en asfalto, maicillo y áreas verde.
- En el pique cenital se instalarán equipos de ventilación forzada apoyados sobre estructuras metálicas ancladas al manto del pique. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica,

un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), fundaciones de equipos, radiers, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.

- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación y cierros.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Construcción de Sentina y todas sus obras civiles asociadas, como parte de la Estación de Bombeo N°6, siendo un punto bajo para captación de las aguas, de acuerdo a los planos del proyecto.
- Cabe señalar, que a través de este pique se ingresarán vías, por lo que el Contratista deberá disponer de las instalaciones para estos trabajos, a partir del primer semestre de 2023.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

### **6.2.2. ESTACIÓN ISIDORA GOYENCHEA L7**

- Obras civiles al interior del túnel Estación, que considera trabajos tales como: montaje y suministro de puente mesanina y andenes: incluye sistema de protección con pintura intumescente).
- Construcción de todas las obras civiles en Pique Principal de acceso a la Estación, incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radiers, muros y demolición de manto de pique.
- Cabe señalar la existencia del Acueducto Lo Contador, el cual al inicio del proyecto de excavación ya va estar realizado su cambio de servicio de manera de evitar la intersección con el Pique principal, y de forma no interferir en el proyecto de Pilotes y anclajes.
- Construcción de todas las obras civiles en los tres piques secundarios rectangulares, incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación

entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros, demolición de manto de pique y Puntales.

- Replanteo de las obras de la estación.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), demoliciones, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, túnel acústico para camión de hormigón, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las instalaciones de faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

### **6.2.3. OBRA CIVIL SER - ISIDORA GOYENCHEA L7**

- Construcción de todas las obras civiles correspondientes a la Sub Estación Rectificación (SER) desde el nivel Subterráneo Técnico SER y nivel SER, de acuerdo a los planos del proyecto, que considera trabajos tales como: excavación, demolición de hormigones, relleno, impermeabilización, mallas de tierra, fundaciones, radieres, muros, vigas, losas, anclajes e insertos, impermeabilización.

### **6.2.4. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°13 AGUAS ANDINAS**

- Construcción de las obras civiles del radier que se ubica al interior del pique y galería de acceso, que incluye obras tales como: rellenos compactados, losa radier y fundación para equipos de ventilación forzada y los cierros asociados.



- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: demoliciones, estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos, elementos de hormigón prefabricados y pretensados, loseta de cubierta, hormigones, impermeabilización.
- Terminación superficial del pique de construcción, que incluye obras tales como: escarpe, rellenos compactados, terminación superficial en maicillo, cierros, rejas, muros medianeros y portón de acceso.
- En la galería del pique se instalarán equipos de ventilación forzada apoyados sobre fundaciones aisladas. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), fundaciones de equipos, radiers, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, túnel acústico para camión de hormigón, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación y cierros.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

#### **6.2.5. VENTILACIÓN FORZADA N°9**

- Construcción de radier y ejecución de fundaciones aisladas para la instalación de ventilación forzada. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.

- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos. Posteriormente se realizarán obras de reposición superficial, incluyendo paisajismo.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, cierros, señalizaciones, desvíos de tránsito, y accesos.
- Obras provisorias tales como, letreros, pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.

#### **6.2.6. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN VITACURA L6**

- Construcción de Obras civiles previas a la construcción de la ampliación del pique tales como: cierres provisorios en el interior de la galería L4 en funcionamiento, demolición de vigas y losas existentes en la superficie, retiro de parrilla metálica y de piso existente en la superficie, demolición de muros y losas interiores del pique, desmantelamiento y retiro de escaleras, barandas, pisos metálicos e insertos, demolición del anillo de Hormigón a nivel de la losa de L4 con Hilo diamantado.
- Construcción de las obras civiles del radier que se ubica al interior del pique y galería de acceso, que incluye obras tales como: rellenos, losa radier y fundación para equipos de ventilación forzada y los cierros asociados.
- Terminación superficial del pique de construcción, que incluye obras tales como: una escotilla, escarpe, rellenos compactados, terminación superficial en asfalto, maicillos y elementos arquitectónicos.
- En la galería del pique se instalarán equipos de ventilación forzada apoyados sobre fundaciones aisladas. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, túnel acústico para camión de hormigón, fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.

- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación y cierros.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

#### **6.2.7. ESTACIÓN ISIDORA GOYENCHEA L6**

- Obras civiles al interior del túnel Estación, que considera trabajos tales como: montaje y suministro de puente mesanina y andenes: incluye sistema de protección con pintura intumescente).
- Construcción de todas las obras civiles en los tres piques secundarios rectangulares, que incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros, demolición de manto de pique y Puntales.
- Replanteo de las obras de la estación.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, demolición, túnel acústico para camión de hormigón, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las instalaciones de faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico

de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

### **6.3. ALCANCE OBRAS DE ARQUITECTURA**

En general las obras a ejecutar, relacionadas con el Proyecto de Arquitectura se separan en:

- **Sub Estaciones de Rectificación (SER) Isidora Goyenechea:**

- Radier Afinado, incluye pulido con helicóptero y Matapolvo Incoloro
- Portón Acceso equipos Ancho 4,00m x h=3,50m, incluye pintura de terminación.
- Puerta de Hombre 0,81m x 2,16m, incluye canalizaciones e instalación de chapa de accionamiento eléctrico.
- Puerta F-120 para acceso a sala de Baterías.
- Canaleta Colectora prefabricada tipo RESINSA para Aguas de Infiltración, incluye tapas en rejillas de acero galvanizado, incluye bajadas y canalización a sentina en ductos de PVC hidráulico.
- Membrana Impermeabilizante tipo IMPERFLEX sobre muros de Hormigón.
- Sello impermeabilizante Tipo Chilcoblock más Esmalte al Agua de Terminación en Losa Hormigón, tabique sala baterías y shaft a superficie.

- **Piques de Construcción y Ventilación Forzada:**

- Ejecución de todas las obras de arquitectura que se ubiquen al exterior de los piques de construcción, que considera trabajo de terminación superficial de Pavimentación tales como: baldosas, solerillas, extracción de soleras, maicillo, alcorques, rebaje de soleras, soleras, asfaltos, u otro tipo según se especifique. En el Pique Aguas Andinas se consideran Cierros y Portones.
- Las obras de arquitectura que se ubiquen al exterior de los piques de construcción, que considera trabajo de terminación superficial de Paisajismo tales como: Tierra compost, tierra Relleno, Césped, arboles u otro tipo según se especifique.
- Elementos de equipamiento Urbano, tales como: luminaria vehicular, parada de buses, vallas peatonales, iluminación peatonal, luminaria farol u otro tipo según se especifique. En el Pique Aguas Andinas se considera como Equipamiento interior, una Escalera Metálica galvanizada en caliente de acceso al sitio expropiado Metro

En estos puntos se resumen todos los materiales individualizados en el itemizado y cuadro de precios para el SER Isidora Goyenechea y piques de construcción. Para cada uno de los materiales y procedimientos considerados, deberán tenerse en cuenta los resguardos en

cuanto a la provisión oportuna (en el caso de ser materiales importados) y la gestión comercial necesaria para asegurar que las partidas puedan tener su equivalente técnico en el caso que no se cuente con el producto especificado.

Con relación a pinturas y sellos, el Contratista deberá presentar muestras de los colores especificados y otros que la Inspección Técnica Obras considere necesarias para definir la terminación final de las superficies.

En general, todos los materiales de terminación, ya sean pinturas, sellos, estucos, baldosas, luminarias y cualquier otro que la I.T.O. disponga, deberán presentarse en la obra mediante muestras representativas y aplicadas en forma equivalente a la presentación final, bajo las condiciones de ubicación e iluminación que permitan una correcta evaluación por parte de la I.T.O.

Los diseños que conforman el proyecto de Arquitectura del SER, han sido desarrollados dentro del proceso de Diseño de Ingeniería de Detalle de Obras Civiles de Pique, Galerías y Túneles de la Línea 7 del Metro de Santiago. Para los efectos de ejecución de las obras (a menos que la S.D.O. a través de la I.T.O. indique lo contrario), será tarea y cargo del Contratista el desarrollo específico de planos de fabricación y montaje de los siguientes elementos: puertas, portones, ventanas, estructuras de soporte, carpinterías, pasamanos o barandas, escaleras metálicas, barreras, pasamanos y carpintería de acero inoxidable, muebles.

Estos planos específicos deberán ser presentados por el Contratista para aprobación de la I.T.O. al menos 30 días corridos antes de comenzar su proceso de fabricación y/o montaje. Estos planos específicos deberán ceñirse a los resultados estéticos y de resistencia estructural delineados en los planos de Arquitectura y/o Estructuras correspondientes para cada uno de estos elementos. Respecto de este punto, la I.T.O. dispondrá de 30 días corridos para presentar su aprobación u observaciones al Contratista.

Las exigencias Generales para la elaboración de planos de Fabricación y/o Montaje serán al menos las siguientes:

- Deberán respetarse los perfiles y fijaciones generales indicadas en planos de diseño.
- Las elevaciones, medidas y dimensiones de los elementos, cortes, perforaciones, rebajes, etc., para estos planos, se determinarán mediante cálculo y se darán en milímetros.
- Los detalles deberán ser limpios y claros y deberán permitir una lectura directa. No se aceptarán detalles que merezcan dudas en su interpretación o en los cuales sea necesario aplicar escalímetro, cálculo aritmético o geométrico para determinar dimensiones.

- Aquellas piezas que conformen un solo conjunto, montado o fabricado en taller, se detallarán completas, sin perjuicio de detallar uno o varios elementos del conjunto si fuera necesario.
- La totalidad de estos planos será revisado y aprobado por la I.T.O.; sin embargo, la revisión de los mismos, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por cualquier error que exista en ellos, ya que el Contratista será responsable tanto de la resistencia, como de las dimensiones, y del detalle adecuado de las conexiones y anclajes.
- En el caso que se soliciten modificaciones o cambios en estos planos, el Contratista deberá proporcionar a la I.T.O. un nuevo legajo de antecedentes con las modificaciones claramente indicadas para someterlos a un nuevo proceso de aprobación.
- Una vez aprobados los planos de Fabricación y/o Montaje, el Contratista deberá entregar todos los documentos y planos originales a Metro S.A., para su constancia y archivo.
- Los planos que fueren rechazados por incompletos, defectuosos o por no interpretar correctamente los planos de diseño o por cualquier otra causa, se considerarán como no emitidos para los efectos de computar el plazo de revisión detallado para cada ítem. Con todo, el Contratista no podrá argumentar como retraso en la programación de la Obra, la demora ocasionada por la incorrecta ejecución de este tipo de documentos. El Contratista no podrá reclamar plazos adicionales a causa del proceso de revisión y aprobación de planos, por lo que deberá considerar la oportunidad en la presentación de estos planos.

Los ensayos, análisis y pruebas que se deban realizar para el control de las obras, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas, Planos y Normas que rijan el Contrato, serán de cargo del Contratista, y deberán ser efectuados por un laboratorio externo e independiente del Contratista y aceptado por la I.T.O.

La I.T.O. requerirá al Contratista, la verificación de las calidades de los materiales especificados de acuerdo a lo establecido para los diversos elementos de terminaciones, mediante certificados de ensayos otorgados por organismos como IDIEM, DICTUC, CESMEC, u otro laboratorio de materiales de similares características.

En relación a los certificados de calidad de materiales y servicios, el Contratista deberá solicitar a los proveedores todos los certificados de calidad y garantías de fabricación y montaje que correspondan, y los presentará quincenalmente a la I.T.O. En la ocasión, se deberán entregar originales.

Si para algún material de los que conforman la Obra no se indica la marca comercial, se entiende que éste será de primera calidad. Para los casos en que se establece alguna marca comercial como "Producto Aceptado" y el Contratista no logra suministrarla, éste deberá

comunicar la situación a la I.T.O., con la previsión de tiempo suficiente de manera tal de no alterar la programación de la obra, proponiéndole alternativas de productos a los especificados que sean equivalentes técnicos (documentados por el contratista con documentos emitidos por una entidad competente en el tema a tratar), antes de proceder a su fabricación, adquisición o colocación en obra. Para tal efecto deberá acompañar catálogos, ensayos de laboratorios debidamente acreditados para cada caso, muestras en obra, certificación, especificaciones del material propuesto y otras condicionantes que pueda fijar Metro S.A., con el fin de contar con antecedentes suficientes para establecer una comparación técnica y económica con la especificada originalmente y garantizar una equivalencia de calidad. La I.T.O. aprobará o rechazará el cambio propuesto y, en caso de dudas respecto a la calidad, podrá solicitar las pruebas de laboratorio adicionales que sean necesarias, con cargo al Contratista.

Los colores de materiales, revestimientos y pinturas que no se indiquen en los planos, serán definidos por la Supervisión de Obras de Arquitectura, a través de la I.T.O. a requerimiento del Contratista, con la debida antelación a la adquisición o aplicación de éstos y sin alterar la programación de la obra.

Para la fabricación de los elementos de terminación que se ubican en vanos, huecos o pasadas dejados en los hormigones de las obras civiles construidos en la etapa de obras previas, se verificarán previamente estas dimensiones en terreno, para rectificar las medidas y prever los ajustes y sellos de los elementos de terminación, sin alterar la programación de la obra.

Deberá consultarse cualquier partida complementaria de ferretería menor y remate que sea necesaria para la terminación, habilitación y puesta en operación de los distintos recintos, aun cuando no esté explícitamente especificada en los planos o en los documentos técnicos. Estas partidas complementarias no generarán cargo para Metro S.A., y deberán siempre ser consultadas a la I.T.O. antes de ser fabricadas o puestas en terreno.

El Contratista deberá proveer un stock de reposición de los materiales de terminación utilizados en los revestimientos de pisos, muros y artefactos de iluminación y equipamiento de la estación, con el fin que Metro S.A. disponga de reposición de los mismos en el caso de reemplazo. Las cantidades y los ítems a respaldar son los indicados en las ETP de Arquitectura y en los documentos de Licitación.

La provisión engloba todos los materiales utilizados en el diseño, con sus envases o embalajes originales y con todos los accesorios requeridos para su montaje o aplicación. Éstos deberán entregarse a Metro S.A., en sus bodegas o donde este disponga.



Las características de los materiales empleados, respetarán marca, color, terminación, formato y modelo indicados en planos y Especificaciones Técnicas, y se incluyen aquellos que durante la construcción de la obra se incorporen o modifiquen.

La provisión será en productos nuevos, completos, vale decir, palmetas o planchas completas, los envases deberán ser nuevos y sellados, los equipos de iluminación en sus embalajes originales y con todos sus accesorios de montaje, al igual que los revestimientos de cielos y todas las partidas de terminación y como mínimo en una (1) unidad si es que la aplicación de porcentajes es inferior a un producto completo.

Este resguardo no reemplaza las garantías propias que el Contratista debe establecer con Metro S.A. en cuanto a la calidad de provisión, instalación y montaje de los materiales.

El Proyecto de Arquitectura deberá ejecutarse a cabalidad y cumplir con lo indicado tanto en los planos como en las especificaciones técnicas. El resultado final de la construcción deberá por tanto contemplar cada proceso de construcción en forma integral, incluyendo cada una de las actividades necesarias para dar cumplimiento constructivo a lo proyectado.

El Contratista será responsable de realizar todas las coordinaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que son parte de su alcance, además será responsable de realizar las coordinaciones con los montajistas vías y catenarias y sistema eléctrico entre otros.

### **6.3.1. ALCANCE OBRAS DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO**

Considera la ejecución de las obras eléctricas de las siguientes zonas:

- Pique Construcción N°12 Suecia.
- Sub Estación Rectificadora (SER) de Estación Isidora Goyenechea.
- Pique Construcción N° 13 Aguas Andinas
- Pique de Ventilación N°9.
- Pique Construcción Vitacura L6

El Contratista será responsable por el suministro, almacenamiento, montaje, tendido de conductores, conexión, energización y prueba de todos los componentes del proyecto, entendiéndose como éste todo lo relacionado con el siguiente alcance:

- Instalación de conductores para alumbrado y enchufes en los Piques de Construcción, Piques de Ventilación y SER Isidora Goyenechea.
- Instalación de Luminarias Normal y de Emergencia, enchufes monofásicos y trifásicos en los Piques de Construcción y SER Isidora Goyenechea.

- Ejecución de canalizaciones de fuerza, alimentadores, canalizaciones de corrientes débiles y control de equipos, tales como ascensores, escaleras mecánicas, bombas de impulsión, equipo de ventilación y climatización, alumbrado, equipos de ventilación, estación de Bombeo climatización en Piques de construcción y SER.
- Ejecución de mallas a tierra general, incluyendo pruebas y mediciones en SER.
- Ejecución de mallas a tierra equipotencial insertas en losa de recinto SER.
- Suministro, Montaje, Pruebas y Puesta en Servicio de tableros de distribución y fuerza.
- Suministro y montaje de canalizaciones, bpc/epc, cag, cajas y otras en Piques de Construcción y SER.
- Suministro y montajes provisionales de: empalmes eléctricos, tableros generales y alimentaciones eléctricas de alumbrado y fuerza en Piques de Construcción y SER. Estos deben estar operativos hasta que el contratista del Obras Civiles (contrato a cargo de las instalaciones de Alumbrado y Fuerza de las Estaciones) realice su conexión definitiva a los tableros que instalará en la estación más cercana.
- Pruebas de todos los componentes del proyecto que son parte del alcance.

El Contratista deberá alimentar desde sus tableros de faena, tanto a los tableros de distribución de alumbrado y fuerza proyectados en el SER, como también los circuitos de alumbrado y fuerza proyectados en Piques de Construcción y Piques de Ventilación. Los conductores, canalización, interconexión entre los tableros de faena, tableros de distribución, circuitos de alumbrado y fuerza, son de responsabilidad y cargo del Contratista. La energización provisoria, deberá estar disponible hasta cuando el contrato de obras civiles de estaciones, realice la conexión definitiva de estos equipos desde las salas de tableros de la estación más cercana.

El Contratista deberá montar las luminarias de acuerdo a los planos de iluminación de la especialidad Eléctrica (recintos técnicos) y alambra estas de acuerdo a los planos de canalizaciones eléctricos, el montaje de las luminarias, el alumbrado y sus canalizaciones deberán ser coordinadas con las otras especialidades.

El suministro de la iluminación de los recintos técnicos es parte de este Contrato.

El Contratista deberá realizar los trabajos correspondientes de suministro e instalación de canalizaciones (conduits, bandejas, escalerillas y/o embebidas) para fuerza, alumbrado y malla de puesta a tierra (general y equipotencial insertas en losa de recintos técnicos).

Se construirá una malla de tierra general en la Estación Isidora Goyenechea, que se ubicarán bajo las losas de fundación de la obra propiamente tal. También se construirán mallas equipotenciales insertas en la losa de los recintos técnicos del SER. Los diseños de las mallas antes mencionadas se muestran en los planos del proyecto eléctrico.

En los recintos técnicos SER se dejarán barras de puesta a tierra para facilitar la conexión de los equipos al sistema de puesta a tierra según se muestra en planos del proyecto eléctrico.

El Contratista será responsable de realizar todas las coordinaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, con calidad y en el tiempo, que son parte de su alcance, además será responsable de realizar las coordinaciones en forma especial con los montajistas de las otras especialidades, por ejemplo, los montajistas del sistema eléctrico, vías y catenarias, entre otros. También se deberá realizar la coordinación necesaria con los otros Contratistas de Sistemas de Metro, en caso de requerir canalizaciones embebidas en las obras civiles.

Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a lo mostrado planos eléctricos del proyecto y en coordinación con todas las especialidades. Estos conduits deberán ser entregados a la I.T.O. debidamente enlanchados y con prueba de libre paso. El Contratista durante el proceso de construcción y antes del hormigonado final, deberá coordinar con Metro la recepción de los proyectos particulares de todos los servicios menores asociados a este requerimiento de canalizaciones, para su implementación.

En el Pique de Construcción N° 12 y Pique Construcción N°13 Aguas Andinas de la Línea 6, se incluyen sistemas de bombas elevadoras de aguas. El alcance de este contrato, es alimentar desde el empalme de faenas, provisoriamente al tablero de fuerza y control de las bombas, incluyendo el suministro e instalación de las canalizaciones y del alimentador eléctrico necesario. La sección eléctrica del alimentador, será determinada por el Contratista de acuerdo a la potencia de las bombas. En una etapa futura, cuando se construya el sistema de alumbrado y fuerza del Contrato de Obras Civiles de las Estaciones, el contratista a cargo de estas obras, instalará la alimentación definitiva de las bombas desde la sala de tableros de la estación más cercana.

### **6.3.2. ALCANCE OBRAS SANITARIAS**

El Contratista incluirá el suministro de equipos y materiales, transporte, almacenamiento y mano de obra que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos de instalación, montaje y pruebas del sistema de bombas de aguas lluvias y todas las obras asociadas, de acuerdo con los reglamentos y disposiciones vigentes.

Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los elementos insertos de acuerdo a planos sanitarios del proyecto.

### **Plantas de Estaciones de Bombeo**

De acuerdo a las características de la rasante, se observa que los PK 16+585 (Pique Construcción N°12 Suecia) y PK 17+930 (Pique Construcción N°13 Aguas Andinas): se generan dos puntos de captación de aguas en la zona de túnel que hacen necesario el emplazamiento de dos Plantas Elevadoras, para la evacuación de aguas lluvias y de eventuales infiltraciones de aguas provenientes de roturas de matrices de agua potable o alcantarillado. La conducción del agua hacia la planta elevadora se efectúa a través de las canaletas ubicadas en el centro de las vías del túnel de Metro.

El alcance considera suministro, instalación y prueba de equipos de bombeo (incluyendo codo de descarga, rejillas de pozo, pernos, empaquetaduras, afianzamiento, remates y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); suministro, colocación y prueba de cañerías y piezas especiales (incluyendo fitting, registros, lubricantes, gomas, fijaciones, remates y todo otro material y recursos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos); obras civiles exteriores e interiores para conexión y descarga a colectores existentes (demoliciones, excavaciones, rellenos, retiro de excedentes, obras de artes para protección de las tuberías, cámaras de inspección, pozo PEALL con todos sus accesorios, rejillas, canaletas y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos).

El CONTRATISTA incluirá el suministro de equipos y materiales, transporte, almacenamiento y mano de obra que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos de obras civiles, montaje y pruebas, pago de permisos, incluidos en este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y disposiciones vigentes.

### **6.3.3. ALCANCE OBRAS DE REPOSICIÓN DE CALZADAS Y ACERAS**

En los accesos de los piques de construcción definitivos, que son parte del alcance y que comprometen pavimentos de calzadas o aceras, se considera la ejecución de trabajos tales como: gestión y pago de permisos en SERVIU para la ejecución de las obras, demolición, excavación, remoción de soleras y baldosas, protección de ductos, preparación de terreno, escarificación, rellenos, cámaras de inspección, canaletas, rejillas, zanjas de drenaje, geotextil, hormigones, juntas, cañerías, asfaltos, adoquín y calzadas de hormigón.

En caso que el Contratista producto de su propia planificación, comprometa pavimentos o aceras durante la ejecución de los trabajos y que no sean parte del alcance del Contrato (como por ejemplo accesos provisorios), estos serán bajo su cargo y responsabilidad. No habrá pagos adicionales por estos conceptos.

Dado que, en las zonas de emplazamiento de los piques, existe un número importante de instalaciones subterráneas de ductos de servicios públicos, el Contratista que ejecute las obras de pavimentación deberá tomar conocimiento de la exacta ubicación de estos ductos con el fin de evitar dañarlos o bien para protegerlos.

A continuación, se mencionan las principales obras de reposición a realizar y las características generales en cuanto al tipo de pavimentos que se empleará:

**Pique de Construcción N°12 Suecia:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique Suecia, se ubica en áreas verdes, a un costado de la Avenida Andres Bello. Se considera reposición de la ciclovía con asfalto, áreas verdes, luminarias, solera Tipo A en todo el borde de la intersección con la calzada de Andres Bello, solera Tipo C en el borde de la ciclovía y rehabilitación de sumidero existente.

Se contempla la remoción de los pavimentos, soleras existentes, maicillo, asfaltos y áreas verdes en los sectores afectados por las obras.

**Pique de Construcción N°13 Aguas Andinas:**

Los trabajos a ejecutar en el acceso al Pique, se ubican en la intersección de la Avenida Vitacura con la Avenida Andres Bello, los cuales contemplan la remoción de pavimentos de baldosas y de soleras existentes en los sectores afectados por las obras. En la vereda se considera reposición con baldosas y hormigón, como también soleras en el borde, emparejamiento de bermas y veredones, áreas verdes, maicillo y tierra natural. incluyendo además la construcción de calzada de hormigón de cemento vibrado, de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

**Pique Ventilación N°9:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique de Ventilación, corresponde a la calzada y vereda. Considera trabajos de demolición de pavimentos, soleras, retiro de letrero, cámaras y luminarias, como también el retiro árboles. La reposición contempla el pavimento, soleras, reja peatonal, reposición de árboles, letrero, cámara y luminarias.

**Pique de Construcción Vitacura L6:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique, se ubica en la intersección de las Avenidas Vitacura, Nueva Providencia y Nueva Tobalaba, corresponde a la demolición de veredas de hormigón, de adoquín, baldosas, asfalto y soleras, en un sector donde existe el Pique operativo de la Línea 4, que corresponden a áreas verdes, ciclovías y aceras de la intersección de ambas avenidas.

La reposición de la acera, se realiza con baldosas, soleras Tipo A y Tipo C, emparejamiento de veredones y bermas, áreas verdes y alcorques, asfalto en la calzada, de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

#### **6.3.4. ALCANCE OBRAS DE SEÑALIZACIÓN**

Las obras de señalización que son parte del alcance se describen a continuación:

Es responsabilidad del Contratista mantener todas las señalizaciones ejecutadas previamente para el desvío temporal de construcción de la obra.

Será responsabilidad del Contratista la mantención de toda la señalética instalada para la ejecución de las obras.

Dentro de las obras -parte del alcance- se destacan despeje de áreas, suministro y colocación de barreras New Jersey de hormigón, señalizaciones (reglamentarias y transitorias), elementos de seguridad (balizas, panel flecha), demarcaciones provisionales con pintura acrílica de alto tráfico (líneas discontinuas, cruce peatonal, simbologías) y posterior retiro.

Será responsabilidad del Contratista la mantención de todas las señalizaciones instaladas para la ejecución de las obras, las que deberán permanecer libres de rayados, carteles y cualquier otro elemento externo a las faenas de Metro. Lo cual también es válido para los cercos de instalaciones de faenas.

El Contratista deberá restablecer las condiciones normales de tránsito al término de estas obras.

Con respecto a Desvíos de Tránsito, en caso que el Contratista requiera hacer un desvío como consecuencia de su metodología de construcción y/o de una ampliación del área de Instalación de Faenas, deberá gestionar y solicitar los permisos correspondientes de acuerdo con la RCA, como por ejemplo permisos sectoriales ante entes competentes. Será parte de su costo la implementación, mantención y restitución de los desvíos.

## **7. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION**

### **7.1. GENERALIDADES**

La definición de los métodos constructivos y la secuencia de construcción han considerado como aspectos importantes los siguientes:

- La mantención de vías de circulación permanentes, tanto vehiculares como peatonales durante toda la etapa constructiva, minimizando el impacto sobre el normal funcionamiento del sector.
- El resguardo en forma íntegra de las edificaciones existentes en la zona, que se encuentren vecinas a la construcción de las obras por la Avenida Andres Bello para el Tramo 4 de la Línea 7 y Avenida Vitacura para el Tramo 4 de la Extensión de la Línea 6, como también sus calles aledañas.
- Procedimientos de excavación compatibles con la seguridad de la obra y con la velocidad de avance requerida durante su construcción.
- Dar total cumplimiento a los compromisos medio ambientales del proyecto, y en particular los relacionados con los horarios de trabajo, las emisiones de ruido, material particulado, contaminantes, manejo de residuos.

Por cada pique podrán ingresar y salir o extraer tanto el personal como los materiales producto de las excavaciones y los materiales que se requieran para la construcción de las obras.

Además, se deberá tener presente los siguientes requerimientos técnicos generales:

- Para la aplicación del hormigón proyectado, el Contratista deberá cumplir con las especificaciones técnicas y documentos del proyecto garantizando aplicación mecanizada "Robot" de forma estricta y obligatoria en piques, galerías y túneles. El Contratista deberá contar con al menos un (1) equipo automatizado (robot) "de respaldo" en el caso de falla de algún robot que se encuentre trabajando en alguno de los frentes. En este sentido, el Contratista debe presentar ante la I.T.O el equipo de respaldo el cual deberá estar físicamente en alguna de las Instalaciones de Faena y tener las condiciones y disponibilidad para su uso inmediato en caso de ser requerido. . En caso de poca disponibilidad de espacio para el movimiento de maquinarias el hormigón se podrá proyectar manualmente.
- Asimismo, el Contratista deberá asegurar la disponibilidad permanente de todo el equipamiento requerido en todo lugar donde las tareas de excavación y soporte se encuentren en ejecución además de la provisión de repuestos y materiales, garantizando la existencia de un equipo de respaldo para la ejecución de perforaciones, paraguas y pernos en el caso de que se presente alguna falla en el equipo que se encuentre trabajando en algún frente de trabajo.
- Con respecto al material de excavación, éste deberá ser conducido hacia el Pique, desde donde será extraído hacia la superficie mediante al menos dos sistemas independientes y simultáneos de extracción de elevación (grúas torre o móviles, cinta vertical). Esto con el fin de evitar que se produzcan acumulaciones de este material en el túnel y debe asegurar la extracción de al menos 600 m<sup>3</sup>/día de material excavado.



## **7.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LOS PIQUES**

### **7.2.1. TRABAJOS PREVIOS**

El Contratista deberá ejecutar todos los trabajos de acceso a la instalación de faenas u obras transitorias que sean necesarios para permitir el ingreso y salida de los materiales y equipos menores al frente de trabajo de las obras, previa aprobación de la I.T.O. Dentro de esto se encuentra la habilitación de la Instalación de Faenas, Cambios de Servicios, instalación de la Señalética de tránsito, ejecución dentro de la instalación de faenas de los elementos comprometidos en el EIA, sus Adendas y en la RCA, tales como túnel acústico, radier de lavado de ruedas, aislación acústica, jaulas de residuos peligrosos y otros. Al término de la construcción de las obras el Contratista deberá demoler o retirar todas las obras transitorias que para los fines indicados haya construido.

### **7.2.2. EJECUCIÓN DE LOS PIQUES DE CONSTRUCCIÓN**

Los piques de construcción Suecia, Aguas Andinas y Vitacura L6 se construirán con excavación vertical, a partir de una viga brocal de hormigón moldeado. Una vez ejecutado el brocal, se continuará excavando con profundidades (aproximadas) de 2 metros (tal como se indica en los planos de proyecto), dividiendo la planta en secciones y trabajando alternadamente, de acuerdo a lo indicado en los planos de secuencia de excavación de proyecto específico para los piques. Se fortificarán las paredes del pique mediante hormigón proyectado y mallas electrosoldadas de refuerzo. Se realizarán refuerzos especiales en forma de anillo, en el nivel superior de la bóveda de la galería de acceso, se instalarán paraguas de refuerzo consistentes en Pernos autoperforantes inyectados y se excavará el pique en toda su altura, llegando a la base del pique, donde se ejecuta un refuerzo especial en forma de anillo en el manto del pique.

Finalizada la etapa anterior, y cumpliéndose las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se podrá iniciar la excavación de la bóveda de galería de acceso, comenzando con la demolición del ojo del pique. La galería de acceso se deberá ejecutar de acuerdo a lo indicado en los planos de secuencia constructiva; una vez que la galería llegue al tímpano, se comienza la segunda etapa con la demolición del muro del pique remanente, para posteriormente ejecutar la contrabóveda de la galería hasta la distancia indicada en los planos, tal como lo indican la secuencia de excavación del proyecto.

Los túneles se construirán utilizando la técnica del Método Austríaco NATM (New Austrian Tunnelling Method), avanzando en forma escalonada en Bóveda- Contrabóveda y/o Herradura, con las subdivisiones indicadas en los planos del proyecto.

Este método consiste principalmente en excavar respetando la secuencia y avance indicados en Planos y Especificaciones Técnicas, colocando hormigón proyectado y refuerzos como mallas electrosoldadas, enfierraduras, marcos metálicos de acero reticulado y paraguas de protección de acuerdo al proyecto.

Una vez ejecutada la galería de acceso a nivel de sostenimiento, se procederá a colocar los paraguas de pernos autoperforantes sobre los ojos de los túneles a excavar y el revestimiento completo con los refuerzos de armaduras necesarios, los cuales están indicados en los planos del proyecto. Una vez terminadas estas obras y cumplidas las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se procederá a demoler los ojos de la galería de acceso para iniciar la construcción de los túneles interestación hacia ambos lados de la galería, avanzando de acuerdo a las restricciones de proyecto y por etapas (método NATM: New Austrian Tunnelling Method) tal como lo detalla el respectivo proyecto.

En la eventualidad de aparecer agua durante la construcción del pique, se deberá instalar un sistema de drenaje, mediante la colocación de barbacanas en los muros, para ingresar las aguas al interior y desde ahí sacarlas con sistemas temporales de captaciones, receptáculos y bombeo. En la medida en que se avance en el pique se irán cerrando las vías de drenaje hacia el interior de modo de limitar la cantidad de agua que ingresa. Cabe mencionar que el proyecto contempla las soluciones para el manejo de agua, siendo lo indicado en estas Bases de Licitación, solo de carácter referencial y no modifica a los documentos de Ingeniería de Detalle del proyecto.

### **7.2.3. TÚNELES ESTACIÓN E INTERESTACIÓN**

Los Túneles serán ejecutados mediante el Método NATM (New Austrian Tunnelling Method).

Tal como se señaló en la secuencia constructiva en la fase de piques y galerías de construcción, estos túneles normalmente se construyen usando la metodología de bóveda-banco-Contrabóveda.

La excavación de los túneles se hará mediante equipos mecanizados tipo excavadoras acorde a la sección a excavar, el material será trasladado mediante cargadores frontales, siendo conducido al Pique más cercano para su transporte y descarga. Para el caso de las Estaciones, el material será conducido hacia el Pique de la Estación, desde donde será extraído hacia la superficie mediante al menos dos sistemas independientes y simultáneos de extracción de marina (grúas torre o móviles, skip, cintas transportadoras entre otros), que garanticen al menos la extracción de 600 m<sup>3</sup> en horario diurno, en caso de utilización de capachos para extracción se exigirá una capacidad mínima de 8 m<sup>3</sup>, que descargan sobre camiones tolva con carpa eléctrica.

La fortificación de las paredes de los túneles interestaciones, tanto en bóveda como contrabóveda, será mediante hormigón proyectado aplicado con roboshot, marcos reticulados y armaduras de refuerzo instalada mediante alzhombre con barras de protección.

Una vez construido el túnel estación, que es donde posteriormente se ubicarán los andenes y vías ferroviarias, se continúa con el resto de obras correspondientes a los andenes de estaciones y las Estructuras Metálicas de la Mesanina.

Para el caso puntual de los Túneles Estación, dada su geometría y tamaño, se construirán subdividiendo la sección en Bóveda, esto es, primero se construye el Side Drift 1 en Sostenimiento, posteriormente se ejecuta el Side Drift 2 en sostenimiento, en conjunto con la demolición de la Pared Temporal y el Revestimiento de manera de generar la sección completa del túnel Estación, de acuerdo a la secuencia constructiva detallada en los planos. Esto se aplica para ambos sentidos del Túnel. Una vez terminada la bóveda por completo se inicia la etapa de banco y contrabóveda a sección completa, de acuerdo a las restricciones y secuencia constructiva se indican en los planos del proyecto.

La fortificación de las paredes del túnel estación en cada etapa tanto en bóveda, banco o contrabóveda será mediante hormigón proyectado (aplicado con roboshot), marcos reticulados y armaduras de refuerzo instaladas mediante alzhombre con barras de protección, para finalizar con radieres y sus rellenos previos, junto al hormigonado de andenes.

### **7.3. METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LAS ESTACIONES Y VENTILACIÓN FORZADA**

#### **7.3.1. PIQUES RECTANGULARES DE ESTACIONES**

El Pique Principal de la Estación Isidora Goyenechea que posee sección poligonal, el pique secundario Norte (calle Isidora Goyenechea), el Pique Secundario Oriente (calle El Bosque) y el pique secundario Poniente (Avenida Vitacura), se construirán mediante la ejecución de pilas y/o pilotes por todo el contorno del pique, además de la colocación de hormigón proyectado reforzado entre pilas; en las paredes donde no se puedan colocar pilas, se ha considerado la instalación de muro soil nailing en base a pernos y hormigón proyectado reforzado. La secuencia de Excavación de los piques esta descrita en detalle en los planos del proyecto.

Para los tres piques secundarios de Isidora Goyenechea, el proceso de la etapa anterior del pique continúa con la instalación de los paraguas de refuerzo de tubos de acero, una vez terminada la excavación del pique (de acuerdo a la Etapa que corresponda) se podrá iniciar la

excavación de las galerías peatonales, cuyas dimensiones, secuencia constructiva y restricciones de diseño se indican en planos del proyecto. Las galerías se construirán mediante la técnica del Método Austríaco NATM.

Para el Pique Principal de Isidora Goyenechea, en el proceso de construcción del pique, en la altura del piso de la Bóveda, se prosigue con la instalación de los paraguas de refuerzo de tubos de acero, tanto para la galería de acceso Oriente L7, galería de acceso Poniente L7 y la galería de acceso L6. Posteriormente se podrá iniciar la excavación de la bóveda de las tres galerías de acceso, cuyas dimensiones, secuencia constructiva y restricciones de diseño se indican en planos del proyecto. Las galerías se construirán mediante la técnica del Método Austríaco NATM, que consiste principalmente en:

- Excavación de la bóveda de la Galería, primero con el Side Drift 1, siendo seguido en Side Drift 2 y demolición del muro temporal, de acuerdo a secuencia y avance indicado en planos y especificaciones técnicas correspondientes. Avanzando en sostenimiento y revestimiento de hormigón proyectado, reforzado con mallas electrosoldadas, enfierraduras, marcos reticulados.
- Excavación del remanente de Pique, a la profundidad del banco y contrabóveda de las galerías de acceso. Posteriormente demolición del ojo del pique correspondiente a la altura del banco y contraboveda de las galerías de acceso.
- Excavación del Banco y la Contraboveda de la Galería a sección Completa, diferidas entre si y de acuerdo a secuencia y avance indicado en planos y especificaciones técnicas correspondientes. Avanzando en sostenimiento y revestimiento de hormigón proyectado, reforzado con mallas electrosoldadas, enfierraduras, marcos reticulados, etc.

Finalmente, y una vez terminadas las obras correspondientes al pique y galerías de acceso, instalado el revestimiento definitivo de la galería de accesos con sus correspondientes refuerzos, se instalarán los Tubos de paraguas para los ojos del túnel estación.

Para las excavaciones de los piques y túneles se propone usar una retroexcavadora que posea una pala apropiada para perfilar la superficie del terreno y rematar la superficie en forma manual. El material excavado del pique o túneles será extraído hacia la superficie en un contenedor (capacho) a través de sistemas de elevaciones verticales, una grúa o Cinta transportadora. El CONTRATISTA deberá contar en los piques con una logística de elevación del material proveniente de la excavación adecuado, que esté conformado por al menos dos sistemas independientes y simultáneos de elevación (grúas torre o móviles, cinta vertical).

Las armaduras de refuerzo se colocan en forma manual, con el apoyo de una plataforma móvil.

Los hormigones proyectados se colocan por medio de equipos que trabajen con el sistema de vía húmeda para asegurar un mejor rendimiento de colocación, una mejor homogeneidad y por seguridad de los trabajadores.

### **7.3.2. VENTILACIÓN FORZADA**

Para el Pique de Ventilación Forzada N°9, el Sistema de Ventilación Forzada (SVF) en el túnel interestación, comienza desde la galería de ventilación que se construyen desde el interior de los túneles interestación, para posteriormente construir el pique que conectan a la superficie. Estos últimos, serán excavados desde la superficie hasta la galería ya construida. La secuencia de construcción de la ventilación indicada deberá ser la siguiente:

- Construcción del túnel interestación, incluyendo sostenimiento y revestimiento.
- Demolición del "ojo" de la galería en la zona del túnel interestación y unión de éste último con la galería de ventilación.
- Construcción de la galería de ventilación.
- Construcción del pique de ventilación.
- Construcción de la estructura superior, es decir, brocal de hormigón, estructuras metálicas y parrilla de piso.

### **7.4. MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN**

El Contratista deberá considerar las infiltraciones que se pueden producir al efectuar las excavaciones, considerando la presencia eventual de agua de acuerdo con lo indicado en los informes de mecánica de suelos, y de las posibles infiltraciones provenientes de aguas lluvia. De acuerdo con lo anterior, el Contratista deberá tomar las medidas y contar con equipos suficientes y adecuados para mantener todas las áreas de trabajo libres de agua que dificulte las faenas, cualquiera sea su origen y su volumen. Esta obligación se mantendrá hasta la Recepción Provisoria, para lo cual el Contratista deberá disponer de un sistema de extracción de aguas (hasta 120 lt/min) en base a un sistema de bombeo que en su conjunto funcionará para la extracción de aguas al interior del pique o túneles, hacia el exterior de las obras

Por consiguiente, el Contratista deberá ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para drenar, desaguar, y agotar las áreas pertinentes, de modo que se logren condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores y para las tareas que se desarrollan, sin impactar los rendimientos, esto en concordancia a lo indicado en la EIA y RCA, indicado en los planos del proyecto.

De acuerdo a las condiciones de la obra y cuando la I.T.O. lo estime conveniente, el Contratista deberá disponer de un sistema de extracción de aguas (hasta 120 lt/min) en base a un sistema de bombeo (con una bomba en reserva) MONITOREO DE LAS OBRAS Y CONTROL DE ASENTAMIENTOS

El Contratista será responsable de instalar y mantener a su costo, todos los instrumentos y elementos accesorios que forman parte del sistema de monitoreo de deformaciones de los Piques, Galerías y Túneles, como también de los dispositivos Superficiales y Sub superficiales, mantenerlos en funcionamiento, así como de la reposición de los accesorios o instrumentos que sean dañados durante todo el período de construcción de las obras, y la instalación de otros elementos adicionales que sean solicitados por la I.T.O. Será responsable, además, de mantener la iluminación y los medios para que la Unidad de Monitoreo pueda efectuar sus trabajos, según se establece en la Especificación Técnica Particular "Instrumentación Geotécnica y Monitoreo". Cabe señalar que el proyecto establece la instalación de elementos de monitoreo en el tramo, ya sea en la vía pública, en el interior de los piques, galerías, túneles y edificaciones cercanas a las obras a realizar.

En caso de que las mediciones arrojen asentamientos o deformaciones que superen los umbrales, la ITO pedirá medidas de control o mitigación que deberán ser implementadas por el contratista de construcción.

La I.T.O. podrá ordenar al CONTRATISTA una modificación en la secuencia de excavación u ordenar la ejecución de alguna acción específica si las condiciones reales del suelo encontradas en obra o las deformaciones medidas así lo requirieren. El CONTRATISTA será responsable de ejecutar las acciones solicitadas y podrá proponer a la I.T.O. alguna solución al problema presentado, según se establece en la especificación citada.

La I.T.O. podrá ordenar al Contratista una modificación en la secuencia de excavación u ordenar la ejecución de alguna acción específica si las condiciones reales del suelo encontradas en obra así lo requirieren.

El Contratista será responsable de ejecutar las acciones solicitadas y podrá proponer a la I.T.O. alguna solución al problema presentado, según se establece en la especificación citada.

El Contratista deberá dar todas las facilidades para que la Unidad de Monitoreo pueda ejecutar las labores de control de las deformaciones en las obras y de edificaciones vecinas.

## **7.5. INSTALACIÓN DE FAENA**

El Contratista deberá ejecutar las instalaciones de faena que sean necesarias para construir las obras cumpliendo con lo establecido en la Especificaciones Técnicas Particulares, Bases Administrativas Generales y lo indicado por la Autoridad Ambiental (EIA y RCA).

Metro eventualmente entregará el área cercada, el Contratista deberá complementar este cerco u otras obras si fuera necesario. Además, Metro entregará empalme de agua potable, empalme de alcantarillado y empalme eléctrico. Si el Contratista estima necesario instalaciones de mayores dimensiones a las entregadas por Metro, éstas serán de cargo del Contratista.

Toda actividad del Contratista quedará limitada al espacio dentro de los límites de cierros de la faena y la habilitación del acceso a la instalación de faenas. Al exterior sólo podrá circular con sus vehículos por las calles existentes, respetando los sentidos de tránsito dispuestos por la autoridad. No podrá estacionar ningún tipo de vehículo fuera del límite de los cierros.

El Contratista será responsable de obtener los permisos para transportar por las calles de Santiago maquinaria pesada, abastecimientos y otros. Asimismo, establecerá todas las coordinaciones y acatará las disposiciones que establezcan las autoridades u organismos pertinentes respecto de limitaciones de horarios o de circulación de camiones u otros equipos. Todos los trabajos del contratista deberán ejecutarse con estricto apego a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental.

Será obligación del Contratista examinar cuidadosamente el terreno en el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características y ubicación de construcciones y servicios existentes, instalaciones provisionales, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como, facilidades para los accesos de maquinaria, tránsito vehicular y peatonal, estado de conservación de los edificios involucrados, sus accesos, horarios de atención al público, arranques de agua potable, líneas de teléfonos y comunicaciones, energía eléctrica, gas, etc. Deberá examinar también las bajadas de aguas lluvia y su desvío temporal durante la ejecución de las obras a colectores situados fuera del área de trabajo, la factibilidad de instalación de faena y servicios para la construcción y todos los aspectos pertinentes a la ejecución de las obras que forman parte del Contrato.

El Contratista deberá presentar antes del inicio de las obras el layout de instalación de faenas, con sus respectivos equipos y maquinarias para aprobación de la I.T.O. y S.D.O.

Por la ubicación de la obra y el espacio disponible se asigna mucha importancia al orden y aseo de la faena. El Contratista deberá considerar este aspecto que será exigido en todo momento por la I.T.O. Para ello deberá tener cuadrillas y equipos permanentemente dedicados a la limpieza, ordenamiento y optimización de la ocupación de los espacios disponibles.

## **8. EXCLUSIONES**

Se excluye del alcance de ésta Licitación, los siguientes trabajos:



## **8.1. ESTACIONES**

- Construcción de todas las obras civiles que se ubiquen al interior del pique estación, donde se ubican los locales técnicos, desde el nivel bajo andén, andén, mesanina, boletaría, hasta el nivel acceso, que considera trabajos tales como: las fundaciones, muros, losas, vigas, caja de ascensores, caja escala, elementos de hormigón prefabricados y pretensados, elementos de hormigón prefabricado de terminación arquitectónica, losas y escaleras, salvo los requeridos para la ejecución de las obras propias de la licitación.
- Obras civiles de la galería principal, que considera trabajos tales como: fundaciones, andenes en las galerías de estación, muros, caja de ascensores, caja escala, vigas, losas, escaleras, anclajes e insertos relacionados, , salvo los requeridos para la ejecución de las obras propias de la licitación.
- Terminación superficial de los accesos al Pique Estación, que considera la demolición de pavimentos existentes y la reposición de acera y soleras.
- Ejecución de todas las obras de arquitectura y revestimientos que se ubiquen al interior del pique estación, túnel estación y galería principal (incluidos caja ascensor, shafts de ventilación y shaft de equipos), salvo los requeridos para la ejecución de las obras propias de la licitación.
- Alimentación eléctrica definitiva de tableros de Alumbrado y Fuerza, del CDC y SER desde sala de tableros de estación más cercana de Metro (esto se realizará en el contrato de Obras civiles de Estaciones que incluya Alumbrado y Fuerza), salvo los requeridos para la ejecución de las obras propias de la licitación.
- Alimentación eléctrica definitiva de circuitos de alumbrado y fuerza, desde sala de tableros de la estación más cercana de Metro (esto se realizará en el contrato de obras civiles que incluya Alumbrado y Fuerza de Estaciones).
- Alimentación eléctrica de la ventilación forzada (la alimentación es parte del Contrato de obras civiles de Estaciones).
- Suministro y Montaje de los equipos que componen el Sistema de Ventilación Forzada.
- Suministro e Instalación de las Vías sobre las que viajarán los trenes de la Línea 7.
- Sistema de Catenarias.
- Sistema de Comunicaciones CBTC (Communications Based Train Control).
- Suministro de equipos para la iluminación arquitectónica de recintos públicos y operacionales de la estación.
- No forma parte de este Contrato: el suministro, instalación, tendido de conductores, conexiónado, energización y prueba de los siguientes equipos eléctricos:

- Celdas de MT, además de: Conductores de fuerza media tensión y conductores de control.
  - Conductores de fuerza 20 kV, y los Transformadores de Distribución (Incluyendo: Conductores de fuerza media tensión, Conductores de fuerza baja tensión, Conductores de control).
  - Tableros Generales de fuerza y alumbrado SAF1, SAF2, Servicios preferentes, Tablero general de fuerza SF y Tablero general de alumbrado de emergencia.
  - Todo equipo relacionado con las corrientes débiles, tales como: Sistema de telefonía, Sistema de sonorización y Sistema CCTV.
  - Todo equipo relacionado con el sistema de puertas andén, con sus Conductores de control y Conductores de fuerza salvo alimentación general a tableros de fuerza y control en sala PDA.
  - UPS puertas de andén (Sala PDA).
  - Banco de batería 220Vcc. (UPS, CBTC, TCA).
  - Sistema de ventilación forzada (SVF).
- Señalética de información al pasajero.
  - Señalización de emergencia.
  - El suministro, montaje e instalación de los ascensores, puertas de andén (PDA) y escaleras mecánicas no forma parte de este alcance.
  - El suministro y montaje de las bombas de impulsión de la sala de bombas de la Estaciones.

## **8.2. PIQUES DE CONSTRUCCIÓN y PIQUE DE VENTILACION FORZADA**

- Todo el equipamiento mecánico, eléctrico y control de equipos de SVF.
- Toda la alimentación eléctrica entre la Estación más cercana y las galerías de construcción y galerías de ventilación forzada.

## **9. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

### **9.1. INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS**

En el proceso de preparación de las ofertas los Proponentes deben tener en cuenta antecedentes que entregan mayor información sobre las condiciones del terreno, como son los Informes de Mecánica de Suelos que entrega Metro.

## **9.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Considerando las características del proyecto, Metro S.A, ha decidido someterse al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) contemplado en la Ley 19.300 y su reglamento, en la forma de presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

En esta declaración se identifican los potenciales problemas que se ocasionarán durante la construcción de las obras, estableciendo las posibles medidas de mitigación que se pueden aplicar, por lo tanto, este documento junto a la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) es de un particular interés para el Contratista que va a ejecutar los trabajos y debe conocerlo, para lo cual hay disponible una copia en las oficinas de Metro.

## **10. TRABAJOS EJECUTADOS POR OTROS CONTRATISTAS**

Para continuar las obras civiles de la Línea 7, Metro formalizará otros Contratos, con los que el Contratista deberá "coordinar", de acuerdo a lo establecido en el Contrato de Construcción.

- Sistema Eléctrico: El Contrato incluye el suministro y montaje de sub-estación de Rectificación (SER), para alimentación eléctrica de la Línea 7.
- Sistema de Ventilación Forzada: El Contrato incluye el suministro y montaje de Plantas de Ventilación para la Línea 7.
- Vías y Catenarias: El Contrato incluye el suministro y montaje de las Vías, las Catenarias, canaletas de 20kv y bandejas de BT de la Línea 7. El Contratista Civil debe dar las facilidades de espacio para que el Contratista de vías pueda ubicar un camión y una bomba en la superficie de los piques entre estaciones y que pueda bajar tuberías por el mismo, para hormigón de las vías. En los piques de estaciones no se considera este requerimiento.

Se debe tener precaución en lo relativo a las Interfaces y su desarrollo con los diferentes Sistemas presentes en Túneles, Piques y Galerías, en general todas las Obras Civiles del Proyecto y que deben ser identificadas y desarrolladas en la etapa de construcción. Para ello, Metro S.A. entregará en el proceso de licitación los documentos de Interfaces que servirán para reconocer y permitirán considerar y cuantificar los requerimientos.

La constructora deberá considerar el documento: "Maestro de Interfaces y Requerimientos para la Obra Civil, código L7-C0701001-ID-0-2IF-MAT-0001. Este documento incluye todos los requerimientos por parte de Sistemas que se consideraron, desarrollaron y solucionaron en las etapas de Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle los cuales están plasmados en planos del proyecto.

Las interfaces que se incluyen en el documento tienen como alcance solamente a Piques, Galerías y Túneles, los requerimientos por parte de Sistemas tienen relación con el Sistema de Ventilación Forzada, Sistema Eléctrico, Vías y Catenarias puertas de anden, plantas elevadoras etc.

En caso de que la constructora identifique una nueva interfaz, se debe comunicar con la ITO y la SDO incorporará el nuevo requerimiento, dicho requerimiento quedará plasmado en planos AS BUILT.

El área de Integración, adicionalmente entregará los documentos "Condiciones de Entrega" la cual tiene como objetivo, consolidar los requerimientos necesarios que el Contratista de Obras Civiles debe cumplir para realizar la entrega de los recintos Técnicos, a través de la IT, a los distintos Sistemas que pertenecen al proyecto. Este documento debe estar alineado con los hitos de entrega, pues, tiene como alcance la identificación de las condiciones mínimas necesarias que el Sistema requiere para realizar su montaje en los recintos Técnicos de la OCCC. Metro entregará los siguientes documentos:

- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0001: Condiciones necesarias para la entrega de Vías desde el contrato de obras civiles al contratista del Sistema de Vías y Catenarias
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0002: Condiciones necesarias para la entrega de Piques y Galerías desde el contrato de Obras civiles al contratista de Ventilación Forzada.
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0005: Condiciones necesarias para la entrega del recinto Subestación de Rectificación desde el contrato de Obras civiles al Contratista de Sistemas.
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0003: Condiciones necesarias para la entrega del Hito Plantas Elevadoras desde el contrato de la Obra civil a Contratista Civil

Una vez comenzado el contrato de construcción de Piques, Galerías y Túneles se solicita reunión a contratista adjudicado y/o jefe de terreno para presentación relacionada a la gestión de interfaces que se ha indicado anteriormente.

Así mismo, el Contratista deberá dar las facilidades a los diversos Contratistas de Metro para utilizar las instalaciones de faena, de acuerdo a los requerimientos de interface señalados anteriormente. Entre los que se destacan facilitar y controlar el acceso a faenas, proveer de suministro eléctrico y agua potable, medios de izado y traslado, espacio para acopio e instalación de servicios higiénicos.

## **11. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO**

Durante el proceso de Licitación, el proponente deberá examinar oportuna y cuidadosamente el terreno sobre el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características y ubicación de construcciones y eventuales servicios existentes, instalaciones provisorias, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como facilidades para los accesos de maquinaria y otros aspectos pertinentes a la construcción de las obras. El Proponente será responsable de incluir todas estas consideraciones en su oferta, Metro no hará ningún pago adicional por estos conceptos, por tanto todos los trabajos no identificados y no incluidos en los itemizados serán de exclusiva responsabilidad del Contratista.

## **12. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO DE LOS TRABAJOS**

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá replantear las obras, enlazándolas al sistema del Metro. Las referencias a las que debe enlazarse el Contratista serán entregadas por la I.T.O.

El Contratista será responsable del replanteo exacto de las obras. Debe cumplir con las especificaciones del Proyecto y particularmente en lo señalado en la Especificación Técnica Particular de Mediciones Topográficas y Replanteo L7-C07022-ID-0-2CI-ETG-0001.

El replanteo deberá ser recibido por la I.T.O., a plena satisfacción, hecho del cual se dejará constancia oficial. Esta recepción corresponde a una verificación de la geometría, metodología y elementos auxiliares empleados. La responsabilidad de la correcta implantación de las obras, durante todo su desarrollo hasta su término, es del Contratista. Si durante el desarrollo de los trabajos, se presentara algún error en la posición, niveles, dimensiones o alineación de las obras, el CONTRATISTA deberá corregirlo a su cargo, a completa satisfacción de la ITO.

Una vez iniciados los trabajos, el Contratista deberá conservar o reponer los elementos que materializan el replanteo del proyecto, debiendo contar en las faenas con los instrumentos, personal auxiliar, topógrafos, alarifes, niveladores, etc., y todos los medios necesarios para la correcta ejecución de las obras. Si durante el desarrollo de los trabajos, se presentara algún error en la posición, niveles, dimensiones o alineación de las obras, el Contratista deberá corregirlo a su cargo, a completa satisfacción de la I.T.O.

La comprobación de cualquier línea o nivel, por parte de la I.T.O., no liberará de modo alguno al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de éstos. Se solicitará escaneo de túneles como condición de entrega.

### **13. REPOSICIÓN DE SUPERFICIES**

El Proponente deberá considerar en su oferta la debida protección y cuidado de las especies vegetales, mobiliario urbano y luminarias en el entorno inmediato a las obras, de acuerdo a los requerimientos y obligaciones que imponga la Dirección de Jardines y Ornato de la Ilustre Municipalidad correspondiente. Será obligación del Proponente hacer un registro, fotográfico ante notario, para ser entregado a la I.T.O. previo al inicio de los trabajos, la superficie total del terreno que se le entrega para la ejecución de las obras, como asimismo del entorno inmediato que se pueda ver afectado con ellas.

El Contratista será responsable y por tanto deberá considerar en la valorización de su oferta la reposición de cualquier especie vegetal (de acuerdo a RCA del Proyecto Línea 7 del Metro), mobiliario urbano y luminarias en el entorno inmediato a las obras que pudieran eventualmente ser dañadas durante la construcción.

En cuanto a los piques de estación, el contratista a su costo al término del contrato deberá entregar las áreas públicas aledañas a las obras en la misma condición en que estas fueron entregadas al inicio del contrato.

### **14. MANEJO DE LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN**

El Contratista deberá considerar las infiltraciones que se pueden producir al efectuar excavaciones considerando la presencia eventual de agua y de las posibles infiltraciones provenientes de aguas lluvias, canales, redes de agua potable y/o alcantarillado. De acuerdo a lo anterior, el Contratista deberá tomar las medidas y contar con equipos suficientes y adecuados para mantener todas las áreas de trabajo libres de agua que dificulte las faenas, cualquiera sea su origen. Se debe considerar una extracción eventual de un caudal de hasta 2 litros/segundos desde cada pique estación. Esta obligación se mantendrá hasta la recepción provisoria de las obras.

Por consiguiente, el Contratista deberá ejecutar y considerar en la valorización de su oferta el costo de todos los trabajos que sean necesarios para drenar, desaguar y agotar las áreas pertinentes, hacia la superficie exterior, de modo que se logren condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores y para las tareas que se desarrollan, considerando los planos de Manejo de aguas del proyecto. Deberá disponer de las aguas impulsadas a la superficie, según la normativa vigente. Sin perjuicio de ello, el Contratista deberá contar con un sistema de decantación y depositación de las aguas, a algún colector de la red pública, tal como lo indica la EIA y su correspondiente RCA. Es importante que el Contratista cuente con bombas de respaldo y empalme eléctrico adecuados de manera que las labores de agotamiento no sean interrumpidas por esta causa.

## 15. RECURSOS QUE ENTREGA METRO

Metro entregará los terrenos donde actualmente se construyen los piques de construcción y estaciones con los cercos, de acuerdo a los metrajes entregados en la Tabla N°15-1. Además, Metro entregará empalme eléctrico (ver capacidad en Tabla N°15-1) y empalmes provisorios de agua potable y alcantarillado los cuales deben materializarse en un empalme definitivo como parte del alcance del Contrato.

Si el Contratista estima necesario aumento de capacidades de los servicios antes mencionados y/o instalaciones de mayores dimensiones a las entregadas por Metro, éstas serán de cargo del Contratista. Si fuese necesario el Contratista podrá arrendar sitios fuera del área entregadas por Metro bajo su costo y responsabilidad.

Descripción	Áreas de IF [m2] (*)	Capacidad Empalme Eléctrico [KVA]
Pique Construcción N° 12 Suecia.	1.554	500
Pique Principal Estación Isidora Goyenechea	4.830	500
Pique Andres Bello Estación Isidora Goyenechea	966,7	500
Pique Vitacura Estación Isidora Goyenechea	333,2	500
Pique Construcción N° 13 Aguas Andinas.	1.664	500
Pique Ventilación N°9	358	-
Pique Construcción L6 Vitacura.	1.108	500

1

**Tabla N°15-1: Características Principales IF Existentes**

(\*) Las superficies indicadas son referenciales. El Contratista debe implantar y mantener sistemas de iluminación en todo el perímetro de los cercos de faenas, para garantizar la seguridad de su entorno.

El Contratista de Vías hará uso completo de la superficie de los Piques de Construcción, para sus respectivas instalaciones de faenas, Metro definirá la oportunidad de entrega de este terreno al Contratista de OCCC para que realice las obras de que son parte del alcance de su Contrato. Metro revisará donde se instalará faenas de Vías.



El Contratista deberá ejecutar los complementos y/o modificaciones a las instalaciones de faena que sean necesarios, para construir las obras cumpliendo con lo establecido en la Especificaciones Técnicas Particulares y las Bases Administrativas Generales, a su cargo y costo.

Toda actividad del Contratista quedará limitada al espacio comprendido entre los límites de cierros de la faena. Al exterior, sólo podrán circular con sus vehículos por las calles existentes, respetando los sentidos de tránsito dispuestos por la autoridad. No podrá estacionar ningún tipo de vehículo fuera del límite de los cierros.

Para el ingreso de insumos, maquinarias, materiales, etc., el Contratista será responsable de obtener los permisos necesarios para transportar por las calles de Santiago maquinaria pesada, abastecimientos y otros. Asimismo, establecerá todas las coordinaciones y acatará las disposiciones que establezcan las autoridades u organismos pertinentes, respecto de limitaciones de horarios o de circulación de camiones u otros equipos. Todos los trabajos del Contratista deberán ejecutarse con estricto apego a lo estipulado en la RCA del Proyecto Línea 7 y documentación del Contrato.

Será obligación del Contratista examinar cuidadosamente el terreno en el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características y ubicación de construcciones y servicios existentes, instalaciones provisionales, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como, facilidades para los accesos de maquinaria, tránsito vehicular y peatonal, estado de conservación de los edificios involucrados, sus accesos, horarios de atención al público, arranques de agua potable, líneas de teléfonos y comunicaciones, energía eléctrica, gas, etc. Deberá examinar también, las bajadas de aguas lluvia y su desvío temporal durante la ejecución de las obras, a colectores situados fuera del área de trabajo, la factibilidad de instalación de faena y servicios para la construcción y todos los aspectos pertinentes a la ejecución de las obras que forman parte del Contrato.

El Contratista deberá presentar antes del inicio de las obras el layout de instalación de faenas, con sus respectivos equipos y maquinarias para aprobación de la I.T.O.

Por la ubicación de la obra y el espacio disponible, será relevante la mantención del orden y aseo de la faena. El Contratista deberá considerar este aspecto, que será exigido en todo momento por la I.T.O. Para ello deberá tener cuadrillas y equipos permanentemente dedicados a la limpieza, ordenamiento y optimización de la ocupación de los espacios disponibles.

Será responsabilidad del Contratista reparar y mantener en buenas condiciones los cierros durante todo el periodo de construcción.

Se deberá contemplar dentro de las Instalaciones de Faenas de cada Estación, el espacio para un módulo de baños (18m<sup>2</sup>) que instalará el Contratista de Sistemas, más la dotación de un empalme eléctrico de 220 V y la conexión de agua potable y alcantarillado de éstos. El consumo lo paga Sistemas, quien colocará un remarcador.

Toda modificación que se requiera de la instalación de faenas durante el desarrollo de la obra, tanto de layout como de cierros exteriores, será de cargo del Contratista, cumpliendo en conjunto con las disposiciones ambientales y legales que se exijan.

El Contratista deberá realizar un despeje del área, en caso que pudiese quedar algún árbol u otro elemento en la superficie.

Alternativamente, Metro podrá solicitar que se pinte una parte o la totalidad del cierre exterior con un mural artístico. En caso de así disponerse, este trabajo será liderado por el área de Relaciones con la comunidad de Metro y la curaduría de la obra visada por la Dirección de Cultura de Metro. El financiamiento de los materiales que se necesitan para dicha obra y/o los honorarios del artista serán financiados por la empresa Contratista. Si dicho mural se deteriora o es rayado y/o grafitado, Metro podrá evaluar y determinar el volver a pintar dicho cierre en su totalidad, realizando un nuevo mural según las reglas anteriores, o por paños completos según lo inicialmente dispuesto, lo que será cargo del Contratista.

### **15.1. OFICINAS I.T.O.**

El Contratista deberá proporcionar durante el tiempo que duren las obras, 2 oficinas destinadas al uso exclusivo de la I.T.O., para cada estación, que podrá corresponder a contenedores adaptados de 2,5 x 6.0 m, los que tendrán una superficie aproximada de 15m<sup>2</sup>, incluyendo acceso a internet de alta velocidad y permitiendo el libre acceso al baño y cafetería.

El mobiliario de cada una de estas oficinas comprenderá a lo menos dos (2) escritorios y cuatro (4) sillas, y deberán disponer de un mueble base con repisa, un (1) equipo de aire acondicionado conexión a internet y en general todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la I.T.O. a excepción de los artículos y materiales de escritorio. Todos los gastos que se originen en el mantenimiento de dicha oficina, durante el plazo de vigencia del Contrato, serán de cargo exclusivo del Contratista.

El plazo para la provisión y puesta en servicio de las oficinas para la I.T.O. será de treinta (30) días corridos a partir de la fecha de entrega del terreno, señalada en el Programa de Construcción de Obra.

## **16. LIMPIEZA Y ASEO FINAL**

Al término de los trabajos, el Contratista deberá desmontar y retirar sus instalaciones de faenas, así como todos los materiales y elementos sobrantes de la construcción. Además de equipos, herramientas y cualquier otra instalación de su propiedad. Debe además, efectuar una limpieza general de las áreas construidas y lugares de trabajo, antes de su retiro del terreno. Finalmente, para la recepción del túnel interestación se exigirá lavado con hidrojeteo como condición de entrega.

## **17. PLANOS Y DOCUMENTOS**

### **17.1. LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

El listado de planos y documentos del Contrato se entregarán con los documentos de Licitación.

Estos podrán tener modificaciones, al momento de ser emitidos en forma definitiva en versión "Aprobado para Construir".

Ver documento Listado de Planos y Documentos. N° Documento: L7-C07022-ID-0-2CO-INF-4004.

### **17.2. ITEMIZADO DE OBRAS**

El "Itemizado de Obras", agrupa todos los tipos de obras y partidas constructivas que se incluyen en el Contrato. N° Documento: L7-C07022-ID-0-2CO-INF-4003.

### **17.3. BASES DE MEDICIÓN Y PAGO**

Las mediciones para los Estados de Pago se harán de acuerdo con lo establecido en las Bases de Medición y Pago y los Documentos del Contrato.

El alcance de cada partida del Itemizado y la forma de pago se establece en el Documento L7-C07022-ID-0-2GA-BAS-4002, "Bases de Medición y Pago".

Como protocolo de aceptación y condición de entrega de áreas, el Contratista deberá presentar las modificaciones realizadas aprobadas por la I.T.O. y validadas por la S.D.O.

Planos As Built: Una vez terminados los trabajos y condición de entrega, el Contratista deberá entregar todos los planos en su revisión como As Built, planos donde reflejará cómo se construyó la obra. El costo de desarrollar estos planos deberá estar considerado en los Gastos Generales del proyecto.

### **17.4. PLANOS AS BUILT**

Toda modificación al proyecto realizada y materializada por el Contratista durante la ejecución de los trabajos y motivados por razones de tipo constructivo o de ingeniería quedarán dibujados en los planos As-Built emitidos por el Contratista.

En particular se define el alcance de los planos As-Built para las siguientes disciplinas:

- Estructuras: Se deberá registrar en los planos As-Built cualquier modificación de forma de los elementos estructurales del proyecto (se excluyen los planos de armaduras o enfierraduras, y planos de fabricación de estructuras metálicas).

- **Arquitectura:** Se deberá registrar en los planos As-Built cualquier modificación de forma como plantas, cortes y elevaciones. Con respecto a los cambios de materialidad se deben incluir los escantillones y detalles constructivos.
- **Instalaciones:** Se deberá registrar en los planos As-Built los trazados definitivos de todas las instalaciones asociadas al proyecto, tales como: Trazados de canalizaciones eléctricas, trazados y dimensiones de alimentadores, cuadros de carga, ductos sanitarios, red seca, sistemas de bombeo, y cualquier otra disciplina incluida en el proyecto. Además, deberán incluir toda modificación de piezas que a juicio de la I.T.O. sean relevantes para las posteriores etapas de operación y mantenimiento, y la identificación de los equipos efectivamente instalados en obra.

Es obligación del Contratista proveer los recursos para la generación de todos los planos As-Built y registrar los cambios a medida y tan pronto se vayan materializando, con un plazo máximo de 60 días previos a finalizar el contrato, especialmente los de aquellas partes que posteriormente queden cubiertas (canalizaciones embebidas, etc.).

La inspección técnica es la responsable de revisar y autorizar la emisión definitiva del plano As-Built con las modificaciones definitivas dibujadas en el plano.

No podrá iniciarse nunca el proceso de recepción final de las obras si el Contratista, no hubiere emitidos los planos As-Built revisados y aceptados a satisfacción de la I.T.O.

El procedimiento para la emisión y registro de los planos As-Built en el gestor documental de Metro será entregado por el área de gestión documental al inicio del contrato.

**Planos As-Built:** Son planos definitivos, dibujados con las modificaciones y terminaciones finales que se presentaron en la etapa de construcción, y que contienen o agrupan los cambios solicitados o instruidos mediante cualquier tipo de documento (INI, RDI u otros). Los planos As-Built deben ser dibujados en formato AutoCad (versión superior 2014).