



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

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

**BASES TECNICAS DE LICITACION  
CONSTRUCCION DE PIQUES GALERIAS Y TUNELES  
TRAMO 6**

0	23/08/20	Revisión Metro	JJR	CAP	CAP	CAP	GVA	
C	29/07/20	Revisión Metro	JJR	CAP	CAP	CAP	GVA	
B	07/07/20	Revisión Metro	JJR	CAP	CAP	CAP	GVA	
A	12/06/20	Revisión Interna	JJR	CAP	CAP	CAP		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	PREP	REV	J. ESP	J.P	J.P	METRO S.A
							APROBADO POR	
N° DOCUMENTO METRO S.A.		L7-C07021-ID-0-2GA-BAS-0003					Rev. 0	
N° DOCUMENTO E. COLABORADORA								



**BASES TECNICAS DE LICITACIÓN  
TRAMO 6 LINEA 7.  
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES  
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.  
TRAMO 6 LINEA 7**

Rev. 0  
Fecha: 23-08-2020

---

**APROBACIONES**

<b>CONSORCIO GEOCADE</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>PREPARADO POR</b>	Julio Jaramillo R		07-07-2020
<b>REVISADO POR</b>	Carlos Arroyo P		07-07-2020
<b>APROBADO POR</b>	Carlos Arroyo P		07-07-2020

<b>DIVISIÓN DE PROYECTOS</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>APROBADO POR</b>	Gabriel Valenzuela A		

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTROL DE CAMBIOS.....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>3. ALCANCE .....</b>	<b>8</b>
<b>4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....</b>	<b>9</b>
<b>5. DEFINICIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>9</b>
<b>7. DESCRIPCION DEL TRABAJO ENCOMENDADO.....</b>	<b>10</b>
7.1. Descripción General.....	10
7.2. Reconocimiento del terreno.....	15
7.3. Antecedentes sobre la Mecánica de suelos y la Hidrogeología.....	15
7.4. Plan de mitigación del Impacto Ambiental.....	16
7.5. Suministros a ser aportados por el CONTRATISTA.....	17
7.6. Modificaciones al proyecto .....	18
7.7. Derechos.....	18
7.8. Modificaciones de servicios .....	19
7.9. Protección y cuidado de elementos vegetales.....	19
7.10. Reposición de superficies .....	20
7.11. Relaciones con otros trabajos .....	20
7.12. Manejo de las aguas de infiltración y aguas subterráneas .....	20
7.13. Topografía y Replanteo de los trabajos .....	21
7.14. Desvíos de tránsito.....	22
7.15. Interferencias durante la construcción.....	23
7.16. Gestión de interfaces.....	23

---

7.17.	Plan de Aseguramiento de Calidad.....	24
7.18.	Gestión de Riesgos.....	24
7.19.	Personal del CONTRATISTA y Organigrama.....	25
7.20.	TURNOS DE TRABAJO.....	25
7.21.	PLANOS AS BUILT.....	25
<b>8.</b>	<b>METODOLOGIA DE CONSTRUCCION .....</b>	<b>26</b>
8.1.	Generalidades.....	26
8.2.	Trabajos previos.....	27
8.3.	Trabajos Finales .....	28
8.4.	Método de construcción de las Obras del Sector.....	28
8.4.1.	Ejecución de obras desde pique estación Gerónimo de Alderete.....	28
8.4.2.	Ejecución de obras desde pique de construcción PC-17 A.....	30
8.4.3.	Ejecución de obras desde pique estación Padre Hurtado.....	31
8.4.4.	Ejecución de obras desde pique de construcción Estoril Sur.....	33
8.4.5.	Ejecución de obras desde pique estación Estoril.....	34
8.5.	Monitoreo de las obras y control de asentamientos .....	38
8.6.	Instalación de faenas .....	39
<b>9.</b>	<b>PROGRAMA DE EJECUCION .....</b>	<b>41</b>
<b>10.</b>	<b>ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>41</b>
10.1.	Informe de Mecánica de Suelos e Hidrogeología.....	41
10.2.	Estudio de Impacto Ambiental y Resolución de Calificación Ambiental .....	42
10.3.	Listado de Planos y Documentos.....	42
10.4.	Listado de Obras .....	44
<b>11.</b>	<b>FECHAS PROGRAMADAS.....</b>	<b>45</b>
<b>12.</b>	<b>LIMPIEZA Y ASEO FINAL.....</b>	<b>45</b>
<b>13.</b>	<b>BASES DE MEDICIÓN Y PAGO .....</b>	<b>45</b>

## CONTROL DE CAMBIOS

Rev.	Punto	Título	Modificación Realizada
C	7.1	Descrip General	Se Mejora Presentación tabla.
C	7.1	Descrip General	Se corrige redacción en párrafo siguiente a la tabla
C	7.1	Descrip General	Se corrige redacción en párrafos a continuación de tabla.
C	7.1	Descrip General	Se mejora plano del sector 5.
C	7.2	Exámen de terreno	Se Corrige título y redacción de párrafos
C	7.3	Antecedentes de Mecánica de suelos	Se modifica texto conforme a las observaciones indicadas.
C	7.6	Modificaciones de Proyecto	Se modifica texto conforme a las observaciones indicadas.
C	7.9	Protección y cuidado de Ambiente Vegetal	Se incorpora al punto que s debe dar cumplimiento al EIA.
C	7.11	Relaciones con otros trabajos	Se mejora redacción del primer párrafo.
C	7.12	Manejo de aguas	Se mejora redacción del primer y tercer párrafo.
C	7.13	Replanteo de trabajos	Se hace referencia a ETG de Replanteo y Topografía.
C	7.15	Interferencias durante la construcción	Se mejora redacción del punto.
C	7.16		Se Incorpora punto a las Bases
C	7.17		Se Incorpora punto a las Bases
C	7.18		Se Incorpora punto a las Bases
C	7.19		Se Incorpora punto a las Bases
C	7.20		Se Incorpora punto a las Bases
C	7.21		Se Incorpora punto a las Bases
C	8.1	Generalidades	Se mejora redacción del punto

**BASES TECNICAS DE LICITACIÓN**  
**TRAMO 6 LINEA 7.**  
**CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES**  
**PIQUES GALERIAS Y TUNELES.**  
**TRAMO 6 LINEA 7**

C	8.2	Trabajos Previos	Se Incorpora punto a las Bases
C	8.3	Trabajos finales	Se elimina segundo párrafo.
C	8.4.1	Ejecución de los piques de construcción	Se corrige cuarto párrafo.
C	8.4.5	Monitoreo de las obras y control de asentamientos	Se corrige tercer párrafo.
C	8.6	Instalación de Faenas	Se Corrige quinto párrafo.
C	10.1	Informe de Mecánica de Suelos e hidrogeología	Se Citan los documentos y planos de este tema.
0		General	Incorpora observaciones de Metro de la revisión C.

## 1. INTRODUCCION

La Empresa Metro de Santiago S.A. está desarrollando el Proyecto de la Línea 7 que forma parte del Plan de Inversiones en Transporte Urbano, cuyo objetivo es conectar la comuna de Renca con la de Vitacura en un trazado paralelo a la Línea 1 que ayudará, además, a descongestionar dicha Línea de la red de Metro.

El trazado de la Línea 7 se proyecta en túnel en toda su longitud, se inicia en Av. Las Condes al oriente de Av. Estoril y se desarrolla hacia el poniente bajo Av. Las Condes para luego continuar bajo Av. Kennedy, Av. Manquehue sur, calle Cerro Colorado, Alonso de Córdova, Vitacura, Providencia, Av Cardenal José María Caro, Balmaceda, Mapocho, Mapocho sur, Rolando Petersen, Vicuña Mackenna, concluyendo al norte de Av. Brasil. Tendrá una extensión de 26 km y contará con 19 estaciones. Para efecto de sectorización, Metro ha separado el proyecto en tres tramos denominados Tramos A, B y C, con una longitud de 7.501,1 m con 7 estaciones, 9387,79 m, con 6 estaciones y 7.829,951 m con 6 estaciones respectivamente.

Para efectos de construcción, el tramo C se inicia en el PK 18+372,569 y concluye en el PK 25+930. El tramo C para efectos de licitación de construcción se ha dividido en los sectores 5 y 6, siendo el Pk de límite entre ambos sectores el 22+168. En consecuencia, el sector 6 se desarrolla entre los Pks 22+168 al 25+830.

El tramo 6 al que corresponde este documento incluye 2 piques de construcción, 1 ventilación, y 3 estaciones, según el siguiente orden de oriente a poniente:

- Ventilación PV11
- Estación Estoril.
- Pique de Construcción Estoril Sur.
- Estación Padre Hurtado.
- Pique de Construcción PC-17A.
- Estación Gerónimo de Alderete.

El proyecto a licitar se basa en la Ingeniería de Detalle desarrollada por el Consorcio GeoCade, el cual incluye el diseño de los Piques de Estaciones y de Construcción, Galerías de Estación, Galerías de Construcción y de Ventilaciones, Túneles Estación e Interestación y

---

Obras Civiles para Andenes Estación, Puentes Mesanina, Radieres de Túneles y Galerías del Tramo C de la Línea 7 de Metro de Santiago.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo del presente documento es describir el proyecto del punto de vista técnico para el desarrollo de la construcción, dar a conocer su alcance, límites de batería, plazos, gestión de seguridad y medio ambiente, calidad, planificación, etc. para que los oferentes puedan preparar sus ofertas Técnicas y Económicas. El presente documento presenta los lineamientos del proyecto en términos no exhaustivos, por lo que se debe recurrir al resto de los documentos del proyecto para tener una visión cabal de este.

## **3. ALCANCE**

El alcance del trabajo del CONTRATISTA incluirá la planificación, el desarrollo de la construcción de todas las partes del proyecto, según está descrito en los documentos del contrato. Los servicios de construcción relacionados con el Proyecto deben incluir, sin ser excluyentes, la planificación y programación, control del proyecto, informes de progreso o avance, control de calidad de las obras y los suministros. Todo esto cumpliendo con las exigencias técnicas, de prevención de riesgos y medioambientales. Se incluye además todos los trabajos complementarios que sean necesarios para para permitir la ejecución del proyecto con calidad y seguridad.

El CONTRATISTA será responsable de la realización de la construcción materia de esta licitación en conformidad con lo dispuesto en la totalidad de los documentos entregados para esta licitación y que formarán parte del contrato, dentro de las cuales se encuentran las Bases Administrativas, la presente Base Técnica de Licitación, la Resolución de Calificación Ambiental, Especificaciones Técnicas, Planos, y cualquier otro documento entregado.

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Para efectos de la licitación, se deben considerar la totalidad de los documentos que Metro S.A entregará, los cuales se encuentran indicados en el listado de documentos.

#### **5. DEFINICIONES.**

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

Cliente : Metro S.A. Empresa propietaria del proyecto

ITO : Empresa consultora de ingeniería contratada por Metro S.A. para supervisar e inspeccionar las faenas de construcción ejecutadas por el (los) CONTRATISTA(s).

Proponente : Empresa o consorcio de empresas constructoras, que participa en la presente licitación.

CONTRATISTA : Empresa que ejecutará el contrato.

Proyectista : Empresa o Consorcio que desarrolló la Ingeniería de Detalle del tramo alcance de la presente licitación.

SDO Proyectista : Equipo profesional de representación técnica en obra del Proyectista.

Unidad de Monitoreo : Empresa contratada por Metro S.A. para ejecutar el monitoreo de las deformaciones del terreno y edificaciones.

#### **6. RESPONSABILIDADES**

- Metro S.A

Empresa del Estado, constituida bajo régimen de sociedad anónima, presidida por un directorio y cuyos accionistas son el Fisco de Chile y la Corporación de Fomento de la

Producción, que tiene como objetivo que la nueva Línea 7 se desarrolle de acuerdo a la calidad, plazos y costos pactados, sin accidentes y respetando los compromisos ambientales.

- ITO "Inspección Técnica de Obra":

Ser el representante de Metro S.A ante el CONTRATISTA de construcción realizando control de calidad de los trabajos y materiales, realizando también el control administrativo del contrato en cuanto a pagos, obras adicionales, reclamos, control de avance, realizar también un control a la gestión de prevención de riesgo y medio ambiente al CONTRATISTA.

- CONTRATISTA.

Corresponde a la empresa que a través de una licitación pública se le adjudique la construcción del proyecto cumpliendo con los requerimientos de calidad, plazos, seguridad y medioambiente.

- SDO Proyectista.

Grupo de profesionales de la empresa consultora que realizó el proyecto y que es la encargada en terreno de responder las consultas técnicas del CONTRATISTA, revisar las modificaciones de proyecto propuestas y resolver errores o inconsistencias del proyecto.

## **7. DESCRIPCION DEL TRABAJO ENCOMENDADO**

### **7.1. Descripción General.**

El sector 6 del tramo C de la Línea 7 se desarrolla bajo Av. Kennedy desde el Pk 22+168 ubicado al oriente de Av. Manquehue hasta el Pk 25+929,951 que se ubica al Oriente de la calle Lo Fontecilla.

La Tabla siguiente indica las longitudes de trabajo de los túneles interestación desde cada pique del sector 6.

<b>SECTOR 6</b>					
		PONIENTE	PIQUE/FRENTE	ORIENTE	
	Largo	PK	PK	PK	Largo
<b>ESTORIL / 11</b>					
Estación	60	25529,333	25589,333	25649,333	60
<b>PC-ESTORIL SUR / 10</b>					
Pique			25440		
Interestación	990	24450		25529,333	89
<b>PADRE HURTADO /09</b>					
Estación	60	23970,005	24030	24090,005	60
Interestación	410	24380		24450	360
<b>PC-17 A / 08</b>					
Pique			23364		
Interestación	640	22724		24380	1.016
<b>GERONIMO DE ALDERETE / 07</b>					
Estación	60	22604	22664	22.724	60
Interestación	436	22168		22.724	-

**Figura 7-1. Alcance o límites de las obras.**

Según la Tabla anterior, los dos piques de construcción que concentran los tramos de túnel interestaciones más largos son el Pique de Construcción PC17A y PC Estoril Sur, siendo el tramo interestación más largo el que corresponde al frente Poniente del Pique de Construcción Estoril Sur con una longitud de 990 m.

Los túneles interestación son principalmente en recta y tanto sin contrabóveda como con contrabóveda, existiendo también en el sector 6 tramos con curvas de hasta de 250m de radio.

Las Estaciones son de largo 120m y hay dos de 3,5 m de ancho de andén terminado (Gerónimo de Alderete y Padre Hurtado) y una de ancho de andén de 5,5 m (Estoril). La sección de la Galería de Acceso presenta es la misma para los tres piques estación, pero con diferentes longitudes. Solo Estoril cuenta con una Galería secundaria.

Las cantidades aproximadas de túnel son:

- Túnel interestación recta con/sin contrabóveda	3.127 m
- Túnel interestación curva R250 con/sin contrabóveda	251 m
- Túnel estación andén 4,1m .....	210 m
- Túnel estación andén 5,5m	105 m
- Galerías estación:	169 m
- Galería secundaria estación .....	24 m
- Galerías de piques de construcción	75 m
- SER (Padre Hurtado)	29 m
- Peatonal acceso sur Estoril .....	148 m
- Peatonal ascensor sur Estoril	14 m
- Ventilación PV11	39 m
Total .....	4.191 m

Lo anterior significa del orden de 321.000 m<sup>3</sup> de excavación.

Los túneles interestación se deben construir en obra gruesa incluyendo los revestimientos primarios, secundarios, rellenos bajo radier civil, radieres civiles, nichos, rebajes en el radier civil, pasadas, ductos embebidos y otros elementos señalados en los documentos del contrato.

Las Obras del túnel Estación consideran la ejecución del túnel en obra gruesa, el relleno bajo losa de radier civil y la construcción de la losa de rodado (radier), pasadas, ductos embebidos, los muros del bajo andén, las losas de los andenes, puentes mesanina, entre las más importantes.

La ventilación V11 considera la ejecución de un pilotaje de refuerzo previo a la construcción del túnel del ventilador, y una chimenea de salida posterior al túnel. También considera el relleno bajo losa de radier y la construcción del radier y fundación que recibirá el ventilador. Se considera también la instalación eléctrica completa consistente en malla de puesta a tierra, canalizaciones embutidas y aéreas para los circuitos de alumbrado y fuerza, cámaras, alumbrado permanente y de emergencia. Se considera la terminación superficial y rejilla de ventilación.

Los piques de construcción deben entregarse terminados con radieres, fundaciones de ventiladores, y sala eléctrica para el VDF, instalaciones eléctricas (malla de puesta a tierra, canalizaciones embutidas y aéreas para los circuitos de alumbrado y fuerza, cámaras, alumbrado permanente y de emergencia), cubierta y rejilla de ventilación y obras de superficie terminadas.

Se debe también considerar el montaje de la planta elevadora de aguas en el pique PC 17 A incluyendo en estas, las obras civiles, piping, suministro y montaje de equipos y las obras de descarga a colectores.

En la siguiente lámina se presenta el sector 6 alcance de este contrato.

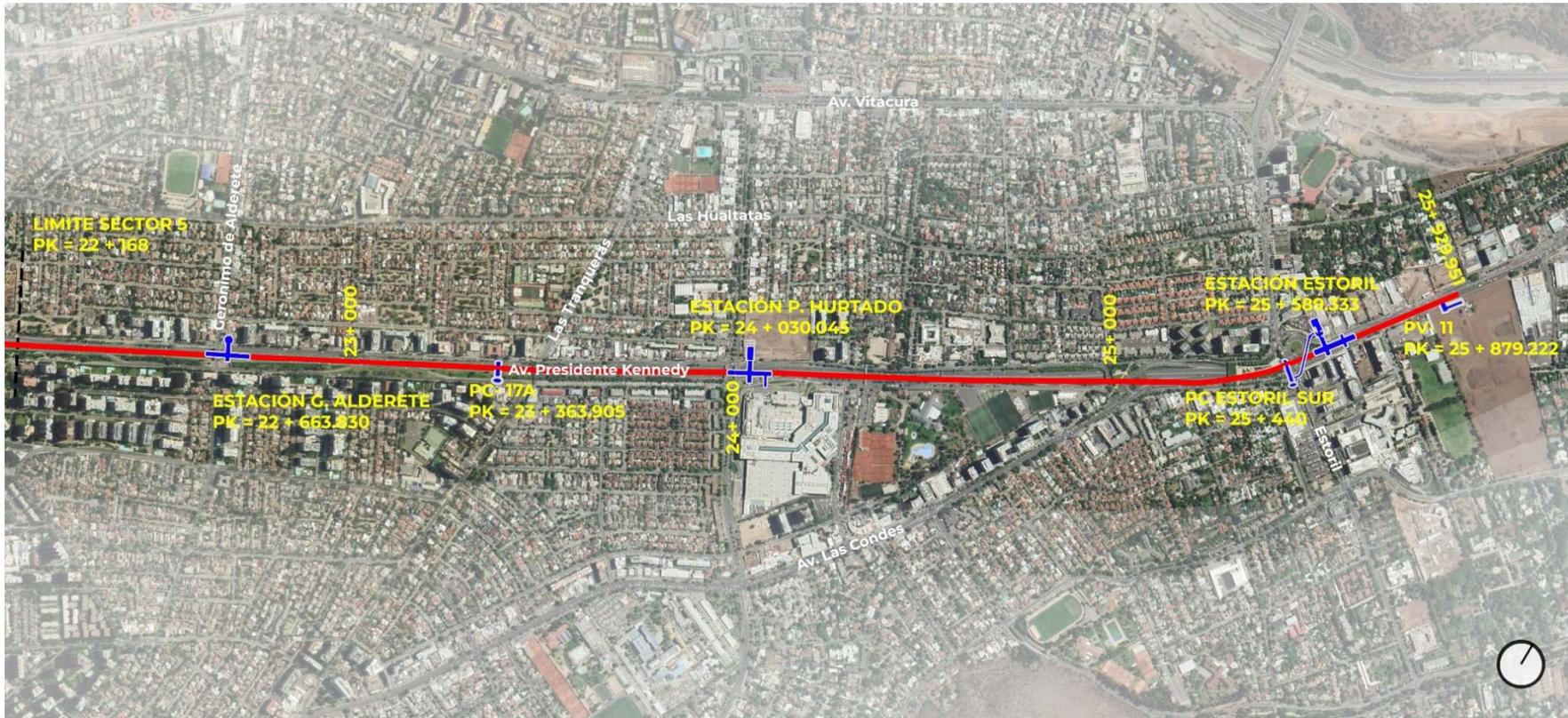


Figura 7-2. Tramo 6 – Metro Línea 7.

## **7.2. Reconocimiento del terreno.**

El proyecto del tramo C sector 6 se desarrolla bajo Av. Kennedy y Av. Las Condes que corresponde al límite de las comunas de Vitacura y Las Condes. Las tres estaciones del tramo se ubican en el costado norte de Av. Kennedy y por ende corresponden a la comuna de Vitacura. En cuanto a los piques de Construcción PC-17A, PC-19, la ventilación PV11 y el acceso sur de Estoril se ubican en el costado sur de Av. Kennedy y Av. Las Condes área correspondiente a la Ilustre Municipalidad de Las Condes.

El proponente deberá verificar cuidadosamente el terreno en el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características, ubicación de construcciones y eventuales servicios existentes, instalaciones provisionarias, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como limitaciones de tránsito, líneas de alta tensión aéreas o subterráneas facilidades para los accesos de maquinaria y otros aspectos pertinentes a la construcción de las obras.

Asimismo, el proponente deberá definir los lugares de almacenamiento y disposición final de los materiales provenientes de la obra, en especial la arena y los escombros, dando cumplimiento a lo que establecen los compromisos adquiridos en EIA y Adendas del Proyecto.

El CONTRATISTA deberá consolidar, analizar y validar la totalidad de los antecedentes proporcionados por el Mandante, correspondientes a la ingeniería desarrollada. Además, deberá asegurarse que no existan incongruencias o incompatibilidades o falta de antecedentes técnicos para el adecuado desarrollo de la construcción de las obras.

## **7.3. Antecedentes sobre la Mecánica de suelos y la Hidrogeología.**

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 desarrollado por un consultor especialista contratado por Metro S.A. Toda la información derivada de las investigaciones geotécnicas será entregada a los proponentes, con el propósito de permitir su estudio y realizar su propia interpretación.

Los estudios geotécnicos realizados entregan una caracterización del suelo a lo largo del trazado de los túneles del tramo 6 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, 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.

#### **7.4. 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 Proponente prepara 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?modo=ficha&id\\_expediente=2143506003](https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=2143506003).

El CONTRATISTA al inicio del contrato deberá presentar, para aprobación de Metro S.A., un plan de mitigación del impacto ambiental en el que se indiquen las medidas conducentes a minimizar el impacto de las obras en el sector y que sea concordante con la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del proyecto. 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 directrices, compromisos y procedimientos principales que se tendrán que respetar para cumplir con la RCA, y deberán contar con al menos las siguientes acciones o medidas cuya aplicación será obligatoria:

- Disposición general de la instalación de faenas, conforme a lo sugerido en los planos de Instalación de faenas de cada pique.
- Medidas de protección, cierros, iluminación y señalización de las faenas.
- 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.
- Plan de control y Mitigación de ruidos.
- Coordinación con entidades públicas.
- Plan de contingencias y seguros.
- Plan de manejo de Aguas Lluvias e infiltración y monitoreo de variables.
- Plan de mantenimiento de equipos y maquinaria.

## **7.5. Suministros a ser aportados por el CONTRATISTA**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, mano de obra, equipos y maquinarias necesarios para la ejecución de las obras motivo del presente contrato, de acuerdo con planos y especificaciones del proyecto.

Los materiales serán de primera calidad, certificados por los proveedores, debiendo el CONTRATISTA cuidar de ellos en todo el proceso hasta su incorporación a la obra. Los trabajadores que desempeñen labores que requieran calificación deberán estar previamente calificados por autoridad competente.

Los equipos y maquinarias deberán contar con las revisiones técnicas correspondientes y un plan de mantenimiento. Los equipos principales deberán tener una antigüedad no mayor a 3 años para equipos livianos y equipos destinados para las faenas subterráneas, y 5 años para equipos pesados, medidos con respecto al año en curso, lo que se debe demostrar con la documentación de tránsito o factura de los equipos, además deberán contar con certificaciones de buen estado otorgadas por el fabricante o representante de la marca a nivel nacional, así como su registro de mantenciones al día. Los equipos que el CONTRATISTA incorpore para la ejecución de las obras, deberán ser aquellos declarados en la oferta técnica, lo que sea exigido por El Mandante, o en su defecto deberá incorporar

equipos de características, disponibilidades y rendimientos iguales o mejores a los presentados en la oferta.

La disponibilidad mecánica mínima requerida para el cumplimiento del plan es del 85% mensual por equipo, para lo cual el CONTRATISTA es responsable de asegurar este requerimiento, además debe presentar un plan de mantención de los equipos involucrados. En un plazo no superior a 30 días corridos, a contar de la fecha del acta de entrega de terreno, el CONTRATISTA debe entregar un programa de mantención preventiva para todos sus equipos, que incluya a lo menos lo siguiente:

Fichas técnicas de los equipos.

Programa de mantención Preventiva.

Formatos de informes de mantención.

## **7.6. Modificaciones al proyecto**

En la etapa de construcción, el CONTRATISTA podrá solicitar modificaciones de proyecto en cuanto a, variación de las secuencias de construcción, distanciamiento de marcos, distribución o cuantía de las enfierraduras y mallas, y otros, para permitir optimizarlo o adaptarlo a las condiciones de terreno. Lo anterior se deberá realizar dando cumplimiento a lo que señalan las Bases Administrativas del contrato, sin que su aceptación sea obligatoria por parte del mandante.

## **7.7. Derechos**

Los derechos de pavimentación y cualquier otro cargo fiscal o municipal 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 también los pavimentos que se dañen fuera de los límites del proyecto y causa de las obras de construcción

## **7.8. Modificaciones de servicios**

De acuerdo con los antecedentes del proyecto, previo al inicio del Contrato, Metro realizará las modificaciones de servicios públicos de Agua Potable, Alcantarillado, gas y servicios secos, que interfieran con los piques de construcción, de acuerdo con los levantamientos de catastros realizados por el proyecto y que serán entregados al CONTRATISTA.

En la ejecución de cualquier obra al interior o fuera de los recintos de faenas pueden aparecer interferencias con redes de servicios húmedos o secos. En los casos en que el proyecto requiera efectuar excavaciones en zonas donde podrían haber servicios, primeramente, serán consultados los planos, luego el CONTRATISTA ejecutará zanjas exploratorias y si no hay interferencia o esta puede ser manejada en la obra se continuará la misma con aprobación de la ITO.

En caso de aparecer algún servicio que interfiera, se procederá de la siguiente forma:

Las interferencias deberán ser informadas a la ITO, quien coordinará la realización del proyecto de modificación y ejecución de los trabajos por parte de la empresa correspondiente, asumiendo Metro S.A. los pagos que correspondan.

## **7.9. Protección y cuidado de elementos vegetales.**

El CONTRATISTA deberá mantener siempre un estricto cumplimiento a los compromisos medioambientales establecidos en la RCA. Además, deberá considerar la protección y cuidado de las especies vegetales en el entorno inmediato a las obras, de acuerdo con los planos que delimitan la instalación de faenas y de acuerdo con los requerimientos y obligaciones que imponga la Dirección de Jardines y Ornato de las Ilustres Municipalidades correspondientes. Previo al inicio de los trabajos, será obligación del CONTRATISTA fotografiar y entregar un catastro notarial de la condición del entorno e interior de las áreas donde se ejecutarán las obras. Respecto de este tema el CONTRATISTA deberá dar cabal cumplimiento a los compromisos establecidos en la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto y sus documentos complementarios.

---

### **7.10. Reposición de superficies**

El CONTRATISTA será responsable de la reposición de calzadas, veredas y entorno de acuerdo con los proyectos correspondientes de los piques de construcción y ventilación. 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.

### **7.11. Relaciones con otros trabajos**

Será obligación del CONTRATISTA, coordinar, a través de la ITO, la ejecución y secuencia de sus trabajos con los de otros CONTRATISTAS que pudieran tener trabajos paralelos para Metro S.A., de manera que estos se desarrollen en forma coordinada y dentro de las fechas y plazos estipulados en el programa general de estas obras. El CONTRATISTA de piques galerías y túneles será responsable de controlar el ingreso de trabajadores de otros contratos de Metro.

Es posible que se presenten trabajos de otros CONTRATISTAS de diversa índole desde contratos de construcción, estudios arqueológicos o de medio ambiente, además de trabajos de topografía, y en forma frecuente en las obras se presentará la Unidad de Monitoreo Geotécnico la cual realizará las mediciones de Monitoreo en forma diaria y a quienes el CONTRATISTA deberá dar facilidades de ingreso y de medición de los elementos de monitoreo.

### **7.12. Manejo de las aguas de infiltración y aguas subterráneas**

El CONTRATISTA deberá contemplar en sus costos y rendimientos los efectos que la presencia de agua proveniente de infiltraciones (aguas lluvias, canales, redes de agua potable y/o alcantarillado) o de napas subterráneas que se ocasionen en la construcción de los piques, galerías y túneles. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá ejecutar, todos los trabajos que sean necesarios para captar, drenar, conducir, y disponer en el exterior las aguas que aparezcan en los piques, galerías y túneles durante la construcción, de modo que se logren

condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores y para las tareas que se desarrollan y sin impactar los rendimientos.

De acuerdo con lo anterior el CONTRATISTA deberá 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.

El CONTRATISTA deberá disponer de las aguas impulsadas a la superficie respetando toda la normativa vigente y los compromisos medioambientales contraídos por Metro S.A, evacuándolas a algún colector de la red pública que establezca el proyecto. El CONTRATISTA deberá contar con un sistema de decantación, depositación y estabilización del agua (pH u otro agente físico o químico) antes de su evacuación a la red pública. Es obligatorio que el CONTRATISTA cuente con bombas y generadores de respaldo, y empalme eléctrico adecuado de manera que, cuando haya agua las labores de agotamiento y construcción no sean interrumpidas.

El proyecto posee especificaciones técnicas y planos que representan las medidas a adoptar para la recolección, manejo y disposición final de las aguas durante la construcción.

### **7.13. Topografía y Replanteo de los trabajos**

Antes de comenzar los trabajos, el CONTRATISTA deberá replantear las obras, enlazándolas al sistema de referencia establecido por METRO, el que será entregado al CONTRATISTA por la ITO.

El CONTRATISTA será responsable del replanteo de las obras de acuerdo con las tolerancias establecidas en las especificaciones del Proyecto y particularmente en lo señalado en la especificación técnica L7-C07021-ID-0-2TU-ETG-0001.

El replanteo deberá ser recibido por la ITO, 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.

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 ITO.

La comprobación de cualquier línea o nivel, por parte de la ITO, no liberará de modo alguno al CONTRATISTA de su responsabilidad por la exactitud de éstos.

El CONTRATISTA deberá detallar dentro de su metodología, los procedimientos topográficos y el equipamiento que utilizará.

Es de suma importancia la verificación de los alineamientos de los túneles, de manera de dar plena seguridad que estos se construyen respetando el trazado en planta y perfil que establece el proyecto, para lo cual el CONTRATISTA deberá realizar verificaciones periódicas que permitan asegurar el correcto alineamiento de las obras. Estas verificaciones deberán quedar plasmadas en informes que den cuenta que las obras están correctamente emplazadas.

#### **7.14. Desvíos de tránsito**

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

El CONTRATISTA deberá mantener un registro fotográfico sistemático de la señalización que sea parte del proyecto.

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 ITO.

### **7.15. Interferencias durante la construcción**

Los Proponentes deberán considerar en la preparación de sus ofertas, las condiciones y restricciones propias de las áreas y vías en que se desarrollarán los trabajos, de tal manera de incorporar en los costos y plazos los recursos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos considerando las dificultades o interferencias que existen en cada área.

### **7.16. Gestión de interfaces**

Se debe tener precaución en lo relativo a las Interfaces y su desarrollo con los diferentes Sistemas presentes en Túneles, Piques, Galerías, estaciones, y 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: "Matriz de Interfaces y Requerimientos para la Obra Civil (L7-C07021-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 Andén, 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" los cuales tienen 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 OOC. Metro entregará los siguientes documentos:

- L7-C07021-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-C07021-ID-0-2IF-INF-0003: Condiciones necesarias para la entrega de locales técnicos desde el contrato de Obras civiles al CONTRATISTA de Sistemas
- L7-C07021-ID-0-2IF-INF-0004: Condiciones necesarias para la entrega del Hito Plantas Elevadoras desde el contrato de la Obra civil a CONTRATISTA Civil.
- L7-C07021-ID-0-2IF-INF-0005: Condiciones necesarias para la entrega de Piques y Galerías desde el contrato de Obras civiles al CONTRATISTA de Ventilación Forzada.

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

### **7.17. Plan de Aseguramiento de Calidad.**

El CONTRATISTA dentro de los primeros 30 días del contrato deberá presenta a la ITO, un Plan de Aseguramiento de Calidad, en el cual debe indicar todas las prácticas específicas respecto de procesos, materiales, insumos y recursos contemplando las distintas acciones que realizará para cumplir con los objetivos del contrato. Dicho plan debe cumplir a cabalidad con lo establecido en el anexo "Requisitos de Gestión, Aseguramiento y Control de Calidad para CONTRATISTAS.

### **7.18. Gestión de Riesgos.**

El CONTRATISTA deberá presentar dentro de los primeros 30 días de contrato un Plan de Gestión de Riesgos que debe cumplir con lo establecido en el Anexo "Requisitos para la Gestión de Riesgos".

### **7.19. Personal del CONTRATISTA y Organigrama.**

El CONTRATISTA deberá considerar en su oferta el personal idóneo, calificado, y competente que se requiera para la ejecución del trabajo. El mandante tendrá las atribuciones para solicitar los antecedentes de experiencia de todo trabajador y en los casos que se requiera podrá instruir el reemplazo de cualquier trabajador que a su juicio o a juicio de la ITO no se desempeñe en forma correcta en la obra.

El CONTRATISTA deberá considerar la participación de un equipo profesional directivo del contrato que de cumplimiento a los requisitos del personal clave y profesionales que se soliciten en las Bases Administrativas del contrato, y los que se requieran para supervisar adecuadamente las obras.

El CONTRATISTA dentro de su oferta técnica deberá presentar un organigrama con los profesionales y supervisores hasta el nivel de capataces, y durante el desarrollo del contrato deberá presentar en forma mensual el organigrama actualizado del proyecto.

### **7.20. TURNOS DE TRABAJO.**

El CONTRATISTA deberá respetar las disposiciones de trabajo que establece la legislación Vigente, los planes comunales, los compromisos ambientales del EIA, y lo dispuesto por Metro en las Bases Administrativas y otros documentos del contrato.

El personal del CONTRATISTA deberá cumplir con los horarios de trabajo que establecen el Código del Trabajo y toda legislación Vigente, siendo posible que el CONTRATISTA gestione jornadas excepcionales, las que deberán estar aprobadas previamente por la autoridad para su implementación.

### **7.21. PLANOS AS BUILT.**

El CONTRATISTA a través de la ejecución del proyecto deberá entregar planos as built en los que representará las obras conforme a como finalmente quedaron construidas, para este efecto deberá basarse en los planos de construcción y sobre ellos incorporar las variaciones o cambios que sufrieron durante la construcción. El costo de desarrollar estos planos deberá estar considerado en los Gastos Generales del proyecto.

El detalle del contenido y la forma de preparar y presentar se establece en las Bases Administrativas del Contrato.

## **8. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION**

### **8.1. Generalidades**

La definición de los métodos constructivos y la secuencia de construcción que establece el proyecto 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 tránsito del sector.

El resguardo en forma íntegra de las edificaciones existentes en la zona, que se encuentren vecinas a la construcción de las obras.

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 transitar el personal, los materiales producto de las excavaciones y los materiales que se requieran para la construcción de las obras.

Para las excavaciones de los piques y túneles se propone usar una excavadora que posea una pala perfiladora de la superficie del terreno y rematar la superficie en forma manual. En el caso de los piques elípticos y en el pique acceso sur Estoril, que poseen una superficie menor que los piques circulares y rectangulares, se usará una excavadora más pequeña que la que usualmente se emplea en los piques de mayor superficie. El material excavado del pique, de las galerías y de los túneles será llevado a la superficie en un contenedor (capacho) izado por medio de un portal o una grúa, a su vez todos los piques deben considerar un sistema de izaje con cinta transportadora vertical, cangilones o tolvas.

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.

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 ITO 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.

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.

## **8.2. Trabajos previos**

El CONTRATISTA deberá ejecutar todos los trabajos u obras transitorias que sean necesarios para permitir la ejecución de la construcción. 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 y 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 y/o retirar todas las obras transitorias que para los fines indicados haya construido.

Para todas las obras, el sitio donde se emplacen debe ser adecuado por el CONTRATISTA para la instalación de faenas, para dar las pendientes y alturas necesarias de resguardo de instalaciones y pique, entre otros que el coronamiento del brocal debe asegurar protección

contra inundaciones y constituirse en guarda rueda. Asimismo, las medidas para enfrentar la presencia de agua en profundidad y su evacuación deben tomarse oportunamente. Entre otras medidas cabe mencionar el rebaje del fondo del pique (nivel de operación) respecto de la galería de modo de contener el ingreso de aguas lluvia, la construcción de las obras superficiales que permitan la descarga a la red pública de las aguas extraídas y los accesos de obras.

### **8.3. Trabajos Finales**

En todas las obras temporales, el CONTRATISTA debe considerar su retiro, eliminación o ajuste a las condiciones finales del proyecto. Asimismo, una vez terminadas las obras subterráneas se procederá al sellado por inyección de todas las zonas donde se registre filtraciones, lo cual deberá ser hecho a partir de un catastro elaborado por el CONTRATISTA y con aprobación de la ITO.

### **8.4. Método de construcción de las Obras del Sector.**

El presente sector considera las obras de construcción, que se indican a continuación partiendo del límite poniente y avanzando hacia el oriente:

#### **8.4.1. Ejecución de obras desde pique estación Gerónimo de Alderete.**

La **Estación Gerónimo de Alderete** estará ubicada en la esquina nor oriente de la intersección de la caletería norte de Av. Kennedy con la calle Gerónimo de Alderete, en un sitio que Metro expropiará y que se extiende hacia el norte hasta la calle Fernando de Arguello.

Para efectos de este contrato, se considera la construcción del pique circular de 25,7 m de diámetro interior con galería de acceso recta. Para la construcción del pique primeramente se construye el brocal de hormigón armado moldeado y luego, de acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical con avances de aproximadamente 2

metros, dividiendo la planta en secciones que se excavan de manera secuencial y alternadas, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas) y shotcrete.

Se disponen los refuerzos de la clave de la galería del tipo paraguas de tubos autoperforantes ya sea en una pausa de la excavación vertical o colocando los rellenos temporales que corresponda.

En el extremo más profundo del pique se construye su fundación y, luego de terminada, se harán los rellenos compactados necesarios para dar los niveles de operación durante la construcción del resto de las obras subterráneas. Al fondo del pique se habilitará el sistema temporal de infiltración de agua eventual de aguas lluvias y de infiltraciones de túneles.

La galería de 29,5m de largo más tímpano con zona reforzada para sector de Estación se construye a partir del pique disponiendo primeramente los rellenos temporales en el pique para efectuar las obras de la bóveda de la galería. La galería propiamente tal se construye con un side drift de bóveda por el que se llega al tímpano y a unos metros atrás (mínimo 5) el segundo side drift de bóveda demoliendo la pared temporal. A unos metros atrás (mínimo 10) se construye la contrabóveda demoliendo lo necesario y excavando y reforzando con sello, marcos, armaduras y shotcrete. Cuando la bóveda ha pasado el túnel Estación se podrán colocar paraguas de tubos de refuerzo del túnel Andén o Estación. La Galería se remata en el tímpano.

A partir de la galería se construye el túnel estación o túnel andén hacia ambos lados en dos frentes (lado derecho) simultáneos y posteriormente el túnel interestación hasta su límite poniente correspondiente al Pk 22+168. El túnel andén hacia el poniente se construye en un side drift, que incluye contrabóveda retrasada, por el que se llega al tímpano para continuar avanzando por el túnel interestación hasta el límite del contrato en el Pk antes indicado, en paralelo se construye el side drift restante del túnel andén poniente, incluido demolición de pared temporal y contrabóveda retrasada. El túnel andén hacia el oriente se construye con una secuencia de bóveda particionada en dos side drift con pared temporal hasta el tímpano y en forma retrasada se va construyendo la contrabóveda completa hasta el tímpano. El túnel interestación se construye en dos secciones de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM), siendo las partidas con contrabóveda y reforzados y siguiendo con túnel interestación sin contrabóveda. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

Terminadas las obras de excavación y revestimientos, en coordinación con obras contiguas se podrán hacer las obras de andén, el relleno bajo el radier y el radier mismo. También se podrán construir el resto de las obras de estación contempladas.

#### **8.4.2. Ejecución de obras desde pique de construcción PC-17 A.**

Se considera la construcción del **pique PC-17 A** completo hasta sus terminaciones que incluyen su remate como ventilación y las obras asociadas a Planta Elevadora de Agua. El Pique de Construcción 17A o PC 17A está ubicado en el bandejón que se produce entre Autopista Kennedy y la caletería sur de Av. Kennedy algunos metros al poniente de la calle Las Tranqueras. Consiste en un pique elíptico de diámetro interior menor 10m y diámetro interior mayor de 16m, desde el cual se construye la galería de acceso y desde la galería se construye túnel interestación. Para la construcción del pique primeramente se construye el brocal de hormigón armado moldeado y luego, de acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical con avances de aproximadamente 2 metros, dividiendo la planta en secciones que se excavan de manera secuencial y alternadas, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas) y shotcrete, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas) y shotcrete. En el extremo más profundo del pique se construye su fundación y, luego de terminada, se harán los rellenos compactados necesarios para dar los niveles de operación durante la construcción de las obras asociadas al pique. Al fondo del pique se habilitará el sistema de infiltración de agua eventual de aguas lluvias y de infiltraciones de túneles.

La galería de 24,25m de largo más tímpano se construye a partir del pique disponiendo primeramente los rellenos temporales en el pique para efectuar las obras de la bóveda de la galería. Se disponen los refuerzos de la clave de la galería del tipo paraguas de pernos autoperforantes. La galería propiamente tal se construye con un corte de bóveda hasta el ecuador con el que se llega al tímpano. Una vez completada la bóveda con sus revestimientos se construye la contrabóveda demoliendo lo necesario y excavando y reforzando con sello, armaduras y shotcrete. Cuando la bóveda ha pasado el túnel interestación se podrán colocar paraguas de pernos autoperforantes de refuerzo de la partida del túnel interestación. La Galería se remata en el tímpano. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

A partir de la galería se construye el túnel interestación hacia ambos lados hasta su límite poniente correspondiente al Pk 22+724 del tímpano de la Estación Gerónimo de Alderete y hasta su límite oriente que se estima en Pk 23+970. Ambos frentes se construyen en dos secciones de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM), siendo las partidas o estocadas con contrabóveda y reforzadas y siguiendo con túnel interestación sin contrabóveda.

Terminadas las obras de excavación y revestimientos, en coordinación con obras contiguas se podrán hacer las obras de relleno bajo el radier y el radier mismo. También se podrán construir las obras de interestación contempladas.

El pique mismo se termina con las obras de la Planta Elevadora y por en superficie con la rejilla de ventilación, tratamiento superficial y la descarga de la Planta Elevadora.

#### **8.4.3. Ejecución de obras desde pique estación Padre Hurtado.**

La **Estación Padre Hurtado** estará ubicada en la esquina nor oriente de la intersección de la caletería norte de Av. Kennedy con la calle Padre Hurtado, en un sitio que Metro expropió.

Se considera la construcción del pique rectangular de 40,3m de largo interior por 21,0m de ancho interior con galería de acceso recta. Para la conformación del pique primeramente se construyen los pilotes perimetrales y los pilotes y pilas de la ampliación futura. Los pilotes son de sección circular diámetro 120cm nominal, cubren las caras laterales y opuesta de la galería y los hay de tres tipos, en tanto que las pilas son de 100x120cm de sección. La construcción de pilotes debe realizarla una empresa especializada o en su defecto por medio de un profesional y trabajadores con experiencia demostrada en la construcción de estos elementos. Seguidamente se construye el brocal de hormigón armado moldeado y luego, de acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical en segmentos en forma parcializada, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas) y shotcrete del muro pantalla con las uniones a los pilotes correspondientes. En los distintos avances en profundidad deberán perforarse e instalarse por firma especializada los anclajes de los pilotes (tirantes postensados) y para la cara correspondiente a la galería (cara sur) se instalará el refuerzo en base a soil nailing del tipo pernos autoperforantes inyectados. Al fondo del pique se habilitará el sistema temporal de infiltración de agua eventual de aguas lluvias y de infiltraciones de túneles.

La galería de 59,4m de largo más tímpano se construye a partir del pique disponiendo primeramente los rellenos temporales en el pique para efectuar las obras de la bóveda de la galería. Se disponen los refuerzos de la clave de la galería del tipo paragua de tubos autoperforantes. La galería propiamente tal se construye con un side drift de bóveda por el que se llega al tímpano y a unos metros atrás (mínimo 5) el segundo side drift de bóveda demoliendo la pared temporal. A unos metros atrás (mínimo 10) se construye la contrabóveda. Cuando la bóveda ha pasado el túnel Estación se podrán colocar paraguas de tubos de refuerzo del túnel Andén o Estación. La Galería se remata en el tímpano. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

A partir de la galería se construye el túnel estación ó túnel andén hacia ambos lados en dos frentes (lado derecho) simultáneos y posteriormente el túnel interestación hasta su límite oriente correspondiente al Pk 24+208. El túnel andén hacia el oriente y poniente se construyen en un side drift, que incluye contrabóveda retrasada, por el que se llega al tímpano, partiendo por zona reforzada o estocada. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete. Una vez terminado el túnel andén oriente, se podrá efectuar un relleno temporal para efectuar las obras de la bóveda de la **galería SER**. Para ello primeramente se instala paraguas de pernos autoperforantes y se construye la zona reforzada o estocada. Tanto esta zona como la interior de la galería SER de largo total 23,6m se construye en dos secciones de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM), siendo las partidas o estocada con contrabóveda y reforzados y siguiendo con túnel galería SER con contrabóveda. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

Terminado el tímpano oriente se continúa avanzando por el túnel interestación hasta el encuentro con el túnel que se construye del pique de construcción PC Estoril Sur. El túnel interestación se construye en dos secciones de corte horizontal (técnica del Nuevo Método Austríaco NATM), siendo las partidas o estocadas con contrabóveda y reforzadas y siguiendo con túnel interestación sin contrabóveda. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

Terminadas las obras de excavación y revestimientos, en coordinación con obras contiguas se podrán hacer las obras de andén, el relleno bajo el radier civil y el radier civil mismo del túnel andén. También se construye el resto de las obras de estación contempladas. Asimismo, se construirá la SER con su losa y bajo andén, sus terminaciones de arquitectura

y eléctricas (malla de puesta a tierra, alumbrado y canalizaciones) y su chimenea de ventilación. En la interestación se realizarán las obras de relleno bajo el radier civil y el radier mismo. También se construirán las obras de interestación contempladas.

#### **8.4.4. Ejecución de obras desde pique de construcción Estoril Sur.**

Se considera la construcción del **pique Estoril Sur** en obra gruesa. El Pique de Construcción Estoril Sur estará ubicado en la actual caleterera sur de Av. Las Condes que permite girar desde dicha caleterera a la Av. Estoril. Consiste en un pique elíptico, desde el cual se construye la galería de acceso y desde dicha galería se construye túnel interestación hacia el poniente y hacia el oriente hasta llegar al túnel andén de la estación Estoril. Para la construcción del pique primeramente se construye el brocal de hormigón moldeado y luego, de acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical con avances de aproximadamente 2 metros, dividiendo la planta en secciones que se excavan de manera secuencial y alternadas, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas) y shotcrete. En el fondo del pique se construye su fundación y, luego de terminado, se harán los rellenos necesarios para dar los niveles de operación durante la construcción de las obras asociadas al pique. Al fondo del pique se habilitará el sistema temporal de infiltración de agua eventual de aguas lluvias y de infiltraciones de túneles.

La galería se construye a partir del pique disponiendo primeramente los rellenos temporales en el pique para efectuar las obras de la bóveda de la galería. Se disponen los refuerzos de la clave de la galería del tipo paraguas de pernos autoperforantes. La galería propiamente tal se construye con una sección en bóveda que llega hasta el ecuador de la galería con el que se llega al tímpano, demoliendo lo necesario y excavando y reforzando con sello, marcos, armaduras y shotcrete. Una vez completada la bóveda con sus revestimientos se construye la contrabóveda demoliendo lo necesario y excavando y reforzando con sello, armaduras y shotcrete. Cuando la bóveda ha pasado el túnel interestación se podrán colocar paraguas de pernos autoperforantes de refuerzo de la partida del túnel interestación. La Galería se remata en el tímpano.

A partir de la galería se construye el túnel interestación hasta su límite poniente correspondiente al Pk 24+450,000 y hasta su límite oriente en el tímpano del túnel andén de la estación Estoril, que corresponde al Pk 25+529,333. Ambos frentes se construyen en

dos secciones de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM), siendo las partidas o estocadas con contrabóveda y reforzadas y siguiendo con túnel interestación con y sin contrabóveda de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Terminadas las obras de excavación y revestimientos, en coordinación con obras contiguas se podrán hacer las obras de relleno bajo el radier y el radier mismo. También se podrán construir las obras de interestación contempladas.

Una vez construidos los túneles interestación, el pique se debe terminar para permitir la salida al exterior de un sistema de ventilación forzado y realizar la construcción del túnel peatonal que se comunica con la estación Estoril.

#### **8.4.5. Ejecución de obras desde pique estación Estoril.**

La **Estación Estoril** estará ubicada en la bifurcación a Tabancura desde la caletera norte de Av. Kennedy, en un sitio que Metro expropió. Las obras en este sector corresponden al pique con rampa, galería de acceso, túnel estación, galería secundaria en estación, galería peatonal del acceso sur, pique acceso sur ubicado en la intersección de la caletera sur de Av. Kennedy con Tabancura, ascensor del acceso sur. Se suma a lo anterior 254m de túnel interestación hacia el oriente (Pk 25+930). Desde el túnel interestación se construye la galería de la ventilación PV-11.

Para efectos de este contrato, se considera la construcción del pique rectangular que a nivel de la plataforma de trabajo en la galería de acceso es de 24,7m de largo interior por 25,2m de ancho interior con galería de acceso recta. Además, para acceder al nivel de la galería se construye una rampa desde 0,4m sobre el nivel calle de Kennedy Lateral norte.

Para la conformación del pique primeramente se construyen los pilotes perimetrales y los pilotes y pilas interiores. Los pilotes son de sección circular diámetro 120cm nominal, cubren las caras laterales y parcialmente la de la galería, así como la parte poniente del perímetro de la rampa y los hay de varios tipos, en tanto que las pilas son de 100x120cm de sección y cubren las caras norte del pique y norte y oriente de la rampa. La construcción de pilotes debe realizarla una firma especializada. Seguidamente se construye el brocal de hormigón armado moldeado y luego, de acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical en segmentos en forma parcializada, disponiendo en cada etapa

el sello, armaduras (mallas) y shotcrete del muro pantalla con las uniones a los pilotes y pilas correspondientes. En los distintos avances en profundidad deberán perforarse e instalarse por firma especializada los anclajes de los pilotes y pilas (tirantes postensados) y para la cara correspondiente a la galería (cara sur) se instalará el refuerzo en base a soil nailing del tipo pernos autoperforantes inyectados. Estos trabajos deben ser realizados por una firma especialista. En el Nivel +5,40 y en la curva del lado norte deberán habilitarse sistemas temporales de infiltración/extracción de agua eventual de lluvias de modo de evitar que lleguen a la zona del pique. Al fondo del pique (ejes 1-2-A-B) se habilitará el sistema temporal de infiltración de agua eventual de lluvias y de infiltraciones de túneles. Se espera que a antes de alcanzar el nivel de la galería aparezca agua proveniente de suelos saturados, de modo que el CONTRATISTA debe implementar oportunamente los sistemas temporales de evacuación (captación, conducción, tratamiento y descarga).

La galería de 57,1m de largo más tímpano se construye a partir del pique disponiendo primeramente los rellenos temporales en el pique para efectuar las obras de la bóveda de la galería. Se disponen los refuerzos de la clave de la galería del tipo paragua de tubos autoperforantes. La galería propiamente tal se construye con un side drift de bóveda por el que se llega al tímpano y a unos metros atrás (mínimo 5) el segundo side drift de bóveda demoliendo la pared temporal. A unos metros atrás (mínimo 10) se construye la contrabóveda demoliendo lo necesario y excavando y reforzando con sello, marcos, armaduras y shotcrete. Cuando la bóveda ha pasado el túnel Estación se podrán colocar paraguas de tubos/pernos autoperforantes inyectados de refuerzo del túnel Andén o Estación. La Galería se remata en el tímpano. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

A partir de la galería se construye el túnel estación ó túnel andén hacia ambos lados en dos frentes (lado derecho) simultáneos y posteriormente el túnel interestación hasta sus límites oriente y poniente. El túnel andén hacia el oriente y poniente se construyen en un side drift, que incluye contrabóveda retrasada, por el que se llega al tímpano, partiendo por zona reforzada o estocada. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete. La longitud hacia el poniente es de solo de 26m de modo que el túnel interestación partirá antes del lado poniente. Por el otro lado se considera una sección de túnel andén más alta para construir la galería secundaria y la colocación de tubos/pernos autoperforantes inyectados de refuerzo de esa galería secundaria.

A partir del túnel estación ó túnel andén se construye la galería secundaria hacia ambos lados en dos frentes (lado derecho) simultáneos. Previo relleno temporal, la bóveda galería secundaria hacia el norte y sur se construyen en un solo corte hasta el tímpano y seguidamente la sección inferior o contrabóveda por la que se llega al tímpano, partiendo por zona reforzada o estocada. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete. La longitud hacia el norte y sur es de 10m aproximadamente más tímpano.

Terminados el tímpano oriente se continúa avanzando por el túnel interestación hasta el tímpano de la cola de maniobras hacia el oriente. El túnel interestación se construye en dos secciones de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM), siendo las partidas o estocadas con contrabóveda y reforzadas y siguiendo con túnel interestación con contrabóveda. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

Al llegar a la zona de la **ventilación PV-11** se amplía la sección del túnel interestación y se colocan pernos autoperforantes inyectados de refuerzo de la estocada de la ventilación. En este sector, previamente, se ha construido un refuerzo del suelo en base a pilotes de hormigonado parcial para permitir la cercanía entre la galería de la ventilación y el túnel interestación que son paralelos. Una vez terminado el túnel interestación se construirá la estocada-galería de la ventilación.

La galería de la ventilación PV-11 se construye en dos sectores: estocada de 12,6m de largo más tímpano y galería de 26,8m de largo más tímpano. La estocada se construye en dos secciones (fases) de corte horizontal, siendo la estocada con contrabóveda y reforzada (301) en que se construye primero la bóveda hasta el tímpano y después la contrabóveda hasta el tímpano. Se remata la estocada con la colocación de pernos autoperforantes inyectados de refuerzo de la partida o estocada de la galería de la ventilación.

La galería de la ventilación se construye en dos secciones (fases) de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM). Se avanza primero la bóveda y retrasadamente la contrabóveda hasta llegar ambas al tímpano. En cada fase las actividades generales son excavación, demolición, sellos, marcos, armaduras y shotcrete.

Posteriormente se construye pique de la chimenea de la ventilación PV-11. Se trata de una sección rectangular de 8,7m de largo interior por 3m de ancho interior, con paredes de shotcrete de 0,3m. Se construye el brocal de hormigón armado moldeado y luego, de

acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical en segmentos y desfasada en altura en forma parcializada, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas). Hecha la excavación completa hasta la clave de la galería de la ventilación se procede a demoler y rematar la pasada.

El pique se termina por en superficie con la rejilla de Ventilación y el tratamiento superficial. Por dentro se construirá su losa y fundación para el ventilador y su terminación eléctrica (malla de puesta a tierra, alumbrado y canalizaciones), muros de sala eléctrica

La **Galería peatonal y del ascensor del acceso sur** se construye desde el **puque de construcción Estoril Sur**, que estará ubicado en la esquina sur poniente de la intersección de la caletera sur de Av. Kennedy con la calle Estoril. Previo a la construcción del pique acceso sur deberá realizarse el desvío proyectado de la bifurcación de caletera sur tomando parte del estacionamiento del supermercado Líder existente.

La galería peatonal se construye en dos secciones (fases) de corte horizontal (técnica del Método Austríaco NATM), siendo primero la bóveda hasta un avance mínimo de 10 m y seguidamente la contrabóveda retrasada. La galería peatonal cubrirá los 148m aproximadamente hasta el Pique Estación Estoril, pero en los 25m finales deberá coordinar el CONTRATISTA el destensado de anclajes de los pilotes de la cara poniente que interfieran con la construcción de la galería.

Cuando el túnel peatonal pas al menos 20m de galería desde la galería del ascensor, se podrá iniciar la construcción de esta galería. La galería del ascensor se construye en dos secciones (fases) de corte horizontal, siendo primero la bóveda hasta el tímpano y a continuación la contrabóveda hasta cerrar el tímpano. La galería del ascensor cubrirá los 14m aproximadamente hasta el tímpano.

Posteriormente se construye pique de la chimenea del ascensor. Se trata de una sección cuadrada de 3,0m interior, con paredes de shotcrete de 0,3m. Se construye el brocal de hormigón armado moldeado y luego, de acuerdo con la secuencia descrita en planos, se realiza la excavación vertical en segmentos y desfasada en altura en forma parcializada, disponiendo en cada etapa el sello, armaduras (mallas). Hecha la excavación completa hasta la fundación de la caja del ascensor, se procede a demoler y rematar la pasada hacia la galería del ascensor.

## **8.5. Monitoreo de las obras y control de asentamientos**

Como parte del método de excavación es necesario controlar las deformaciones de las estructuras que se están construyendo, las deformaciones del suelo en superficie y las edificaciones cercanas a las obras en ejecución, lo cual se realiza mediante instrumentación geotécnica y sistemas de monitoreo óptico que emplean miras bireflex, omni, puntos de control de nivelación y otros. Los puntos son medidos periódicamente con estaciones totales de alta precisión y confrontados contra los resultados de la modelación efectuada por el Proyectista. La modelación estableció una serie de valores límites de las deformaciones llamados umbrales.

Para los efectos del contrato, el CONTRATISTA de construcción deberá instalar los instrumentos de monitoreo, siendo parte de estos suministrados por Metro y otros deberán ser aportados por el CONTRATISTA de construcción, la identificación de los elementos suministrados por Metro y los suministrados por el CONTRATISTA se encuentra indicado en las Bases de Medición y Pago del contrato. Las mediciones y los informes serán realizadas por la Unidad de Monitoreo que es un equipo técnico-profesional contratado directamente por Metro para estos efectos, quienes emitirán informes periódicos al equipo de Metro del proyecto, a la Inspección técnica, a la Supervisión de Ingeniería en terreno y también al CONTRATISTA. 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.

En este tramo existen siguientes singularidades que deberán ser monitoreadas de especial manera:

- Paso bajo Puente de Kennedy con Gerónimo de Alderete.
- Paso bajo Puentes de Kennedy con Padre Hurtado.
- Paso bajo Puentes de Kennedy con Estoril.
- Igualmente, los planos de monitoreo establecen secciones de control a lo largo de todo el tramo C sección 6.

El proyecto define la instalación de elementos de monitoreo en el tramo, ya sea en la vía pública en el interior de los piques galerías y túneles y edificaciones cercanas a las obras a realizar.

El CONTRATISTA será responsable de instalar y mantener todos los instrumentos y elementos accesorios que formarán parte del sistema de monitoreo de deformaciones de los Piques y Túneles que indica el proyecto y que sean solicitados por la ITO, 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. Será responsable, además, de mantener la iluminación y proveer los medios para que la Unidad de Monitoreo pueda efectuar sus trabajos, según se establece en la Especificación respectiva.

La ITO 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 ITO. alguna solución al problema presentado, según se establece en la Especificación respectiva.

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.

## **8.6. Instalación de faenas**

El CONTRATISTA deberá ejecutar las instalaciones de faenas que sean necesarias para construir las obras cumpliendo con lo establecido en la Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto, requerimientos Sanitarios, de Seguridad, legales, Resolución de Calificación Ambiental y de las Bases del Contrato.

Metro entregará el área cercada en cada pique, 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.

Toda actividad del CONTRATISTA quedará limitada al espacio dentro de los límites de cierros de la faena. 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, materiales, 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.

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.

El CONTRATISTA deberá respetar el layout de instalación de faenas desarrollado por el consultor, en caso de querer modificarlo, deberá someter a la aprobación de la ITO los cambios. Además deberá materializar en terreno todos los recintos, y elementos necesarios para la instalación de faenas, los que consisten al menos en bodegas, acopios de materiales y marina, jaulas de residuos, casetas de control de acceso, baños, vestidores, comedores, oficinas para el personal propio, oficinas para la Inspección Técnica, grúa torre, cinta de izaje de marina, túnel acústico, radier de lavado de rueda y su cámara de drenaje, portal para colocación de lona a camiones de marina, generador de respaldo, sistema de drenaje de aguas lluvia en superficie, sala de corte de fierro, y todo otro recinto o elemento necesario para la instalación de faenas.

Dada la ubicación de las obras y el espacio disponible, se asignará mucha importancia al orden y aseo de la faena. El CONTRATISTA deberá considerar este aspecto que será exigido en todo momento por la ITO. Para ello deberá tener cuadrillas y equipos permanentemente dedicados a la limpieza, ordenamiento y optimización de la ocupación de los espacios disponibles.

---

## **9. PROGRAMA DE EJECUCION**

El Proponente deberá entregar junto con su oferta, una programación detallada de la ejecución de los trabajos que forman parte de este Contrato, en la cual sea posible apreciar la duración y fechas de ejecución de las actividades, como así también la ruta crítica del programa y los Hitos.

El programa deberá ser compatible con el plazo total y los hitos que se establecen en las Bases Administrativas del proyecto.

La programación deberá ir acompañada de la metodología y procedimientos de construcción que aplicará el CONTRATISTA en la ejecución de los trabajos.

Una vez iniciadas las obras, el programa mencionado se deberá actualizar en forma periódica y en cualquier oportunidad que Metro y/o la Inspección lo solicite.

El programa deberá ser preparado respetando las indicaciones que se establezcan en las Bases de contrato y en el documento de Metro "Requerimientos Generales del Programa de Construcción".

## **10. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

### **10.1. Informe de Mecánica de Suelos e Hidrogeología**

En el proceso de preparación de las ofertas los Proponentes deben tener en cuenta la totalidad de los antecedentes que desarrollaron para Metro consultores especialistas y que serán entregados como parte de los antecedentes del proceso de licitación. Estos contienen información sobre las condiciones del terreno, como son los Informes de Mecánica de Suelos (Informe Geotécnico Intermedio (Fase 1 Estratigrafía y Parámetros) L7-190200-NR-0-2CI-INF-0002 Rev 0, Bases de Diseño L7-190200-NR-0-2CI-INF-0003 Rev 0 y Perfil geológico longitudinal en planos L7 C070 1001-IB-0-2CI-PLA-0501 al 0545).

## 10.2. Estudio de Impacto Ambiental y Resolución de Calificación Ambiental

Considerando las características del proyecto, Metro S.A, se sometió al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) contemplado en la Ley 19.300 y su reglamento, presentando un Estudio de Impacto Ambiental, el cual el CONTRATISTA debe hacer suyo.

En este Estudio se identifican los potenciales impactos que se producirán durante la construcción de las obras, estableciendo las posibles medidas de mitigación que se pueden aplicar, por lo tanto, este documento es de un particular interés para el CONTRATISTA que va a ejecutar los trabajos y debe cumplir con todas las exigencias y compromisos adquiridos por el mandante ante el SEA.

## 10.3. Listado de Planos y Documentos

De acuerdo con estándar de Metro, los planos y documentos se codifican de modo que en ese código se represente información relevante del mismo, como se ve en la figura siguiente.

L7-C07021-ID-0-2ES-PLA-0001						
Línea	Identificador del Plan de Cuentas	Fase	Área	Unidad / Disciplina	Tipo de documento	Correlativo
L7	C07021	ID	0	2ES	PLA	0001

Entre las fases se distinguen:

IB= Ingeniería Básica

ID= Ingeniería de Detalle

Entre las Áreas se distinguen:

**BASES TECNICAS DE LICITACIÓN**  
**TRAMO 6 LINEA 7.**  
**CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES**  
**PIQUES GALERIAS Y TUNELES.**  
**TRAMO 6 LINEA 7**

CÓDIGO	AREAS
0	GENERAL
017	ESTACION ESTORIL
027	ESTACION PADRE HURTADO
037	ESTACION GERONIMO ALDERETE
047	ESTACION PARQUE ARAUCANO
057	ESTACION AMERICO VESPUCCIO
067	ESTACION VITACURA
C147	PIQUE DE CONSTRUCCION PC-14
C157	PIQUE DE CONSTRUCCION PC-15
C167	PIQUE DE CONSTRUCCION PC-16
C237	PIQUE DE CONSTRUCCION PC-17 A
C247	PIQUE DE CONSTRUCCION PC-19
V97	PIQUE DE VENTILACION PV-09
V117	PIQUE DE VENTILACION PV-11

Entre las Unidades/Disciplinas se distinguen:

CÓDIGO	DISCIPLINA
AR	AR - ARQUITECTURA
CA	CA - CALIDAD
CI	CI - CIVIL
CO	CO - CONTRATOS
EL	EL - ELECTRICIDAD
ES	ES - ESTRUCTURA
MA	MA - MEDIO AMBIENTE
PG	PG - PROGRAMACION
SA	SA - SANITARIA
SC	SC - CAMBIOS DE SERVICIOS
TU	TU - TUNELES

Entre los Tipos de documento se distinguen:

CÓDIGO	TIPO DOCUMENTO
ACL	ACLARACION DE OFERTA
ANX	ANEXO
BAS	BASES
CRD	CRITERIOS DE DISEÑO
CRO	CRONOGRAMA
MTO	CUBICACIÓN
DGM	DIAGRAMA
ETG	ESPECIFICACIÓN
ESQ	ESQUEMAS
EPA	ESTADO DE PAGO
HDA	HOJA DE DATOS
INF	INFORME
INC	INFORME DE NO CONFORMIDAD
INI	INSTRUCCIONES DE INGENIERIA
LST	LISTA
MCA	MEMORIA DE CÁLCULO
MIN	MINUTA DE REUNIÓN
PLA	PLANO
PRE	PRESUPUESTO
PRO	PROCEDIMIENTO
PRG	PROGRAMA
TDR	TERMINOS DE REFERENCIA

El Listado de Planos y Documentos para este sector se menciona en el cuadro de las referencias.

#### **10.4. Listado de Obras**

El "Listado de Obras" agrupa todos los tipos de obras y partidas constructivas que se incluyen en el Contrato y será entregado por Metro SA.

## **11. FECHAS PROGRAMADAS**

Las fechas programadas de entrega de terrenos de los distintos piques por parte de METRO S.A., así como las fechas de hitos que debe cumplir el CONTRATISTA, se indican en las Bases Administrativas Especiales.

## **12. 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.

## **13. 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 Listado de Obras y la forma de pago se establece en el Documento "Bases de Medición y Pago" de Código L7-C07021-ID-0-2GA-BAS-0002.