



**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 5**

0	23/08/20	Emitido para Construcción	JJR	CAP	CAP	CAP	GVA	
C	29/07/20	Revisión Interna	JJR	CAP	CAP	CAP	GVA	
B	07/07/20	Revisión Interna	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-0001					Rev. 0	
N° DOCUMENTO E. COLABORADORA								
								



**BASES TECNICAS DE LICITACIÓN
TRAMO 5 LINEA 7.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.
TRAMO 5 LINEA 7**

Rev. 0
Fecha: 23-08-2020

APROBACIONES

CONSORCIO GEOCADE		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Julio Jaramillo R		02-07-2020
REVISADO POR	Carlos Arroyo P		07-07-2020
APROBADO POR	Carlos Arroyo P		08-07-2020

DIVISIÓN DE PROYECTOS		FIRMAS	FECHA
APROBADO POR	Gabriel Valenzuela A		

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
CONTROL DE CAMBIOS.....	6
1. INTRODUCCION.....	8
2. OBJETIVO	9
3. ALCANCE	9
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	9
5. DEFINICIONES.....	10
6. RESPONSABILIDADES	10
7. DESCRIPCION DEL TRABAJO ENCOMENDADO.....	11
7.1. Descripción General.....	11
7.2. Reconocimiento del terreno.....	16
7.3. Antecedentes sobre la Mecánica de suelos y la Hidrogeología.	16
7.4. Plan de mitigación del Impacto Ambiental.....	17
7.5. Suministros a ser aportados por el CONTRATISTA.....	18
7.6. Modificaciones al proyecto	19
7.7. Derechos.....	19
7.8. Modificaciones de servicios	19
7.9. Protección y cuidado de elementos vegetales.....	20
7.10. Reposición de superficies	20
7.11. Relaciones con otros trabajos	21
7.12. Manejo de las aguas de infiltración y aguas subterráneas	21
7.13. Topografía y Replanteo de los trabajos	22
7.14. Desvíos de tránsito	23
7.15. Interferencias durante la construcción.....	23
7.16. Gestión de interfaces.....	24

7.17.	Plan de Aseguramiento de Calidad.....	25
7.18.	Gestión de Riesgos.....	25
7.19.	Personal del CONTRATISTA y Organigrama.....	25
7.20.	TURNOS DE TRABAJO.....	26
7.21.	PLANOS AS BUILT.....	26
8.	METODOLOGIA DE CONSTRUCCION	26
8.1.	Generalidades.....	26
8.2.	Trabajos previos.....	28
8.3.	Trabajos Finales	28
8.4.	Método de construcción de las Obras del Sector.	29
8.4.1.	Ejecución de los Piques de construcción PC 14, PC 15 y PC 16.....	29
8.4.2.	Ejecución de piques estaciones Vitacura, Américo Vespucio y Parque Araucano. 29	
8.4.3.	Ejecución de Galerías de acceso en piques de construcción PC14 y PC15.....	30
8.4.4.	Ejecución de galerías de acceso en las estaciones Vitacura, Américo Vespucio y Parque Araucano.....	30
8.4.5.	Ejecución de Túnel interestación a partir de piques de construcción PC14, PC15 y PC16.....	31
8.4.6.	Ejecución de túneles estación.	32
8.5.	Monitoreo de las obras y control de asentamientos	33
8.6.	Instalación de faenas	35
9.	PROGRAMA DE TRABAJO	36
10.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	37
10.1.	Informe de Mecánica de Suelos e Hidrogeología	37
10.2.	Estudio de Impacto Ambiental y Resolución de Calificación Ambiental	37
10.3.	Listado de Planos y Documentos.....	37
10.4.	Listado de Obras	40
11.	FECHAS PROGRAMADAS.....	40



**BASES TECNICAS DE LICITACIÓN
TRAMO 5 LINEA 7.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.
TRAMO 5 LINEA 7**

Rev. 0
Fecha: 23-08-2020

12. LIMPIEZA Y ASEO FINAL	40
13. BASES DE MEDICIÓN Y PAGO	41

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 5 LINEA 7.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.
TRAMO 5 LINEA 7

Rev. 0
 Fecha: 23-08-2020

C	8.2	Trabajos Previos	Se corrige tercer párrafo.
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 efectos de construcción, Metro ha separado el proyecto en seis tramos denominados 1, 2, 3, 4, 5 y 6. En cuanto al tramo 5 presenta tres estaciones y 3 piques de construcción y el 6 presenta 3 estaciones dos piques de construcción y una ventilación.

Para efectos de construcción, el tramo 5 se inicia en el PK 18+372,569 y concluye en el PK 22+168,000.

El tramo 5 al que corresponde este documento incluye 3 piques de construcción y 3 estaciones, según el siguiente orden de poniente a oriente:

- Estación Vitacura.
- Pique de Construcción PC-14.
- Estación Américo Vespucio.
- Pique de Construcción PC-15.
- Estación Parque Araucano.
- Pique de Construcción PC-16.

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 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, las presentes Bases Técnicas 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 5 del tramo C de la Línea 7 se inicia en el Pk 18+372,569 ubicado en el extremo poniente del túnel andén de la estación Vitacura, se desarrolla bajo Av. Vitacura, luego gira al sur oriente en Alonso de Córdova, continua por la calle Cerro Colorado, gira por Av. Manquehue al norte para tomar Av. Kennedy al oriente hasta el PK Límite que corresponde al Pk 22+168.

La Tabla siguiente indica las longitudes de trabajo de los túneles interestación desde cada pique del sector 5.

SECTOR 5				
		PONIENTE	PIQUE/FRENTE	ORIENTE
	Largo	PK	PK	PK
Pique Interestación			PC-16 / 06	
			21311	
	236	21075		22168
Estación Interestación			PARQUE ARAUCANO / 05	
	60	20955	21015	21.075
	-	20955		21.075
Pique Interestación			PC-15 / 04	
			20343	
	620	19723		20955
Estación Interestación			VESPUCIO / 03	
	83	19603	19686	19.723
	-	19603		19.723
Pique Interestación			PC-14 / 02	
			19306	
	673	18633		19603
Estación Interestación			VITACURA / 01	
	60	18373	18433	18.493
				18.633

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

Según la Tabla anterior, los piques de construcción que concentran la ejecución de los túneles interestación más largos corresponden a los Piques de Construcción PC15 y PC16, y particularmente el tramo de túnel interestación más largo corresponde que se construye desde el Pique de Construcción PC-16 al oriente con 857m.

Los túneles interestación a lo largo del trazado se presentan en recta y curvas, sin contrabóveda como con contrabóveda, existen tramos con túnel para curvas de 250m y 400m de radio.

Las Estaciones son de largo 120m y todas presentan andenes de 4,1m de ancho. La Galería de Acceso es curva para los tres piques estación (Vitacura, A. Vespucio y P. Araucano), con diferentes longitudes y curvaturas. Solo A. Vespucio cuenta con una Galería secundaria.

Las cantidades aproximadas de túnel son:

- Túnel interestación recta con/sin contrabóveda	1.945 m
- Túnel interestación curva R250 con/sin contrabóveda	1.524 m
- Túnel interestación curva R400 con/sin contrabóveda	180 m
- Túnel estación andén 4,1m	328 m
- Galerías estación:	212 m
- Galería secundaria estación	23 m
- Galerías de piques de construcción	58 m
- Peatonal acceso P.Araucano	28 m
- Ventilación PV09	64 m
Total	4.333 m

Lo anterior significa del orden de 341.000 m³ 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 de vías 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 V09 considera una galería que nace en el túnel interestación y en el extremo de la galería se contempla la ejecución de una chimenea de salida al exterior. Dentro del alcance también está el relleno bajo losa de radier de la galería de ventilación y la construcción del radier, fundación que recibirá el ventilador y el recinto técnico donde se ubicará el VDF del 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. En la superficie

donde asoma el pique de ventilación se considera la reposición de pavimentos y rejilla de ventilación.

Los piques de construcción deben entregarse terminados con radiers, 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.

En el Pique PC-16 se considera la construcción de una estructura metálica sobre las vías donde se instalará el ventilador.

En los piques PC-14 y PC-15, se considera además la construcción de Plantas Elevadoras de aguas provenientes de los túneles, incluyendo las obras civiles, piping, suministro y montaje de equipos de bombeo y las obras de descarga a colectores existentes.

En la siguiente lámina se presenta el tramo 5 alcance de este contrato.

BASES TECNICAS DE LICITACIÓN
TRAMO 5 LINEA 7.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.
TRAMO 5 LINEA 7

Rev. 0
 Fecha: 23-08-2020



Figura 7-2. Tramo C-Sector 5 – Metro Línea 7.

7.2. Reconocimiento del terreno.

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 provisionales, 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 marina 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 5 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.

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 OOCC. 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 del pique elíptico PC15, que posee una superficie menor que los piques circulares, se deberá considerar 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 por medio de un sistema de izaje de 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 m³/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 registren 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 ordenadas por tipo de obra:

8.4.1. Ejecución de los Piques de construcción PC 14, PC 15 y PC 16.

Los piques se construirán con excavación vertical, partiendo con una viga brocal de hormigón moldeado. Una vez ejecutado el brocal, se continuará excavando con profundidades de hasta 2 metros, dividiendo la planta en secciones y trabajando alternadamente. Se fortificarán las paredes del pique mediante hormigón proyectado y mallas electrosoldadas de refuerzo y en algunos casos niveles o sectores con suples de armadura.

Finalizada la etapa anterior, y cumpliéndose las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se procederá a rellenar el pique hasta que permita la colocación de los paraguas de ingreso a la galería.

En el caso del pique PC16, este consiste en un pique cenital por lo que no posee galería de acceso por lo que en la construcción del pique se realizarán refuerzos especiales en forma de anillo.

En la eventualidad de aparecer agua durante la construcción de los piques, el CONTRATISTA deberá implementar el sistema de drenaje que posee el proyecto. Será de responsabilidad del CONTRATISTA utilizando el proyecto entregado y eventualmente mejorarlo, el captar, conducir y evacuar toda el agua fuera de la zona de trabajo.

8.4.2. Ejecución de piques estaciones Vitacura, Américo Vespucio y Parque Araucano.

Las Estaciones Vitacura, Américo Vespucio y Parque Araucano, se construirán a partir de Piques Circulares, estos piques se construirán con excavación vertical, a partir de un brocal de hormigón moldeado. Una vez ejecutado el brocal, se continuará excavando con avances de aproximadamente 2 metros, dividiendo la planta en una etapa inicial en secciones para

pasar y trabajando alternadamente. Se fortificarán las paredes del pique mediante hormigón proyectado, mallas electrosoldadas de refuerzo y refuerzos de armaduras en algunos sectores. Al llegar al nivel que permite colocar los paraguas de fortificación del suelo para entrar a la galería de acceso, se deberán colocar estos elementos para una vez realizados continuar con la excavación del pique hasta llegar a la fundación de este.

Finalizada la etapa anterior, y cumpliéndose las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se procederá a rellenar el pique hasta nivel de bóveda de la galería de acceso.

Se deberá tener en cuenta que el pique de la estación A. Vespucio presenta una profundidad mayor al de las otras dos estaciones dado que el túnel debe pasar bajo la autopista Kennedy y bajo la Autopista Vespucio Oriente.

8.4.3. Ejecución de Galerías de acceso en piques de construcción PC14 y PC15.

Una vez construido el pique en su totalidad, y ejecutado el relleno hasta el nivel de fondo de bóveda de la galería de acceso y debiendo estar colocados los paraguas de protección, se podrá iniciar la demolición del ojo del pique para iniciar la construcción de la bóveda de galería de acceso, la que se deberá ejecutar en sección completa y con avances de 1 mt de largo y de acuerdo a lo indicado en los planos de secuencia constructiva. Una vez que la galería en bóveda llegue al tímpano se procederá a construir la contrabóveda de la galería, partiendo desde el pique y avanzando hasta el tímpano. Posteriormente se colocará el revestimiento secundario de la galería, se colocarán los paraguas hacia ambos lados del túnel interestación para posteriormente demoler los ojos de la galería para dar inicio a la construcción de los túneles interestación.

8.4.4. Ejecución de galerías de acceso en las estaciones Vitacura, Américo Vespucio y Parque Araucano.

Una vez construido el pique estación en su totalidad, posteriormente de ejecutado el relleno hasta el nivel de fondo de bóveda de la galería de acceso y debiendo estar colocados los

paraguas de protección, se podrá iniciar la demolición del ojo del pique para iniciar la construcción de la mitad de la bóveda. Debiéndose ingresar por esta primera galería y posteriormente con el desfase indicado en los planos de secuencia constructiva iniciar la construcción de la segunda sección de la bóveda. Con el avance de la segunda bóveda, se podrá proceder a la demolición de la pared temporal y a la colocación del revestimiento secundario. Una vez concluida la colocación del revestimiento secundario en toda la longitud de la bóveda se podrán colocar los paraguas en ambos costados de la galería de acceso siguiendo la forma que describe el túnel estación en su encuentro con la galería.

Posteriormente se iniciará la construcción de la contrabóveda de la galería de acceso, la cual se construirá a sección completa.

Las galerías de acceso de estas tres estaciones son curvas por lo que se deberá prestar especial cuidado en respetar la geometría en la curva y tomar todas las precauciones para aplicar correctamente el shotcrete principalmente en la pared interior de la curva donde los marcos quedarán prácticamente pegados entre sí y por otra parte en la pared exterior de la curva los marcos presentarán una mayor separación por lo que existirá mayor riesgo de desprendimientos de material.

8.4.5. Ejecución de Túnel interestación a partir de piques de construcción PC14, PC15 y PC16.

Los túneles se construirán utilizando la técnica del Método Austríaco NATM, avanzando en forma escalonada en bóveda y banco o bóveda banco y contrabóveda según sea el caso. Este método consiste principalmente en excavar respetando la secuencia y avances indicados en Planos y Especificaciones Técnicas, colocando hormigón proyectado y refuerzos como paraguas de protección de acuerdo al proyecto, marcos metálicos de acero reticulado mallas electrosoldadas y enfierraduras.

Una vez concluida la Galería de Acceso incluyendo su revestimiento secundario, habiéndose instalado los paraguas de refuerzo consistentes en tubos inyectados de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto y cumpliéndose las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se podrá iniciar la etapa de rompimiento de los ojos del

túnel interestación y se procederá a la excavación y sostenimiento del túnel interestación para cada lado de la galería de acceso.

Los Primeros avances del túnel interestación desde las galerías de acceso, se construirán con contrabóveda reforzada con un espesor de 30 cms de revestimiento primario, acabada esa zona reforzada se continuará con túnel con contraboveda o herradura según lo establezca el proyecto.

En el caso del túnel interestación que se inicia desde el pique cenital PC 16, estos se construyen rompiendo el manto del pique en los sectores en que de acuerdo al trazado se ubica el túnel interestación. Al igual que en la partida desde las galerías de acceso, los primeros avances se realizan con un túnel con cotrabóveda reforzado.

Por otra parte, el proyecto considera la construcción de túnel con contrabóveda en los tramos de inicio desde las galerías de acceso, en los sectores cercanos o bajo edificaciones existentes, o en los sectores en los que se espera la presencia de agua. Además, bajo la Autopista Vespucio Oriente, se tiene prevista la construcción de túnel con contrabóveda, el empleo de paraguas de sostenimiento y pared temporal.

8.4.6. Ejecución de túneles estación.

Una vez concluidas las Galerías de los túneles estación, incluido el revestimiento secundario y también los paraguas de tubo que se colocan en los ojos de inicio del túnel andén, será posible iniciar la construcción del túnel estación iniciándose mediante el ingreso en un side drift en bóveda y banco, posteriormente el side drift hacia el lado opuesto del túnel andén y posteriormente se completan alternadamente las secciones restantes del túnel andén hacia ambos lados. Estas primeras etapas de túnel andén reforzado tienen una longitud aproximada de 6 mts. Una vez concluida esta área reforzada se podrá continuar la construcción del túnel andén hasta el tímpano en una secuencia de construcción consistente en avanzar en bóveda en dos secciones con pared temporal entre ellas y posteriormente construir la contrabóveda a sección completa.

Los detalles de formas, armaduras, secuencias de construcción se encuentran indicados en los planos, informes y especificaciones de cada estación de este tramo.

El túnel estación Américo Vespucio presenta una singularidad consistente en una galería secundaria, para lo cual el túnel andén presenta un cambio de sección (aumenta su altura) para permitir colocar los pernos y posteriormente construir la galería secundaria. Además, el extremo nor poniente del túnel andén de la estación A Vespucio se construirá desde el pique de construcción PC 14.

En los extremos de las estaciones se deberá materializar el tímpano de estas y eventualmente se podrá avanzar construyendo túnel interestación a partir de un tramo inicial de túnel interestación reforzado. Alternativamente el túnel interestación podrá llegar a la estación y producirse el rompimiento en el tímpano provisorio dejado en la estación.

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 de 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 Av Kennedy y bajo Américo Vespucio Oriente.
- Paso bajo la parroquia de la Inmaculada Concepción.
- Paso bajo el Parque Araucano.
- Paso bajo dependencias del Colegio Alemán.
- Igualmente, los planos de monitoreo establecen secciones de control a lo largo de todo el tramo C sección 5.

El proyecto define la instalación de elementos de monitoreo en el tramo, ya sea en la vía publica 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, siendo el costo de los consumos de cargo del CONTRATISTA de construcción.

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 TRABAJO

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.

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.

BASES TECNICAS DE LICITACIÓN
TRAMO 5 LINEA 7.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.
TRAMO 5 LINEA 7

Rev. 0
Fecha: 23-08-2020

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:

CÓDIGO	AREAS
0	GENERAL
017	ESTACION ESTORIL
027	ESTACION PADRE HURTADO
037	ESTACION GERONIMO ALDERETE
047	ESTACION PARQUE ARAUCANO
057	ESTACION AMERICO VESPUCIO
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:

BASES TECNICAS DE LICITACIÓN
TRAMO 5 LINEA 7.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES
PIQUES GALERIAS Y TUNELES.
TRAMO 5 LINEA 7

Rev. 0
Fecha: 23-08-2020

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.