




**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS
METRO S.A.
GERENCIA CORPORATIVA DE
INGENIERÍA**

**INGENIERÍA DE DETALLE ACCESO ESTACION
BAQUEDANO LINEA 7
METRO DE SANTIAGO**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

B	30-05-2024	Revisión	IDOM		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
			L7- C070210-NR-097-7CO-TDR-0001		Página 1 de 118
					Revisión 0

Este Documento es propiedad de METRO S.A.
Código Template DPE200-00-6CA-FOR-0033, Rev. 1 del 11/06/2018
Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de METRO S.A.
El Documento, una vez impreso, se considera una copia NO CONTROLADA y puede estar obsoleta
Consulte la revisión actual en Departamento de Procesos y Calidad

INDICE

I ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA CONSULTORÍA A LICITAR.....	8
I.1 Presentación acceso para estación Baquedano.....	8
I.2 Descripción de la consultoría.....	8
I.3 Objetivo y alcance de los presentes términos de referencia	11
II PROYECTO DE INGENIERÍA	12
II.1 Etapa A: Proyecto de ingeniería de detalle.....	12
II.1.1 Proyecto de ingeniería de detalle pique, galería y túneles	13
II.1.1.1 Validación layout de proyecto definido por la ingeniería básica	13
II.1.1.2 Proyecto de implantación	14
II.1.1.3 Definición de sistemas constructivos y su impacto en el entorno de las obras.....	14
II.1.1.4 Proyecto de ingeniería estructural	16
II.1.1.5 Análisis tridimensional de edificios patrimoniales	18
II.1.1.6 Análisis estructural en cruce de túneles con puente Pio Nono, autopista Costanera, río Mapocho y Metro línea 5.	18
II.1.1.7 Proyecto de excavaciones	18
II.1.1.8 Proyecto de socializados y entibaciones.....	19
II.1.2 Proyecto de ingeniería de detalles estación	19
II.1.2.1 General	19
II.1.2.2 Aspectos generales de arquitectura.....	19
II.1.2.2.1 Concepto arquitectónico para la nueva línea 7	20
II.1.2.2.1.1 Documentos que se entregarán durante licitación.....	20
II.1.2.2.1.2 Documentos que se entregarán oferente adjudicatario.....	20
II.1.2.2.1.3 Aplicación del concepto en el diseño de detalle	21
II.1.2.3 Proyecto de arquitectura exterior.....	22
II.1.2.3.1 Emplazamiento.....	23
II.1.2.3.2 Plazoleta de acceso	24
II.1.2.3.3 Escotilla o edículo de acceso	25
II.1.2.3.4 Nodos de accesibilidad	26
II.1.2.3.4.1 Accesibilidad universal – Ruta accesible	27
II.1.2.3.5 Reposición y pavimentación de BNUP	27

II.1.2.3.6 Protección frente a aguas lluvias.....	29
II.1.2.3.7 Proyecto de paisajismo	30
II.1.2.4 Proyecto de arquitectura interior	31
II.1.2.4.1 Zonas públicas	31
II.1.2.4.2 Zonas operacionales y técnicas	34
II.1.2.4.3 Terminaciones de arquitectura	35
II.1.2.4.3.1 Terminaciones según concepto de arquitectura.....	35
II.1.2.4.3.2 Revestimientos de túneles peatonales	36
II.1.2.4.3.3 Iluminación	37
II.1.2.4.3.4 Terminaciones de recintos	38
II.1.2.4.3.5 Señalética	39
II.1.2.4.3.6 Iconografía.....	40
II.1.2.4.3.7 Mobiliario y habilitación de recintos.....	41
II.1.2.4.4 Documentos anexos de arquitectura	41
II.1.2.5 Proyecto de estructuras para Acceso Estación Baquedano	42
II.1.2.5.1 Proyecto estructural	42
II.1.2.5.2 Proyecto estructuras metálicas.....	43
II.1.2.5.3 Proyecto de excavaciones, entibaciones y socializados.....	44
II.1.2.6 Validación de sistemas constructivos y sus impactos	44
II.1.2.6.1 Sistemas constructivos	44
II.1.2.7 Proyecto de ingeniería de detalle de instalaciones de estaciones.....	45
II.1.2.7.1 Sistemas electromecánicos	46
II.1.2.7.1.1 Escaleras mecánicas	46
II.1.2.7.1.2 Ascensores.....	48
II.1.2.7.1.3 Plantas elevadoras de agua	49
II.1.2.7.1.4 Sistemas de peaje.....	50
II.1.2.7.2 Proyecto de riego de áreas verdes y otros.....	50
II.1.2.7.3 Alcantarillado y agua potable.....	51
II.1.2.7.4 Evacuación de aguas lluvias y lavado de acceso estación.	52
II.1.2.7.5 Ventilación de recintos operacionales y ventilación de confort y emergencia en zona peatonal.....	53
II.1.2.7.6 Proyecto de iluminación.....	54
II.1.2.7.7 Proyecto de sistema de puesta a tierra.....	55

II.1.2.7.8 Proyecto red de canalizaciones diversas	56
II.1.2.7.8.1 Red de telefonía y datos de oficinas	56
II.1.2.7.8.2 Red de canalizaciones para equipamientos de sistemas	56
II.1.2.7.8.2.1 Canalizaciones primarias	56
II.1.2.7.8.2.2 Canalizaciones particulares	57
II.1.2.7.8.3 Red de timbres y alarmas	58
II.1.2.7.8.4 Red de circuitos internos de CCTV	58
II.1.2.7.9 Red de incendios	58
II.1.2.7.9.1 Red seca de incendio	58
II.1.2.7.9.2 Layout extintores manuales	59
II.1.2.7.10 Climatización de recintos operativos	60
II.1.2.8 Proyecto de alumbrado y fuerza de acceso y exterior	60
II.1.2.8.1 Alumbrado y fuerza de estación y exterior	62
II.1.2.8.2 Canalizaciones baja tensión	63
II.1.2.9 Factibilidad de Recintos Comerciales	63
II.1.2.10 Proyecto Audiovisual en Acceso Estacion Baquedano	64
II.1.3 Alcance general de consultoría etapa A	65
II.1.3.1 Instalación de faenas de obras	65
II.1.3.2 Taller de Constructibilidad	66
II.1.3.3 Proyecto de modificaciones de tránsito y de obras complementarias	67
II.1.3.4 Verificación de modificaciones de servicios	67
II.1.3.5 Coordinación interdisciplinaria	68
II.1.3.6 Gestión de requerimientos e interfases entre las OOC y sistemas	70
II.1.3.6.1 Condiciones de entrega de la obra civil a sistemas	71
II.1.3.6.2 Condiciones para el período de marcha blanca y de entrega de la obra civil a operaciones	72
II.1.3.7 Coordinación con tramitación del estudio de impacto ambiental	72
II.1.3.8 Coordinación con las empresas responsables del resto de los servicios públicos	73
II.1.3.9 Presentación del proyecto a instituciones públicas	74
II.1.3.10 Presupuesto de obra	74
II.1.3.10.1 Presupuesto estimativo de construcción	74
II.1.3.10.2 Análisis de precios unitarios	75
II.1.3.11 Programación	75

II.1.3.11.1 Programa de la ingeniería	75
II.1.3.11.2 Programa general de la construcción.....	76
II.1.3.12 Gestión de calidad	78
II.1.3.12.1 Normativas y documentos aplicables a la consultoría	79
II.1.3.13 Gestión de riesgos	80
II.1.3.14 Medio ambiente	80
II.1.3.15 Gestión documental	80
II.1.3.16 Reportabilidad	82
II.1.3.17 Instalaciones del consultor.....	82
II.1.4 Alcance de los documentos de ingeniería de detalle etapa A.....	83
II.1.4.1 Criterios de diseño.....	84
II.1.4.2 Especificaciones técnicas.....	84
II.1.4.2.1 Especificaciones técnicas generales.....	84
II.1.4.2.2 Especificaciones técnicas particulares.....	84
II.1.4.3 Planos	85
II.1.4.3.1 Generalidades.....	85
II.1.4.3.2 Calidad de los planos de forma y armaduras	86
II.1.4.3.3 Otros.....	87
II.1.4.4 Modelos digitales BIM.....	87
II.1.4.4.1 Modelo de visualización	87
II.1.4.4.2 Modelo de coordinación de especialidades.....	88
II.1.4.4.2.1 Reporte de análisis de interferencias y colisiones	88
II.1.4.4.2.2 Tipo y nivel de detalle de información (NDI).....	89
II.1.4.5 Documentos e informes	89
II.1.4.6 Itemizado de obras.....	90
II.1.4.7 Itemizado de entregables de equipamiento mecánico – eléctrico – comunicación y seguridad	92
II.1.4.8 Cubicaciones.....	92
II.1.4.9 Bases de medición y pago	92
II.1.4.10 Bases de licitación	93
II.1.4.11 Otros entregables.....	93
II.1.4.11.1 Interfaces.....	93
II.1.4.11.2 Calidad.....	94

II.1.4.11.3 Riesgos.....	95
II.2 Etapa B: Supervisión de obra durante la construcción del proyecto	96
II.2.1 Alcance de la supervisión general	96
II.2.2 Alcance de la supervisión específica	97
III ALCANCE DEL PERSONAL PARA LA CONSULTORÍA.....	100
III.1 Perfil profesionales clave.....	101
III.2 Perfil profesionales de área.....	102
III.3 Perfil profesionales supervisión específica	105
IV ANTECEDENTES QUE PROPORCIONA METRO S.A.....	106
IV.1 Documentos para el estudio de la propuesta	106
IV.2 Documentos a entregar durante el proceso de licitación y/o desarrollo del proyecto.....	107
V ANEXOS	109
V.1 Planos	109
V.1.1 Planos de topografía	109
V.1.1.1 Topografía	109
V.1.1.2 Trazado en planta.....	109
V.1.1.3 Perfil longitudinal	109
V.1.2 Planos de estructura	110
V.1.2.1 Obras civiles en túneles.....	110
V.1.2.2 Estaciones.....	110
V.1.2.3 Obras especiales (nichos, cruces y puntos singulares)	111
V.1.2.4 Planos de túneles	111
V.1.3 Planos de modificaciones y/o sustentaciones de servicios públicos	112
V.1.4 Ubicación de puntos de monitoreo de edificios patrimoniales	112
V.1.5 Planos civiles y de estructuras de estaciones	112
V.1.6 Planos de arquitectura de estación.....	112
V.1.7 Planos de terminaciones de estación.....	113
V.1.8 Planos de iluminación	113
V.1.9 Planos de señalización para pasajeros	114
V.1.10 Planos de equipamiento de estaciones	114
V.1.11 Planos de instalaciones en estaciones	114
V.1.11.1 Agua potable	115
V.1.11.2 Alcantarillado y plantas elevadoras aguas servidas	115

V.1.11.3 Electricidad Bt, proyecto de alumbrado y fuerza (túneles, estación, locales técnicos)....	115
V.1.11.4 Red de desagüe, aguas de lavado y drenajes, más planos de plantas elevadoras de aguas lluvias.....	115
V.1.12 Proyecto de tratamiento de superficie y proyecto de pavimentación	116
V.1.13 Plano de obras anexas.....	116
V.1.14 Otros planos	116
V.1.15 Otros.....	116

I ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA CONSULTORÍA A LICITAR

I.1 Presentación acceso para estación Baquedano.

Como parte del Plan de Inversiones en Transporte Urbano para la ciudad de Santiago, se ha definido la ejecución de Línea 7 (L7) a la red actual de Metro, con una longitud aproximada de 26 km.

Esta nueva Línea conectará, en sus extremos a las comunas de Renca y Vitacura, pasando en su desarrollo por las comunas de Cerro Navia, Quinta Normal, Santiago, Providencia y Las Condes.

El trazado de esta nueva Línea incluye aspectos como: Incorporar a la red de Metro las comunas de Renca, Cerro Navia y Vitacura; desarrollar una línea paralela a la Línea 1 en un tramo importante, con el fin de descongestionar en parte esa línea; ofrecer intercambios con Líneas 2 y 3 en Estación Cal y Canto, Líneas 1 y 5 en Estación Baquedano, Línea 1 en Estación Pedro de Valdivia y Línea 6 en Estación Isidora Goyenechea.

El trazado para la Línea 7, se proyecta en túnel en toda su longitud. Se inicia en la comuna de Las Condes, en el extremo de la Cola de Maniobras bajo Avda. Las Condes, al Oriente de Estoril, y se desarrolla hacia el Poniente, siguiendo bajo esta misma Avenida, para luego tomar Avda. Kennedy, Cerro Colorado, Alonso de Córdova, Vitacura, Providencia, Avda. Cardenal José María Caro, Balmaceda, Mapocho, Mapocho Sur, Rolando Petersen, Vicuña Mackenna, concluyendo el trazado al norte de la Av. Brasil, en una Cola de Maniobras y con una longitud aproximada de 26 km, en la comuna de Renca. Contará con diecinueve (19) estaciones, cuyo distanciamiento promedio entre ellas es de 1.378 m.

En específico para la estación Baquedano es requerido un acceso en el sector del parque Gomez Rojas. Este acceso conectará con la estación Baquedano a través de una galería peatonal desarrollada y ubicada por debajo del río Mapocho y la autopista Costanera Norte.

I.2 Descripción de la consultoría

El Consultor debe contemplar en su oferta todos los procedimientos y recursos necesarios para una adecuada gestión de la Consultoría, tales como un Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de Gestión de Riesgos, una Plataforma y procedimientos de Gestión Documental, una Plataforma de Control de Avance, Plan de Gestión de Cambios y un Plan de Gestión de Interfaces entre Sistemas y Obras Civiles. Además, el Consultor deberá ajustarse a las Políticas de Comunicación y de Reuniones que establezca Metro S.A.

La presente Consultoría tiene como alcance la proyección de todas las obras necesarias para la construcción y habilitación del acceso peatonal contemplado para la estación Baquedano de Línea 7, incluyendo los piques de construcción y detalles requeridos para la construcción. Además, tiene como alcance la proyección y diseño de las obras que, no habiendo sido contempladas por la Ingeniería desarrollada previamente, se consideren en los distintos documentos que se anexan a la presente Licitación.

En adelante se describen los alcances generales del servicio y aspectos generales de interfaces y sistemas. Estas descripciones tienen como objetivo la contextualización de la Consultoría, por lo que la ausencia de conceptos y obras no comprometen el alcance total de la Consultoría.

Se deben considerar para esta consultoría que las obras se ejecutarán en dos etapas comenzando con la construcción de los piques y galerías con su correspondiente sostenimiento y revestimiento; y terminaciones de piques de construcción de este acceso a la estación Baquedano. En una segunda etapa de construcción se ejecutarán las obras de terminaciones, en las cuales se debe considerar todas las obras civiles, terminaciones y proyectos de especialidades para la puesta en marcha. En obras de este acceso se debe considerar las obras civiles interiores, sistema de evacuación de aguas, canalizaciones de fuerza y alumbrado, y acometidas de alimentación y conducción de aire, que no hayan sido consideradas en la Ingeniería Básica de este acceso a estación Baquedano. Los piques de construcción, galerías, y terminaciones deben incorporarse en el modelo BIM.

Como se ha indicado, el objetivo principal de este estudio es el desarrollo de la Ingeniería de detalles de los piques, galerías, túneles y terminaciones de todas las obras civiles proyectadas de acuerdo al estándar de Línea 7, según se detalla más adelante.

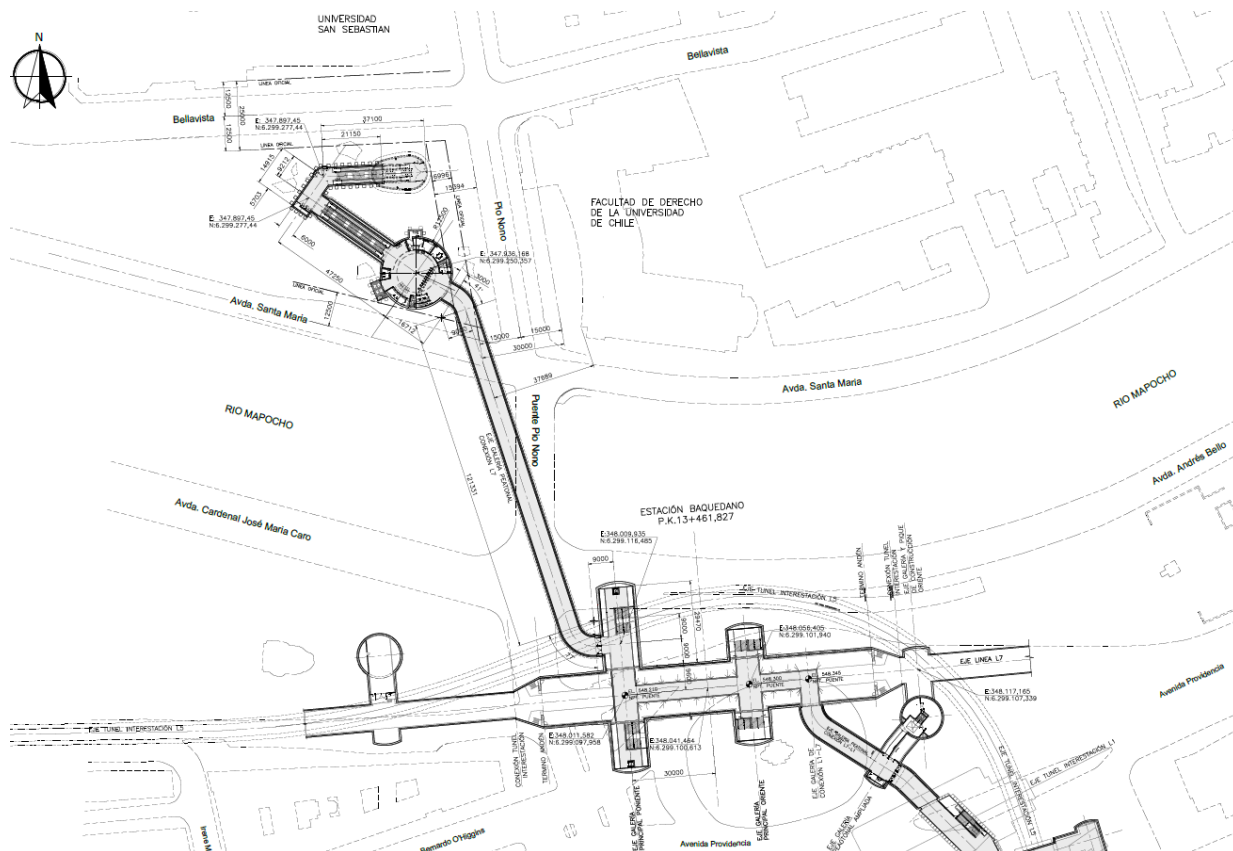


Ilustración 1 Acceso peatonal estación Baquedano

En el desarrollo de la Consultoría se incluye el proyecto completo, es decir, la elaboración de todos los planos y documentos que permitan a Metro S.A. llamar a licitación pública para la construcción de este acceso, considerando piques, galerías, túneles, terminaciones, instalaciones y el montaje de los sistema; considerando también las expresiones superficiales y las modificaciones necesarias en todo el Parque José Domingo Gómez Rojas habiendo resuelto todas las interferencias entre especialidades durante el desarrollo del Proyecto.

El Consultor debe incluir el apoyo a Metro S.A. en todas las instancias de asistencia técnica que se requieran para el efecto, lo mismo en la participación y preparación de presentaciones en todas las reuniones ante instancias privadas o públicas, y eventualmente, en instancias de participación ciudadana, si fuera requerido. Dentro de las entidades que se deben considerar se mencionan las siguientes, sin ser este un listado exhaustivo: Consejo de Monumentos Nacionales, Servicio de Evaluación Medio Ambiental, SERVIU, Seremitt, MOPTT, Municipalidades, Metro Operador y DTPM, entre otras.

La ingeniería de detalle comprende la elaboración de todos los planos y documentos que permitan a Metro S.A. llamar a Propuestas Públicas para construir las OOC y terminaciones definidas para esta licitación, bajo la modalidad de contrato de Suma Alzada incluyendo partidas a precios unitarios contratos proforma, debiendo alcanzar un nivel de detalle y

coordinación tal, que permita la materialización de las obras en terreno sin tener que adicionar nuevas instancias de Ingeniería.

Como idea delineante de la actual Consultoría, se explicita que el rol de Metro durante su desarrollo es la de procurar como mandante del servicio se incluyan todas las condiciones, requerimientos de diseño y los resultados de estos que permitan la construcción ajustándose a los plazos y montos considerados, asegurado las condiciones óptimas para la posterior operación de acceso Baquedano Línea 7.

En ningún caso el rol de Metro S.A. corresponde a un revisor, validador o coordinador de la Ingeniería contratada. Se debe recalcar que la responsabilidad del diseño óptimo y seguro, con la calidad requerida en el contrato queda a absoluta responsabilidad del Consultor.

Metro S.A. se guarda el derecho a la verificación de que el proyecto se desarrolle en forma, según estándares y normativa nacional, sumado a los requerimientos funcionales del Proyecto y criterios de diseño corporativos de Metro, sin que esto disminuya la responsabilidad del Consultor sobre dichos alcances.

Se debe indicar que en simultaneo a la presente consultoría se desarrolla la ingeniería de detalle complementaria de los sistemas que componen este proyecto; por lo cual la presente Consultoría debe contemplar la gestión y coordinación de las OO.CC. con la ingeniería de sistemas.

La presente Consultoría se divide en las siguientes etapas:

- ✓ Etapa A: Proyecto de Ingeniería de Detalles
- ✓ Etapa B: Supervisión de Obra durante la Construcción del Proyecto

El alcance y contenido específico de cada una de las etapas se detalla en el Capítulo II.

I.3 Objetivo y alcance de los presentes términos de referencia

El objetivo de los presentes términos de referencia es definir las condiciones bajo las cuales el proponente deberá presentar su oferta técnica por el desarrollo de la ingeniería de detalle para la construcción y habilitación del acceso a estación Baquedano de la línea 7.

Estos términos de referencia determinan el alcance de los servicios de esta Consultoría, por lo que se consideran parte integrante del Contrato que se celebre con el Consultor.

II PROYECTO DE INGENIERÍA

En las etapas de desarrollo de la consultoría, el Consultor debe disponer del personal, los recursos y procedimientos necesarios para la correcta ejecución de esta consultoría, aun cuando éstos no hayan sido establecidos en el presente documento.

II.1 Etapa A: Proyecto de ingeniería de detalle

Esta etapa comprende el desarrollo de todos los planos y documentos que permitan a Metro S.A. llamar a Propuestas Públicas para construir y habilitar el Proyecto de Acceso a la Estación Baquedano del Tramo B - Línea 7, bajo las modalidades de Suma Alzada, incluyendo partidas a serie de precios unitarios y Contratos Proforma, debiendo alcanzar un nivel de detalle tal, que permita la materialización y construcción de todas las obras requeridas. Esto quiere decir que no se deben dejar elementos sin su debido diseño, definido en planos y/o documentos sin adicionar nuevas instancias de Ingeniería de detalle.

Con el objeto de facilitar los llamados a las Propuestas Públicas referidas (Licitaciones de Construcción), el Consultor debe elaborar todos los planos y documentos y/u obras adelantadas, de acuerdo con las indicaciones que entregue Metro S.A.

Además, el Consultor debe contemplar su apoyo en la preparación de las respuestas a las consultas que presenten los oferentes durante los procesos de licitación, lo mismo en las aclaraciones que sean necesarias. También debe prestar su apoyo en el análisis y evaluación de las ofertas técnicas de los oferentes, si así es requerido por Metro.

En el desarrollo de esta etapa se requiere del Consultor la entrega de diseños optimizados, es decir, la mejor solución técnico-económica para cada una de las obras, debiendo entregar los respectivos análisis comparativos cuando sea requerido. El no cumplimiento de esta exigencia implicará que el Consultor ejecute a su cargo trabajos de optimizaciones posteriores.

El Consultor favorecido con la adjudicación del contrato deberá diseñar para las obras civiles del acceso Baquedano de la línea 7, como mínimo todos los ítems que se describen en el presente capítulo. La ausencia de conceptos y obras no comprometen el alcance total de la Consultoría, dado que la calidad y completo desarrollo de la ingeniería es de plena responsabilidad del consultor

Las obras que proyectará el Consultor deberán quedar debidamente relacionadas con obras existentes o con Proyectos de Servicios Públicos como Vialidad Urbana, Metro suburbanos, Obras Sanitarias, cauces naturales o artificiales, etc., que se encuentren en las vecindades de

la zona de Proyecto. Para este efecto, el Consultor deberá informarse oportunamente de los proyectos respectivos.

Según sea la naturaleza de los ítems, los documentos a preparar por el Consultor consisten en: Criterios de Diseño, Memorias de Cálculo, Informes, Especificaciones Técnicas Generales, Especificaciones Técnicas Especiales, Planos de Diseño, Listado de Obras, Cubicaciones Detalladas, Modelo 3D coordinado, Informes de Interferencias, Bases de Medición y Pago, Bases de Licitación, Planos de Instalación de Faenas, Presupuestos de las Obras y Programa de Construcción de las Obras (Carta Gantt).

A continuación, se describen los ítems mínimos a ser considerados como parte de la Consultoría. Conforme al espíritu de lo expresado precedentemente, la lista descrita no constituye una limitación al alcance total de la Consultoría.

Cabe destacar que sin perjuicio de la definición de la Etapa B que se define en la sección siguiente, se consideran como parte de la etapa A todas las modificaciones que el Consultor deba ejecutar a los planos y documentos del acceso a Baquedano Línea 7, producto de las respuestas y aclaraciones de los procesos de licitación, que signifiquen un mayor o mejor detalle del proyecto.

El Consultor deberá presentar, para revisión de Metro, su metodología para asegurar el análisis de interferencias entre las especialidades civiles, incluyendo las generadas por la incorporación de los requerimientos de los diferentes sistemas u otras interferencias que puedan presentarse durante la consultoría a lo largo de desarrollo del Proyecto, conforme a lo señalado en el punto II.1.3.4 Coordinación Interdisciplinaria. El Consultor debe asegurar que los requerimientos incorporados en las especialidades se analicen con una visión integral, de modo de dejarlos plasmados en todas las especialidades que correspondan. El mismo cuidado debe tener con las observaciones generadas a partir de las revisiones a ser realizadas.

II.1.1 Proyecto de ingeniería de detalle pique, galería y túneles

II.1.1.1 Validación layout de proyecto definido por la ingeniería básica

Como parte de los antecedentes de la Consultoría, Metro S.A. proporciona el desarrollo de la Ingeniería Básica de la Línea 7, en todas sus especialidades. En lo que respecta al Layout, implantación y funcionalidad de la estación ya se encuentra estudiada y validada por Metro S.A. Sin perjuicio de lo anterior, dentro del alcance de la presente Consultoría de ingeniería de detalle se deben realizar estudios, propuestas y mejoras; de manera que el consultor valide lo desarrollado en la Ingeniería Básica, y en base a lo anterior que el layout del proyecto sea definido en esta instancia con el objetivo de mejorar y optimizar la solución. En esta instancia se debe mantener y resguardar la filosofía de circulación y evacuación definida, parte de la funcionalidad de la infraestructura, tanto en operación como en escenarios de

evacuación de emergencia, lo anterior restringiéndose a los espacios o áreas ya definidas

II.1.1.2 Proyecto de implantación

El Consultor deberá incluir en sus planos de ubicación las distintas particularidades del proyecto, tales como la definición de cada sección del túnel o galería, ventilaciones, estación de bombeo de aguas servidas y aguas lluvias, sistemas de drenaje, alimentaciones eléctricas, pasadas de cables, nichos, entre otros.

Se debe considerar la solución de interferencias con nudos viales y cualquier otra particularidad del proyecto, en relación con el entorno actual y en la carpeta de proyectos próximos.

Se deberá desarrollar un perfil longitudinal indicando en él, la geometría de las obras proyectadas. También deberán quedar representadas en el perfil longitudinal las estructuras existentes que inciden en la definición del trazado y todas las singularidades de los proyectos de Metro.

Igualmente, las obras que proyectará el Consultor deberán quedar debidamente relacionadas topográficamente con obras existentes o con proyectos de servicios públicos como vialidad urbana, puentes, metros suburbanos, ferrocarriles existentes y proyectados, obras sanitarias, canales, acueductos, redes de gas, telecomunicaciones, energía, etc., que se encuentren en las vecindades de la zona de proyecto. Para este efecto el Consultor deberá informarse oportunamente de los proyectos respectivos.

El Consultor deberá especificar la mejor forma de materializar la monumentación de cada punto en terreno, asociadas a coordenadas X e Y para los puntos en planta y coordenadas Z para las marcas de nivelación. Asimismo, coordinará durante la Etapa B, el traspaso por escrito a Metro S.A. de la entrega de las marcas realizadas por el contratista en terreno, información que deberá estar debidamente visada por el Consultor.

El Consultor deberá desarrollar, como parte de la consultoría, el análisis de los espacios disponibles en los terrenos destinados a las obras para la ubicación de la instalación de faenas para la construcción. Esta instalación de faenas debe enmarcarse en los terrenos disponibles y considerar la disposición de los elementos preexistentes en los terrenos, además de las condiciones del entorno. El Consultor deberá considerar en el diseño del acceso, la ubicación y operación de todas las instalaciones y maquinarias necesarias para la construcción de la obra.

II.1.1.3 Definición de sistemas constructivos y su impacto en el entorno de las obras

El estudio contempla la elaboración de las secuencias y métodos constructivos, la disposición de todos los aspectos relacionados con el monitoreo y control de deformaciones durante el proceso constructivo y la definición de restricciones particulares a que esté afecto. El monitoreo durante el proceso constructivo está referido a las estructuras proyectadas y a las existentes que puedan verse afectadas por las primeras.

Por otra parte, los métodos constructivos deberán ser compatibles con las restricciones ambientales, de acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental en desarrollo a lo menos, los siguientes aspectos:

- Secuencias constructivas.
- Ciclos de avance y tipos de suelo.
- Maquinarias y equipos de las obras civiles.
- Excavaciones y monitoreo arqueológico.
- Medidas locales de fortificación eventual según sección y tipo de suelo.
- Procedimiento y especificación del sello en la frente.
- Modificaciones de servicios como actividad previa.
- Retiro de excedentes desde el frente de trabajo, elevación desde el pique hasta carguío de camiones (estimación de áreas mínimas necesarias), frecuencias y su impacto en el tránsito vehicular.
- Normativa vigente sobre emisiones acústicas y calidad del aire.
- Aminorar el impacto de los trabajos en el entorno.
- Ventilación en etapa constructiva de túneles considerando silenciadores tipo splinter para el control y mitigación de ruido.
- Socalzados, entibación y/o refuerzos de estructuras existentes, cuando corresponda, de acuerdo con estimación de asentamiento o movimientos (modelos predictivos suelo- estructura) originados por las excavaciones de túneles u otras.
- Diseño e instalación del sistema de evacuación y drenaje de aguas.
- Diseño e instalación de sistemas que aminoren el impacto de las vibraciones en la superficie.

Para las obras subterráneas el Consultor basará su diseño en el Método Austríaco (NATM) en base a excavación convencional y deberá considerar técnicas de excavación viables que privilegien la simplicidad técnica, maquinaria y equipos disponibles que cumplan con las características declaradas de acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental en desarrollo y que aseguren eficiencia, seguridad y calidad.

El Consultor señalará y diseñará las obras complementarias necesarias, según los análisis de impacto vial, para mantener el tránsito vehicular y peatonal, como también se

mantendrá el acceso peatonal y vehicular expedito a todos los edificios que eventualmente pudieran ser afectados. El Consultor deberá abordar todos los diseños necesarios para mantener operativos los servicios húmedos de agua potable y alcantarillado en todas las casas y edificios, y en general todos los servicios. Para cada sector, se realizarán los estudios de los efectos de las obras, para verificar y asegurar accesos expeditos de vehículos de emergencia, que permitan atender adecuadamente los requerimientos mínimos necesarios en forma permanente.

El Consultor deberá tener especial consideración en la planificación y proposición de métodos constructivos en obras contiguas a infraestructura de Metro S.A. existente y en particular en estaciones operativas, resguardando las facilidades de acceso y egreso de los clientes de Metro S.A.

II.1.1.4 Proyecto de ingeniería estructural

El Consultor deberá desarrollar el proyecto estructural de pique de estación galería de estación, obras de entibación o galerías anexas al pique obras civiles de la expresión superficial, incluyendo la presentación de la respectiva memoria de cálculo, así como la descripción de los métodos constructivos de excavación, sostenimiento y procedimientos de monitoreo, contemplando que las obras de sostenimiento deben ser capaces de resistir hasta la construcción del revestimiento definitivo. El Consultor deberá emplear programas computacionales para el cálculo de estructuras, en especial para la modelación de la interacción suelo – estructura, con especial atención al estudio de los efectos sobre las estructuras cercanas. Para obtener correctamente la modelación suelo – estructura resultante de las excavaciones, se deberá utilizar modelos numéricos tridimensionales, con particular preocupación en la intersección e influencia de estructuras superficiales y/o subterráneas existentes o proyectadas.

Los modelos computacionales de análisis y cálculo estructural de túneles deberán ser entregados a Metro S.A. en archivos digitales magnéticos. Junto con esto, los archivos digitales y magnéticos que forman parte del respaldo numérico de los diseños del proyecto deben estar a disposición y entrega de Metro en todo momento. Dentro de estos se encuentran planillas Excel, mathCad, mathLab, SAP2000, Flac 2D, Flac 3D y otros equivalentes; cada uno en su extensión editable.

Los planos Rev. B deben entregarse en conjunto con la o las memorias de cálculo Rev. B, que respaldan los diseños incluidos en la entrega y plasmados en los planos, para que Metro S.A. pueda observar de forma completa y oportuna el proyecto. No entregar las memorias de cálculo será causal de incumplimiento del Hito.

Los planos, documentos y entregables del presente servicio de ingeniería deben ser revisados en su calidad y de forma íntegra por el consultor, antes de ser enviados a Metro S.A., para lo cual el consultor debe implementar en su plan de ejecución y de aseguramiento de calidad los procedimientos necesarios para cumplir este requerimiento.

El proyecto debe ser completo e incluir a modo de ejemplo: socializados, entibaciones y/o refuerzos previos a edificaciones o estructuras existentes, asistencia estructural durante el proceso de demolición de construcciones afectas a expropiación, anclajes y entibaciones, excavaciones y rellenos, monitoreo y control de deformaciones, hormigones y armaduras.

Especial atención deberá tener el Consultor, en caso de que las obras se desarrollen cercanas a un edificio monumento histórico o zona típica. De ser así, el Consultor deberá tomar los resguardos necesarios y recopilar los antecedentes que se requieran, para que el diseño no afecte las obras patrimoniales.

El proyecto contempla la elaboración del proyecto de estructuras de pique (para el acceso) y galerías (para el acceso, para estación, y ascensores) incluyendo la metodología constructiva, condicionada por las restricciones resultantes de las condiciones de borde de las edificaciones y estructuras cercanas, características del suelo y sus condiciones geológicas y de las eventuales napas freáticas presentes en los distintos sectores. Además, el proyecto debe considerar en los diseños las limitantes, exigencias y restricciones que determine la tramitación ambiental del proyecto.

El Consultor debe definir las secciones tipo de las galerías, recogiendo la experiencia de todas las obras de Metro S.A. En el caso de las galerías se deben considerar secciones y secuencias constructivas que eviten el uso de andamios, para la colocación de las armaduras del revestimiento final.

El Consultor deberá considerar en su proyecto los resguardos necesarios en la altura de los anillos brocales del pique, para impedir el ingreso de agua lluvia durante la construcción y uso, por inundación de los sectores donde se emplazan las obras, considerando la ejecución de topografía que se necesite, como también las posibles infiltraciones de aguas y su canalización en obra, acorde con lo señalado en la tramitación ambiental.

En general, se deberá proyectar secciones de piques y galerías uniformes, sin perjuicio de las particularidades de profundidad, para lo cual se definirán las secciones en una primera etapa del proyecto.

Es parte del alcance de la presente consultoría el proyecto de estaciones de bombeo, sentinas de aguas lluvias y de aguas servidas en el cual se deben definir (o validar) los

puntos bajos de la estación, recintos técnicos, etc., considerando los diseños de la ingeniería básica y la información elaborada para el EIA, en lo que corresponda.

Los planos deberán indicar el dimensionamiento, armaduras, secuencias constructivas, juntas de construcción y de movimiento, tímpano reforzado, entibaciones, seguridad de excavación de acuerdo con características del terreno, características del hormigón y acero de acuerdo con Normas vigentes.

II.1.1.5 Análisis tridimensional de edificios patrimoniales

Según la línea base proporcionada por la ingeniería básica del proyecto, se determinará la necesidad de realizar análisis estructurales 3D de algunos edificios patrimoniales cercanos al trazado de Línea 7. Este análisis, evaluación e interpretación se realizará incorporando en el modelo estructural, la cubeta de asentamientos que las obras de Metro podrían producir en superficie y, tiene por objetivo confirmar que no se produzca un desmedro significativo en la capacidad estructural del inmueble. En el análisis se deberá considerar la verificación de la estructura en su condición previa al paso de las obras de Metro y posterior a la construcción, el cual deberá ser realizado por ingenieros expertos en la materia.

Para la presente licitación se deberá considerar la iglesia Nuestra Señora de la Victoria y la escuela de derecho de la Universidad de Chile.

II.1.1.6 Análisis estructural en cruce de túneles con puente Pio Nono, autopista Costanera, río Mapocho y Metro línea 5.

El Consultor deberá realizar un análisis estructural detallado del conjunto túnel-puente; autopista Costanera, río Mapocho y túnel Interestación Metro línea 5 con el objetivo de determinar, si es necesario tomar medidas precautorias que aseguren la no afectación de la estructura de las estructuras existentes, considerando un levantamiento topográfico detallado y un informe de evaluación, que permita verificar el estado actual de cada estructura presente en los cruces. El análisis deberá verificar el estado actual de las estructuras y el estado posterior al paso del túnel, incorporando en el modelo estructural, la cubeta de subsidencia producto de la construcción de túneles. El costo de estos estudios deberá ser incluido en la Suma Alzada correspondiente al proyecto.

II.1.1.7 Proyecto de excavaciones

Contempla el estudio y diseño definitivo en el caso de proyectarse excavaciones mayores o rampas que no sean túneles y/o pilas, para las cuales deberán considerarse entibaciones apropiadas, taludes y banquetas seguras, considerando estados saturados del suelo

circundante (si aplicase), refuerzos especiales de edificaciones existentes y/o redes de servicios en operación, etc.

II.1.1.8 Proyecto de socializados y entibaciones

El Consultor dará la debida importancia al socializado de los edificios y construcciones existentes si correspondiera, en concordancia con la predicción de asentamientos, deformaciones, estado del edificio o estructuras y otras consideraciones. Se incluyen también los refuerzos, en caso de ser necesario, de servicios tales como gas, agua potable, redes de colectores de aguas lluvias y alcantarillado, electricidad, telecomunicaciones, entre otros.

Especial relevancia tendrá el análisis del Edificio Escuela de Derecho de la Universidad de Chile, para asegurar el comportamiento de las deformaciones según lo comprometido por Metro en su EIA, y el análisis de deformaciones realizado en la Ingeniería Básica.

II.1.2 Proyecto de ingeniería de detalles estación

II.1.2.1 General

Esta etapa comprende el desarrollo de todos los planos y documentos que permitan a Metro S.A. llamar a Propuesta Pública para construir y habilitar el proyecto de acceso a estación Baquedano - Línea 7, bajo las modalidades de suma alzada y de serie de precios unitarios eventuales y contratos proforma, debiendo alcanzar un nivel de detalle tal, que permita la materialización del acceso a la estación sin adicionar nuevas instancias de Ingeniería.

II.1.2.2 Aspectos generales de arquitectura

El Consultor debe considerar todos los criterios utilizados y generados por la Ingeniería básica de OOC, por la Arquitectura Conceptual, por la ingeniería de detalle de Estaciones del Tramo B - Línea 7 y por las guías entregadas a través del Concepto Arquitectónico para la nueva Línea 7. Esto considera aspectos de terminaciones, estructuras y especialidades.

Dado que este acceso se emplaza en plaza pública, el Consultor debe proyectar la restitución de los espacios existentes, en coordinación con la Municipalidad de Recoleta, si Metro así lo considera.

El Consultor debe incorporar en los diseños de expresiones superficiales todos los aspectos consignados en el Estudio de Impacto Ambiental en desarrollo, por lo que su encargado

de medio ambiente debe conocer todos estos antecedentes y coordinar con los especialistas la incorporación de las obligaciones ambientales comprometidas en dicho Estudio.

El Consultor deberá emitir en el Hito de validación de diseño geométrico y layout de acceso Estación Baquedano, los planos de Arquitectura General asociados a aspectos principales y generales del acceso a la estación integrando las definiciones de las etapas previas de ingeniería e iterando con Metro el cumplimiento de los requerimientos funcionales de las estaciones. Una vez validados estos aspectos, el Consultor emitirá en Hito de proyecto de arquitectura los planos complementarios de la arquitectura general y una nueva emisión de los planos desarrollados en el hito de validación de layout (con nueva numeración) los cuales consolidarán los planos que serán la base del desarrollo del resto de las disciplinas.

II.1.2.2.1 Concepto arquitectónico para la nueva línea 7

Metro S.A. contrató una asesoría de diseño que desarrolló un concepto de arquitectura para la nueva Línea 7. Este concepto de arquitectura será la guía esencial para el diseño de detalle de cada estación. Aporta una idea espacial común para toda la Línea 7, y además reconoce patrones, valores espaciales y funcionales, singularidades, lenguaje formal, experiencias, entre otros, y los aborda a través de un diseño armónico y único para el proyecto. Al mismo tiempo, cada estación tiene un tratamiento conceptual particular, de acuerdo con su contexto urbano, enlazado con las ideas que gobiernan toda la Línea 7.

El concepto de arquitectura es un potenciador de los valores de la nueva Línea 7, dando predominancia a la experiencia de viaje y apoyando la operación propia de cada estación.

Las definiciones incluirán aspectos arquitectónicos como materialidades y revestimientos, iluminación, colores, señalética, integración de equipamiento y sistemas, entre otros aspectos.

II.1.2.2.1.1 Documentos que se entregarán durante licitación

Para el estudio de la oferta de la ingeniería de detalles, Metro entregará la memoria conceptual de arquitectura. Este documento sirve para que el oferente considere que ya existe un diseño previo y guía para desarrollar la arquitectura en la fase de ingeniería de detalle del acceso. Este documento, que aborda el concepto sin incluir detalles técnicos, establece los lineamientos principales en cuanto a espacialidad interior e imagen urbana, entre otros aspectos.

II.1.2.2.1.2 Documentos que se entregarán oferente adjudicatario

Una vez adjudicado el contrato, Metro entregará la memoria conceptual de arquitectura que contiene todas las variables que se deben considerar y desarrollar en el diseño arquitectónico. Este documento aporta las características que deben tener los recorridos espaciales, presenta una propuesta de iluminación, establece una paleta de colores para la línea y para cada estación, define materiales (por niveles), determina los conceptos de diseño para integración urbana e integra los sistemas y la señalética de estaciones en la propuesta de diseño, entre otros aspectos abordados.

Además, este documento incluye esquemas, diagramas, croquis, renderizaciones, imágenes y planimetrías tipo que permitirán entender con claridad cómo se plasma el concepto propuesto.

II.1.2.2.1.3 Aplicación del concepto en el diseño de detalle

El Consultor de la ingeniería de detalle debe adoptar el concepto arquitectónico conceptual como una regla general, sobre la cual desarrollar el diseño de detalle. La aplicación del concepto de arquitectura es un requerimiento que se debe cumplir durante esta etapa, que no se plantea como opcional, sino como un documento de entrada de la ingeniería de detalle.

Los diseñadores del Consultor deben comprender a cabalidad las ideas y definiciones conceptuales que entrega Metro S.A., para luego poder implementar en el proyecto ideas afines, que reflejen de forma clara y precisa el concepto de arquitectura preestablecido.

Durante el proceso de diseño, el Consultor debe desarrollar esquemas, bosquejos, modelos 3D, planos y cualquier otro tipo de documento que le permita presentar al Mandante cómo está aplicando las ideas conceptuales. Habrá reuniones periódicas entre Consultor y Mandante, con el fin de revisar los avances y validar las propuestas, analizando que cumplan, de la mejor forma posible, con los objetivos del diseño conceptual.

Antes de la primera emisión de planos de arquitectura del acceso, el Consultor debe tener validadas las propuestas de diseño de detalle, para que pueda plasmar en dichos planos las ideas acordadas con el Mandante.

Existen elementos específicos de la propuesta conceptual como, por ejemplo, detalles y materiales, que tienen que ser respetados en la ingeniería de detalle. Si bien, el Consultor de esta última puede proponer optimizaciones según su criterio, las ideas y objetivos de la propuesta de concepto se debe conservar.

II.1.2.3 Proyecto de arquitectura exterior

Se contempla el desarrollo completo del proyecto de arquitectura del acceso a la estación Baquedano de Línea 7 y su entorno, que se detallan en los planos, validando la propuesta desarrollada en la Ingeniería básica de OOCC, y en el concepto arquitectónico para la nueva Línea 7, entregadas por Metro S.A. e incorporando todas las observaciones de Metro S.A. y todos los detalles que sean necesarios para mejorar la funcionalidad y construcción de la obra.

Se deberá considerar el contexto urbano, paisajístico y ambiental de la propuesta, la cual debe recoger los diversos elementos que interactúan, tanto en lo que se refiere a enfrentar monumentos históricos o edificios de protección histórica, como a los usos públicos que se le da a cada sector.

Se deberá revisar la vocación del parque Gomez Rojas, y resguardar al máximo sus principales valores urbanos, tanto como espacio para la feria de artesanos, como de remanso dentro de las dos avenidas que van de oriente a poniente.

Para ejecutar el proyecto de arquitectura, Metro S.A., proporcionará antecedentes relacionados con la descripción de los requerimientos funcionales y la indicación del dimensionamiento de los distintos espacios y sus recintos.

El Consultor deberá considerar un sistema constructivo eficiente, de bajo impacto con el entorno y con una estrategia de mantenimiento, mantención y reparación, optimizando también el gasto de energía y agua para la operación de la estación (acondicionamiento térmico, lumínico, acústico, tanto para los trabajadores como para el entorno inmediato), conceptos que vendrán reconocidos en el documento del concepto de arquitectura de L7.

Se deberán entregar todos los planos (plantas, cortes y elevaciones) de todos los niveles de requeridos para el proyecto de acceso a la estación, de tal forma de lograr total comprensión para ejecutar la obra. Así mismo, deberán entregar modelos digitales 3D del emplazamiento general, del interior del acceso y del equipamiento completo, entregando una visión del equipamiento.

El Consultor deberá incluir en la coordinación todos los sistemas involucrados, teniendo presente el requerimiento general de evitar rincones poco visibles y zonas ocultas con el fin de que la totalidad del acceso a la estación quede cubierta por el alcance de las cámaras de CCTV

Deberá considerar también el resguardo de especies trascendentales para el parque Gómez

Rojas, tanto en el diseño de la expresión superficial, en los elementos estructurales de piques y túneles, como de la instalación de faena.

Además, el Consultor debe desarrollar y detallar las planimetrías a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Entregables mínimos:

- Plantas de arquitectura de todos los niveles.
- Cortes de arquitectura
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto para su ejecución, como, por ejemplo, detalles de recintos, detalles de escaleras y ascensores, escantillones, etc.

Debe realizarse los diseños en base a las especificaciones técnicas del Tramo B L7, en caso de especificaciones que no estén prevista en las especificaciones del proyecto precedente, deben generar especificaciones técnicas particulares.

II.1.2.3.1 Emplazamiento

En el layout elaborado por la ingeniería básica se presenta el emplazamiento del acceso a la estación y su relación con las esquinas o vías más cercanas, las cuales se deben verificar con la topografía existente, las líneas oficiales vigentes, y los posibles acuerdos o convenios que Metro S.A. pueda haber desarrollado, según los antecedentes proporcionados por Metro S.A.

El proyecto debe considerar el diseño de la vialidad circundante existente y proyectar las circulaciones peatonales, circulaciones vehiculares, pavimentos, paisajismo y distintas superficies y espacios exteriores que contempló el proyecto de ingeniería básica. Además, el proyecto debe complementar los perfiles indispensables para el diseño integral de las obras, donde se incorporen y visualicen las estructuras proyectadas y los empalmes estas obras con el entorno mediano.

El Consultor debe desarrollar un proyecto donde se considere una solución integrada de paisajismo y urbanismo, considerando los puntos de ingreso y superficie afectados por el proyecto, considerando el empalme con otros medios de transporte (bicicleta, buses, automóviles, etc.) y las particularidades de las zonas donde se emplazarán, la identidad de la estación, de la línea y del lugar en donde se emplaza, los edificios que enfrenta y la escala, de modo de tener una solución que conviva de forma armónica con el entorno.

El Consultor debe considerar, entre otros, las directrices establecidas en el Manual de Señalización de Tránsito, Redevu (Manual de Vialidad Urbana, recomendación de diseño de elementos de infraestructura vial urbana), Ordenanza local Recoleta, OGUC y LGUC.

II.1.2.3.2 Plazoleta de acceso

El Consultor debe diseñar la plazoleta de acceso definida por los nodos de accesibilidad. El diseño debe incluir los conceptos presentados en el documento identidad de estaciones, desarrollando las cajas de ascensores, criterios de accesibilidad universal, mobiliario urbano (faroles, escaños, papeleros, jardineras, paneles de información, etc.), iluminación, señalética, cámaras cctv, arborización, pavimentos, guarderías de bicicletas y demás elementos que se requieren para configurar el espacio funcional para la operación de la estación y su entorno.

Se debe tener presente además que la ubicación de las escotilla o edículo propuesto en la ingeniería básica debe confirmarse en esta ingeniería, dependiendo tanto de posibles ajustes en el interior del pique, como de definiciones respecto al edículo, ajustes con externos a Metro y susceptibles de modificarse en beneficio de una óptima solución.

Uno de los requerimientos de las plazoletas de acceso, relacionado con el tema de evacuación de personas de la estación, se refiere a generar un espacio llamado zona segura, la cual tiene como objetivo, contener a las personas que vienen evacuando desde el interior de la estación.

Se requiere el desarrollo detallado de toda la espacialidad de la zona segura, en cuanto a las OO.CC. y todas las terminaciones requeridas con el máximo diseño, que den cuenta de circulaciones fluidas y sectores que permitan la concentración de pasajeros libre de riesgos constructivos.

Deben incorporarse los criterios de antivandalismo que serán entregados en un documento al Consultor adjudicatario, y todas las actualizaciones operacionales que incidan en las especialidades, tales como luminarias, cierre perimetral, CCTV entre otras mencionadas en los requerimientos.

Se deberá considerar el espacio para módulos de ciclistas, cuyo diseño conceptual será entregado al adjudicatario. Su ubicación deberá ir asociada al espacio público circundante de del acceso. Deben tener posibilidad de crecimiento al doble de su capacidad inicial. Podrá haber ajustes según indiquen las obras asociadas a Intermodalidad.

Se deberá considerar el ingreso de vehículos de emergencia y/o de carga de valores, en un

sector lo más cercano posible a la escalera de acceso, libre de obstáculos, y señalizado de forma armónica con el resto del conjunto. Es deseable que este estacionamiento no coincida con los flujos peatonales directos a la escalera, sin embargo, deberá revisarse su ordenamiento con los portones del cierre perimetral, cuando sea pertinente.

Por último, se debe considerar que el consultor debe desarrollar planos durante la Etapa A del proyecto, sin embargo dependiendo de regulaciones y coordinaciones con instituciones externas a Metro S.A. estos planos requieran ser modificados en una etapa posterior.

Entregables mínimos:

- Planos de plantas, cortes y elevaciones
- Planos de detalles de todos y cada uno de los sectores de las plazoletas de acceso
- Equipamientos
- Documentación requerida para la correcta ejecución del proyecto.

Debe realizarse los diseños en base a las especificaciones técnicas del Tramo B L7, en caso de especificaciones que no estén prevista en las especificaciones del proyecto precedente, deben generar especificaciones técnicas particulares.

II.1.2.3.3 Escotilla o edículo de acceso

El edículo es el edificio pequeño que antecede el acceso directo a la estación.

Los elementos fundamentales en el diseño serán la iluminación, la transparencia y la resistencia, para lograr que durante la noche genere seguridad y minimice el vandalismo a la vez que tenga un diseño integrado y que genere valor al espacio urbano donde se emplaza.

El diseño debe responder a los requerimientos del Plan Regulador Comunal, según corresponda, y respetar los acuerdos existentes con las entidades externas. Así mismo, los materiales y formas a utilizar deberán ser de fácil reparación y mantención, deberán evitar el vandalismo producto de rayados, intrusión o deterioro. Se deben incorporar los requerimientos funcionales y medidas de seguridad para estaciones establecidos, que permiten proteger a su personal, pasajeros, los activos y mantener la continuidad operacional de Metro, tanto para los accesos como para el ascensor exterior que es parte formal del edículo o escotilla.

El proyecto debe considerar el diseño del edículo, las luminarias, integración con ascensor, paneles de información Metro, etc., teniendo presente todos los aspectos donde deba

coordinarse con los demás proyectos de emplazamiento. El Consultor debe tener especial preocupación en resolver adecuadamente las escaleras de acceso, en particular lo relativo a niveles, e incorporar los medios necesarios para controlar el ingreso de aguas lluvias por los accesos a fin de evitar inundaciones.

El Consultor debe desarrollar y detallar las planimetrías del edículo y/o escotilla del acceso, con terminaciones para construcción, coordinación entre los distintos proyectos de emplazamiento, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Entregables mínimos:

- Planos generales y detalles del edículo.
- Planos generales y detalles del edículo ascensor.
- Detalles de cubiertas.
- Detalles de componentes del acceso.
- Imágenes 3D referenciales. 5 imágenes que incluyan el entorno inmediato, para lograr la compresión correcta del proyecto.
- Todas las planimetrías necesarias para la correcta ejecución de la obra.

II.1.2.3.4 Nodos de accesibilidad

Los nodos de accesibilidad son las áreas de accesibilidad directa de la estación en la superficie, delimitada por los cruces peatonales más cercanos y/o los paraderos de buses que desembarcan al acceso de la estación.

Estos nodos se configurarán incluyendo la conexión más cercana con paraderos de Transantiago, ciclovías, ascensores, etc., a través del tratamiento de pavimento diferenciador, rebajes de veredas, pasos peatonales, empalmes de pavimento, zonas cubiertas, áreas de espera y de circulaciones que permitan y faciliten el intercambio de pasajeros de un sistema al otro y mejoren la accesibilidad a los accesos de las estaciones, cuyo límite está dado, por lo menos, por los pavimentos, iluminación, cruces peatonales, mobiliario urbano, etc.

El proyecto considerará tratamientos especiales en las zonas de acceso a las escaleras y ascensores propiamente tal, vinculando estas áreas con las de paraderos de la locomoción colectiva de superficie, ya sea tratándola con pavimentos diferentes, con estructuras verticales, mobiliario urbano, etc. que definan áreas de espera y de circulaciones y que faciliten el intercambio de pasajeros de un sistema al otro.

El Consultor deberá coordinar en estos planos los proyectos de red de sumideros, red

recolectora de aguas lluvias, plazoletas de acceso y edículos o escotillas.

Entregables mínimos:

- Planos que reflejen de forma correcta y clara como se resuelven los nodos de accesibilidad, conectando los elementos urbanos antes mencionados: paraderos, ciclovías, terminales, cruces peatonales, etc.
- La lista no es única, por lo tanto, de deben considerar toda la infraestructura de movilidad que influye en la accesibilidad a la estación.

II.1.2.3.4.1 Accesibilidad universal – Ruta accesible

Para dar cabal cumplimiento a la ley 20.422, que establece Normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de las personas con discapacidad, deberá garantizarse en todo momento la ruta accesible, cuyo recorrido se indicará en el documento de accesibilidad universal, a entregar al adjudicatario. El Proyecto deberá ceñirse a lo que indica la OGUC y a lo que detalle el documento indicado.

Ruta de accesibilidad: Se refiere a lo indicado en el D.S. N°50 que modifica la OGUC, y que, en el caso de las estaciones, deberá recorrer desde cruces peatonales y paraderos de buses en superficie hacia los ascensores, y sus rutas interiores, llegando a cada uno de los andenes.

Entregables mínimos:

- Planos de accesibilidad que consiste en la expresión gráfica y planimétrica que permita dar cuenta de la implementación de las exigencias y medidas de accesibilidad incorporadas en un proyecto, tanto de aquellas que dan cumplimiento a los estándares normativos de accesibilidad, como asimismo a aquellas que contemplan otros estándares referenciales considerados en el documento de accesibilidad. Esto referido a requerimientos en el interior de la estación, espacios públicos, como en nivel superficie, marcando la ruta de accesibilidad, así como recintos especiales como baños que deben trabajarse según y normativas respectivas.

II.1.2.3.5 Reposición y pavimentación de BNUP

El Proyecto de reposición de superficies y repavimentación para los Bienes Nacionales de Uso Público, BNUP, deberá incluir al menos los siguientes aspectos:

- Pavimentos de calzadas y aceras, situación existente y proyectada.
- Evacuación aguas lluvias.
- Protección de árboles valiosos durante la construcción.
- Protección de edificios valiosos durante la construcción.
- Entrega del BNUP a los organismos públicos correspondientes.

El Proyecto de reposición de la superficie afectada por las obras del Metro S.A. deberá además compatibilizarse con los proyectos que puedan existir en el área, tanto por parte de cada Municipalidad como por otras Instituciones.

La vialidad del sector afectado por las obras se remodelará considerando soluciones que faciliten el acercamiento de los sistemas de locomoción colectiva de superficie a la Red de Metro. Estas soluciones deberán ser coordinadas y aprobadas cuando corresponda, con SERVIU, la respectiva Municipalidad, el Ministerio de Transporte, UOCT, Metro S.A. y demás organismos competentes.

El Consultor deberá realizar el levantamiento de un plano topográfico y de perfiles de la vialidad existente en el sector afectado, en la medida que sea necesario para el proyecto, y replanteo de pavimentos nuevos y/o ensanches de calzadas y veredas suficientes para minimizar los impactos de las obras en los peatones y vehículos, en el que se deberán incluir las obras de arte o de protección y desagües de los pavimentos, muros de contención u otros elementos que sean necesarios. Este plano deberá completarse con los perfiles indispensables para el Proyecto integral de las obras.

El proyecto de pavimentación deberá contemplar los empalmes de las nuevas obras con los pavimentos existentes, considerando siempre la integración de su diseño con el nodo de accesibilidad, además de su descripción y especificación técnica completa para el llamado a propuesta de construcción.

El Proyecto deberá ser coordinado con la Municipalidad de Recoleta y aprobado por ésta en caso de que aplique previo al ingreso al Serviu.

El Consultor incluirá el proyecto de la red de sumideros y de la red recolectora correspondiente, de modo que pueda recibir los aportes propios de los pavimentos proyectados más los aportes de áreas tributarias adyacentes, de acuerdo con la ubicación del o de los colectores de aguas lluvias.

Se incluye dentro del alcance de la ingeniería de detalles, la tramitación completa de la aprobación del Proyecto ante SERVIU y demás organismos competentes.

Entregables mínimos:

- Planos y detalles de pavimentos de calzadas y aceras.
- Planos y detalles de protección contra inundaciones por aguas lluvias u otras.
- Planos y detalles de protección de árboles valiosos (patrimoniales) durante la construcción.
- Planos y detalles de protección de edificios valiosos durante la construcción.
- Planos de plantas generales que indiquen terrenos de Metro y terreno BNUP.
- Todas las planimetrías necesarias para la correcta ejecución de la obra.

II.1.2.3.6 Protección frente a aguas lluvias

El Consultor debe incluir en la presente ingeniería de detalle, un estudio hidráulico del entorno y prever las modificaciones que sean necesarias para evitar el ingreso de aguas producto de lluvias o aumento de caudales de cauces por el acceso a la estación, por la ventilación, ascensores u otros puntos, a fin de evitar inundaciones. El Consultor debe considerar soluciones que no representen un potencial punto de riesgo que provoque accidentes de pasajeros.

El Consultor deberá evaluar y validar previamente los criterios definidos en los estudios de inundabilidad existentes, y considerar, en caso de ser necesario, una actualización de dichas cotas a través de nuevas modelaciones hidráulicas.

El nivel de seguridad mínimo es que, ante un evento de lluvia de un período de retorno de 100 años, no ingrese agua por el o los accesos de la estación o por las ventilaciones.

El Consultor debe desarrollar el diseño del control y encauzamiento de todas las aguas lluvias tanto en superficie (dato de inundabilidad) como al interior de la estación. Para esto se deben diseñar todas las protecciones del ingreso de las aguas no deseadas y, para aquellas que ingresen por los accesos, debe desarrollarse un circuito de canaletas y bajadas por todos los niveles hasta el nivel de sentina y bombas de impulsión.

El Consultor debe desarrollar y detallar el manejo de aguas lluvias, coordinar entre los distintos proyectos de emplazamiento, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Entregables mínimos:

- Planos de planta, cortes, detalles e isométricos que den cuenta de las pendientes y el circuito.

- Memoria de cálculo que incluya modelo hidráulico y análisis.
- Todas las planimetrías necesarias para la correcta ejecución de la obra.

II.1.2.3.7 Proyecto de paisajismo

El Consultor debe desarrollar el proyecto de paisajismo en superficie de todo el parque José Domingo Gómez Rojas validando y optimizando la solución desarrollada en Ingeniería Básica del proyecto, considerando los siguientes criterios en su diseño:

- Calidad ambiental, enriquecer la percepción del espacio público, tales como amortiguación de ruido, control de temperatura de plazas de acceso, dar escala al espacio según su emplazamiento.
- Vegetación que sea parte de la identidad de la estación, del parque y del barrio, a través del manejo de las especies a lo largo de la Línea, los requerimientos municipales, y el concepto urbano de la propuesta de la expresión superficial en su conjunto.
- Sustentabilidad, diseñado para asegurar un bajo consumo hídrico, mínimo mantenimiento, especies compatibles con el clima de Santiago.
- Diseño funcional para la operación, evitando elementos que puedan alojar bultos, o esconder elementos ajenos a las estaciones, cercano a escotilla, edículos y ascensores.

Debe considerar todos los elementos de diseño que se ejecuten como obras civiles, sean estos drenes, movimientos de tierras, aterrazamientos, etc. y deben estar coordinados con el proyecto de riego.

Además, se deben desarrollar los siguientes proyectos coordinados con proyecto de paisajismo: riego de áreas verdes, iluminación, pavimentación y evacuación aguas lluvias.

Finalmente se indica que es parte de esta consultoría realizar una modelación de la radiación solar en la superficie de las estaciones lo cual deberá analizarse en conjunto con la definición de vegetación en estos sectores. La modelación deberá realizarse con un módulo del modelo BIM del proyecto.

Entregables mínimos:

- Plantas de diseño de paisajismo y distribución de especies con su respectivo consumo hídrico.
- Planos de detalles de paisajismo y distribución de especies.
- Planos de riego áreas verdes con plantas y detalles de distribución.

- Plano evacuación aguas lluvias.
- Especificaciones técnicas.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.4 Proyecto de arquitectura interior

II.1.2.4.1 Zonas públicas

El Consultor debe entregar todos los planos y especificaciones necesarias para la correcta ejecución de las terminaciones, según los requerimientos establecidos por Metro S.A. para cada tipo de recinto o espacio.

Las escalas de la planimetría serán definidas por el Consultor en conjunto con Metro S.A., para permitir la total comprensión y construcción del proyecto.

Se deben desarrollar las especificaciones técnicas generales y particulares, para el acceso a la estación Baquedano, detallando además las recomendaciones de mantenimiento de todos los revestimientos y terminaciones.

Se debe desarrollar un cuadro de terminaciones en el cual se indiquen todas las obras consideradas en el proyecto, incluyendo: revestimientos interiores y exteriores, pavimentos, pinturas, materiales especiales, tipo de acceso y, en general, todas las obras que requieran algún grado de acabado sobre la obra gruesa.

Se priorizarán materiales de larga duración, incombustibles, compatibles con las políticas de mantenimiento y aseo, y disponibles en el mercado local. Las especificaciones de los materiales deberán ser claras y precisas de modo de evitar interpretaciones diferentes en la licitación de los contratos de construcción. Los materiales proyectados para las terminaciones serán entregados por Metro S.A. a través del documento del concepto de arquitectura de L7.

Para el caso de los servicios higiénicos y similares, se deben especificar artefactos de bajo consumo, alta eficiencia, antivandálicos, considerando la normativa vigente. Para el cálculo de artefactos sanitarios Metro S.A. entregará información de la dotación de personal.

En particular, para revestimientos, pavimentos y pinturas interiores y exteriores, el Consultor debe coordinar el diseño arquitectónico con el documento de concepto de arquitectura de L7, tomando en cuenta las necesidades del proyecto, la tecnología asociada a las nuevas líneas y los requerimientos de Metro S.A. respecto a su identidad corporativa.

El Consultor debe desarrollar el modelo de mantenimiento de terminaciones de las estaciones, entregando datos e información de elementos o equipos al Sistema MMS, en formato que será definido en la ingeniería de detalle de Sistemas.

Las estaciones cuentan con áreas públicas y operacionales. Las públicas se dividen en zona paga y no paga, donde las espacialidades deben responder a la funcionalidad de la operación de la estación, según los flujos y el recorrido de la estación.

En estas zonas aparecen múltiples equipamientos que se requieren para la correcta operación y servicio de la estación al pasajero. A estos se les ha denominado "Multiequipamiento" y abarcan, por ejemplo, paneles señalética informativa (infometro, tótem ciudad, tótem tarifario), tótem de carga RED, DEA, pantalla interactiva, teléfonos públicos, cajeros automáticos ATM, máquinas Vending, paneles publicitarios, tótem Metro exterior, etc., incluso basureros. Algunos de ellos tienen necesidades específicas de instalación según corresponda

Las ubicaciones generales se entregarán en planos esquemáticos, y su ubicación final deberá considerar el entendimiento en conjunto de cada nivel de la estación.

Este multiequipamiento se verá reflejado en un plano complementario al de arquitectura planta general.

Considerando los equipamientos de sistemas, se deben realizar coordinaciones multidisciplinarias para evitar las interferencias con la obra civil, y velar que, en zonas públicas, las canalizaciones sean embebidas o no se presenten a la vista del pasajero. Para esta labor, el Consultor deberá utilizar la metodología BIM con el fin de detectar las interferencias de forma temprana y dar solución de forma interdisciplinaria.

En las áreas públicas se debe considerar una "zona segura", describiendo a modo general la zona segura como un lugar que cuenta con las condiciones necesarias que permiten el traspaso de pasajeros y funcionarios, ante una situación de emergencia, con acceso a clientes con movilidad reducida, los cuales podrán ser asistidos por personal de la estación, ya que no se debe considerar el uso de ascensores ante una emergencia

La ubicación de esta zona segura se determinó a través del análisis de evacuación generado en la ingeniería básica.

Así mismo, tanto el interior de la estación como en el exterior, se debe responder a las normas asociadas a la accesibilidad universal, donde algunos criterios referidos a estas serán entregados en un documento al consultor adjudicatario.

En el interior de la estación, tanto en zonas públicas como operacionales y técnicas, se deben incorporar los requerimientos funcionales y medidas de seguridad para estaciones, que permiten proteger a su personal, a los pasajeros, los activos y, al mismo tiempo, mantener la continuidad operacional de la red de transporte. Para esto, Metro S.A. ha establecido ciertos criterios de diseño de estaciones respecto a revestimientos, iluminación, puertas, etc., por lo tanto, estas medidas deben ser consideradas al momento de diseñar.

Metro S.A. ha establecido, como parte del servicio de transporte que otorga, que se debe integrar al recorrido de los usuarios un plan cultural que se vincule con la identidad propia de cada estación, según corresponda. Se debe considerar este plan en el desarrollo de la ingeniería de detalle, para dar factibilidad a sus instalaciones cuando se requieran.

Este plan cultural para la Línea 7 se refiere a la planificación y destinación de espacios y superficies a distintos equipamientos de origen distinto al operacional y comercial. Estos elementos deberán ser incorporados en el layout general de la estación, ubicándose sin molestar la operación. Sus requerimientos pueden ser variados, según el tipo de equipamiento que sea.

El Consultor debe considerar la entrega de planos detallados y completos, respaldados por especificaciones técnicas, con el objeto de impedir que se presenten obras extraordinarias por concepto de terminaciones. Los criterios de Metro S.A. consideran que la habilitación interior de las estaciones se debe concebir con una visión integradora y moderna, en la cual la iluminación forma parte de la concepción arquitectónica.

Los estándares de terminaciones deben responder a los requerimientos de Metro S.A., considerando los materiales adecuados a la forma integral del cuerpo de la estación, cuando corresponda, y respondiendo a los conceptos de arquitectura preestablecidos que serán entregados.

Entregables mínimos:

- Plantas y detalles de pavimentos interiores de todos los niveles.
- Plantas y detalles de cielos de todos los niveles.
- Plano de cielos coordinados con otras especialidades (eléctrica, mecánica, etc)
- Detalles de cubiertas.
- Elevaciones interiores de todas las orientaciones.
- Detalles de tabiques tipo.
- Detalles de puertas interiores.
- Detalles de ventanas y mamparas.

- Detalles de zonas húmedas.
- Detalles de escaleras.
- Detalles de barandas tipo.
- Detalle de rampas.
- Detalles de shaft.
- Detalles canaletas y rejillas agua lluvia y lavado.
- Escantillones.
- Cortes constructivos.
- Planta de ubicación de junta de dilatación según diseño.
- Detalle de juntas de dilatación según diseño.
- Cuadro de terminaciones incluyendo quincallerías.
- Especificaciones técnicas.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.
- Modelo de mantenimiento de terminaciones.
- Detalles de todas las losas de locales técnicos con sus reservaciones para instalar equipos.
- Plantas de pavimentos interiores de todos los niveles.
- Fichas de recintos operacionales

Entregables mínimos sobre Multiequipamiento:

- Planos de planta con ubicación de todos los elementos
- Planos de canalización eléctrica
- Especificaciones técnicas.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.4.2 Zonas operacionales y técnicas

En el interior de las estaciones se encuentran los recintos operacionales y técnicos, los cuales deben responder al programa establecido para cada estación, según su tipología e importancia en la línea. Estos recintos deben estar equipados según la necesidad operacional, dotación de personal y su rol en la estación. El tipo de mobiliario y equipamiento corresponde al uso específico del recinto.

Metro S.A. entregará un documento con los requerimientos de cada recinto operacional, indicando la necesidad civil y de instalaciones que estos tienen.

A su vez, se requerirán fichas de coordinación de especialidades con factibilidad funcional y espacial de los requerimientos del recinto, para asegurar la correcta operación de éste. Los requerimientos, y la definición de fichas de recintos requeridas, serán informados en

un documento a entregar al adjudicatario, donde se define el mobiliario empotrado, colgante y accesorios que deben ser considerados como parte de la ingeniería de detalles. Por ende, el Consultor debe realizar todas las fichas de coordinación de los recintos operacionales para asegurar el correcto diseño y dar factibilidad operacional y funcional de los recintos.

En relación con el diseño de los recintos técnicos, se entregarán los principales requerimientos de estos en cuanto a todos los revestimientos, tipos de puertas, quincallería, etc., considerando las nuevas medidas de seguridad de Metro S.A. con el fin de impedir el paso de personas no autorizadas a estos recintos técnicos o a zonas que requieren mayor seguridad.

Entregables mínimos:

- Plantas de mobiliario de todos los recintos.
- Fichas de todas las tipologías de mobiliarios empotrados.
- Fichas de recintos operacionales.
- Especificaciones técnicas.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.4.3 Terminaciones de arquitectura

II.1.2.4.3.1 Terminaciones según concepto de arquitectura

Se debe destacar que existen 2 tipos de revestimientos principales abordados por el concepto de arquitectura para la Línea 7:

1. Revestimientos de túneles en galerías y túneles peatonales.
2. Revestimientos de zonas públicas (excluyendo andenes y galerías).

El documento concepto de arquitectura de L7 que aporta Metro S.A. entregará los lineamientos que se deben seguir para definir los materiales de revestimiento durante la ingeniería de detalle de estaciones, para los puntos 1 y 2.

El diseño de detalle profundizará técnicamente lo definido por el concepto para galerías y zonas públicas, ratificando los revestimientos propuestos y desarrollando todos los detalles constructivos necesarios para su ejecución. Esta ingeniería debe detectar todas las particularidades de encuentros, sujeciones y formas, para que luego el contratista que ejecute los revestimientos pueda desarrollar los detalles de fabricación y montaje.

La ingeniería de detalle debe realizar un cálculo estructural preliminar de todos los

revestimientos, considerando los elementos de acabado, fijación y anclajes propuestos. Esto permitirá estimar las dimensiones de los perfiles y, en general, de todos los componentes del sistema que, posteriormente, serán ratificados o actualizados por el Contratista.

Las ideas centrales establecidas por el concepto arquitectónico se deben extrapolar, de acuerdo con la tipología que corresponda.

II.1.2.4.3.2 Revestimientos de túneles peatonales

Esta ingeniería debe elaborar todos los detalles asociados a los revestimientos de galerías y túneles peatonales.

Debe proponer o ratificar las modulaciones de revestimiento, ubicación e integración de luminarias respetando requerimiento de cantidad de lux, determinar paneles registrables, coordinar el diseño con la ubicación del equipamiento y sistemas, proponer piezas especiales en encuentros o remates, etc.

Basándose en la Ingeniería Básica de Acceso Baquedano desarrollada anteriormente y en la Ingeniería de Detalle del Tramo B, debe elaborar toda la planimetría requerida para la correcta comprensión del diseño, que permita a los futuros contratistas lograr dimensionar el costo asociados a dicha partida. Sin embargo, hay que considerar que la ejecución de estos revestimientos se licitará de forma independiente a OO.CC, y que será la empresa adjudicataria la encargada de desarrollar los planos finales de fabricación y montaje, basándose en la planimetría que entrega la ingeniería de detalle.

Entregables mínimos:

- Plantas generales de revestimientos, para todos los niveles.
- Planos en elevación de galerías y zonas públicas (todos los ejes que conforman las zonas públicas).
- Cortes generales. En los cortes generales se deben incorporar los sistemas, el equipamiento, señalética, iluminación y canalizaciones, para coordinar el diseño de detalle de revestimientos con todos estos componentes.
- Cortes detallados tipo escantillones. Estos cortes escantillones presentarán los detalles, tanto de fijación a muro como de pasadas de elementos a través del revestimiento, de los sectores más representativos.
- Detalles constructivos (encuentros, pasadas, uniones, remates, luminarias, anclajes, y en general todo detalle necesario para la correcta comprensión del diseño de revestimientos).

- Memoria de cálculo preliminar (por especialidad correspondiente).

II.1.2.4.3 Iluminación

En el exterior, usualmente las estaciones de Metro S.A. compiten con iluminación proveniente del área circundante, por lo tanto, mientras la estación no agregue contaminación luminosa, es importante que su iluminación la destaque como un edificio de uso público y como un referente para el entorno, facilitando el acceso a la estación.

Se deberá tener atención en los tipos de luminaria que el licitante propondrá a Metro, en especial la iluminación de la plaza objeto de la licitación. La iluminación propuesta deberá estar en concordancia con la plaza del proyecto, con la iluminación propia del municipio situada por calle Pio Nono además de la iluminación de la plaza actual. Con lo anterior se busca tener un sentido de coherencia entre el proyecto y lo existente

La luz en los pasillos de circulación de pasajeros debe agregar interés a un espacio usualmente largo y repetitivo. Es conveniente entonces, utilizar iluminación para acentuar, por ejemplo, la curva del túnel o para crear una atmósfera. También es importante integrar luz al inicio y el final de los pasillos para apoyar la circulación de pasajeros y, por ende, la funcionalidad de la estación.

En particular, las escaleras deben ser elementos arquitectónicos muy bien iluminados, respondiendo adecuadamente a los requerimientos de lux exigidos. La correcta iluminación ayudará a reducir la accidentabilidad que, eventualmente, se puede generar en estos espacios.

Es fundamental asegurar que las luminarias reúnan todos los requerimientos de desempeño eléctrico y fotométrico y que, además, todos sus accesorios sean seguros y estéticamente apropiados para su ubicación final.

Algunas ideas generales que se deben considerar son:

- Escoger luminarias apropiadas a la arquitectura y sector de la estación.
- Además de las características de las luminarias, sus accesorios deben acoplarse perfectamente a la arquitectura de la estación.
- Considerar los revestimientos donde se posicionarán los equipos, para que las luminarias queden apropiadamente montadas.
- Asegurar que todas las luminarias dentro de una misma zona tengan la misma temperatura de color.

La tecnología LED debe tener preferencia por sobre otro tipo de luminarias. Los constantes avances en tecnología implican que la selección de la luminaria y de la lámpara requieren de una investigación detallada, cálculos lumínicos y de información responsable respecto a lo que el equipo puede entregar.

El IRC [reproducción cromática] mide la habilidad de la fuente de luz de mostrar los colores de los elementos de forma fiel en comparación con la ideal luz natural. El IRC de cualquier fuente de luz utilizada en las estaciones no debería de ser de menos de Ra80.

Al igual que el ítem anterior de revestimientos, el diseño de iluminación estará definido por la Ingeniería Básica de Acceso Baquedano desarrollada anteriormente y en la Ingeniería de Detalle del Tramo B. Es por esto que la ingeniería de detalle deberá basar sus propuestas en las ideas preestablecidas que proporcionará Metro S.A. Sin embargo, sí deberá desarrollar todos los detalles requeridos para la correcta comprensión del proyecto.

De forma similar a los revestimientos, la licitación para la adquisición de los equipos se realizará de forma paralela a las OO.CC, por lo tanto, la ingeniería de detalle de estaciones debe elaborar toda la información técnica requerida para llevar a cabo dicha gestión.

Entregables mínimos:

- Plantas generales de iluminación, de todos los niveles.
- Cortes generales de sectores representativos.
- Detalles de montaje.
- Fichas técnicas de equipos.
- Memoria de cálculo de iluminación

II.1.2.4.3.4 Terminaciones de recintos

Será responsabilidad del Consultor de ingeniería de detalle definir, desde lo general hasta lo particular, los revestimientos de recintos operacionales y técnicos (documento requerimientos funcionales (recintos + servicios + multiequipamiento)), de acuerdo con los requerimientos que proporcione Metro S.A.

Cada recinto debe cumplir con ciertos requerimientos funcionales específicos, por lo tanto, sus terminaciones deben responder a dicha función de forma coherente. Como principios básicos, los materiales deben ser de alta resistencia a impactos y desgaste, de bajo mantenimiento, lavables, resistentes a la humedad y de primera calidad.

Los cielos deben ser registrables para permitir el acceso a canalizaciones, diferenciando

recintos secos y húmedos. Todos los muros y tabiques deben considerar un acabado tipo pintura u otros similares, evitando dejar a la vista la obra gruesa. Los pavimentos se pueden distinguir entre baldosas microvibradas y porcelanatos técnicos, de acuerdo con las características de los recintos y de la obra gruesa que lo recibe (con sus respectivos guardapolvos).

Las zonas de recaudación de máquinas de carga se deben considerar como recintos tipo oficina, por lo tanto, se deben incluir en estas todos los acabados para muros, pavimentos y cielo falso, sin canalizaciones a la vista.

Todas las puertas de recintos deben ser metálicas. No se aceptarán puertas de otro tipo de materialidad. En estas, se deben considerar todos los requerimientos de seguridad y antivandalismo definidos para la línea.

Entregables mínimos:

- Planta general de terminaciones.
- Cuadro general de terminaciones de recintos.
- Elevaciones interiores de los todos recintos, con sus respectivos revestimientos.
- Especificaciones técnicas particulares.
- Cuadros de quincallería (en especificaciones).

II.1.2.4.3.5 Señalética

El estudio de la señalética debe estar sujeto a lo establecido en la funcionalidad de la estación, según el movimiento de los flujos y coordinado con el sistema de CCTV, sistema de información al pasajero y otros. Considerará los siguientes niveles de entrega de información al pasajero:

- Señalética de orientación: soportes direccionales que indican de forma rápida hacia donde van las circulaciones y escaleras
- Señalética de información: soportes con información complementaria al viaje, que pueden incluir horarios, tarifas, equipamiento, comercio, referencias superficie, conexiones intermodales, etc.
- Señalética de seguridad y uso: todas las señales que indican uso de equipamiento dentro de la estación, como ascensores, red seca y húmeda, interfonos, escaleras mecánicas, etc.
- Señalética de emergencia: se refiere a la identificación de las rutas de evacuación, zonas seguras, demarcación de gradas, ubicación de nichos de emergencia.
- Señalética de énfasis: toda señalética que pueda estar incorporada en

la arquitectura y que no sea primordial para la orientación, pero refuerza la localización tanto de la estación como de la línea y el sistema de transporte. Estos pueden ser tótem en exterior, soporte para iconos en exterior, andén o intermedios, o cualquier otro elemento.

Se deberá considerar señalética en las zonas seguras al interior y al exterior de la estación.

Se debe considerar como punto de partida el manual de señalética de la Línea 7, del tramo que corresponde y el documento de concepto de arquitectura para el diseño en detalle de cada elemento. Para su ubicación debe considerar los antecedentes del movimiento de los flujos de cada estación.

El Consultor debe diseñar todos los elementos que complementen la "señalización de orientación" que permiten la orientación de los usuarios, como por ejemplo la señalización de sentido de circulación, dirección de escaleras y andenes, etc. Debe tener en cuenta y estar coordinado con los proyectos de CCTV, sonorización y todos los sistemas de información al pasajero en el interior de la estación.

La señalética de emergencia se materializa a través de letreros especiales, principalmente fotoluminiscentes y retroiluminados, de orientación de circulación bajo condiciones lumínicas deterioradas, basándose en normativas existentes y arquitectura proyectada de estación y el proyecto de evacuación de túneles interestación.

El Consultor debe diseñar todos los elementos de señalética necesarios para la estación que le corresponden, debiendo complementar los elementos que pudieran faltar para el entendimiento de los pasajeros y la guía dentro de las estaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de ubicación de señalética
- Planos de detalles de señalética
- Planos de canalización y conexión eléctrica
- Especificaciones técnicas
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto

II.1.2.4.3.6 Iconografía

La señalización a través de la iconografía es un elemento que el Consultor debe considerar como parte relevante en el diseño de la decoración interior de las estaciones, tomando en cuenta el documento de concepto de arquitectura. Según corresponda deberá ubicarse

para que sea capaz de entregar información al usuario a través del mensaje conceptual asignado. El icono correspondiente será entregado por Metro S.A. y el Consultor deberá diseñar los soportes ubicaciones acordes a la arquitectura, incluyendo su incorporación en todos los revestimientos que corresponda.

Se deberá proponer además los planos y detalles correspondientes a los distintos nombres e informaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de ubicación de señalética
- Planos de detalles de señalética
- Planos de canalización eléctrica
- Especificaciones Técnicas
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto

II.1.2.4.3.7 Mobiliario y habilitación de recintos

El Consultor deberá entregar planos de todos los muebles bases, empotrados y colgantes, incorporados en la ejecución de la obra civil, que incluyan modelos de artefactos y accesorios estandarizados y materiales durables, lavables y de fácil reposición para los recintos interiores y operacionales de la estación.

Rol Consultor: Coordinar, desarrollar y detallar cada diseño de mobiliario, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances, coordinar con los futuros usuarios.

Entregables mínimos:

- Plantas de mobiliario de todos los recintos.
- Fichas de todas las tipologías de mobiliarios.
- Fichas de coordinación de los recintos operacionales.
- Especificaciones técnicas particulares.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.4.4 Documentos anexos de arquitectura

Los documentos que se entregarán al Consultor son los siguientes:

1. Concepto de Arquitectura para Oferentes
2. Intermodalidad
3. Antivandalismo
4. Requerimientos funcionales (recintos + servicios + multiequipamiento)
5. Accesibilidad universal
6. Planos con ubicaciones de multiequipamiento
7. Criterios de diseño de ingeniería detalles estaciones
8. Documento manual de señalética extensión L7

II.1.2.5 Proyecto de estructuras para Acceso Estación Baquedano

El Consultor ya tendrá el conocimiento integral de la ingeniería de detalle de pique, galerías y túnel peatonal del Acceso Baquedano - Línea 7 dado que será quien lo desarrollará, por lo cual para el diseño de las obras el Consultor durante este proceso deberá verificar y validar los diseños civiles y estructurales (se excluye del alcance lo relativo a túneles) desarrollados en la instancia previa de ingeniería, considerando que estos serán la base sobre la cual el Consultor deberá desarrollar la ingeniería considerada en la presente Licitación.

II.1.2.5.1 Proyecto estructural

El proyecto estructural deberá enfocarse en obtener la mejor solución técnica económica. En cuanto a la solución técnica, se deberán buscar opciones que simplifiquen la metodología constructiva y optimicen los plazos y costos de ejecución, siempre resguardando la seguridad de las obras. En este sentido los layouts de arquitectura deberán contener una mirada estructural que busque lo señalado y que considere el diseño de detalle de la etapa anterior de ingeniería.

Las formas, dimensiones y estructuración general de los elementos resistentes de cada estación, también deberán adecuarse al diseño arquitectónico y considerar todas las instalaciones, pasadas losas y vigas, soportes etc. de manera de satisfacer las necesidades de espacio y funcionalidad, en recintos para servicios, áreas de circulación y el acceso.

Definidas las formas y la estructuración general de la estación, se deberá realizar el análisis estructural y diseño de elementos resistentes. Para tal efecto el Consultor deberá ceñirse a lo estipulado en los criterios de diseño estructural generados para los proyectos de estaciones del Tramo B - Línea 7.

La estructuración general y posterior diseño de elementos resistentes tales como muros,

vigas, losas, escaleras, columnas, pilotes, etc., deberá estar de acuerdo con las restricciones y limitaciones que presentan los emplazamientos de la estación y deberá considerar la aplicación de técnicas y procesos de construcción que permitan minimizar los impactos que puedan generarse durante el período de construcción.

Para los diseños de losas, se preferirá el uso de vigas prefabricadas de hormigón armado, con el objeto de aminorar los plazos de construcción.

El Consultor elaborará, como parte de los documentos entregables, las respectivas memorias de cálculo de todas las obras involucradas en el proyecto. Los modelos computacionales para el cálculo estructural, u otros requerimientos de información, deberán ser enviados según Metro los requiera.

El proyecto deberá incluir la elaboración de planos para construcción que definan formas y dimensiones, disposición de armaduras y listas de barras, disposición de elementos de acero estructural, secuencias constructivas, juntas de construcción y de movimiento, entibaciones, características del hormigón y acero de acuerdo a las normas, y contemplar todos los ductos, pasadas y nichos requeridos para las instalaciones de Metro (sonorización, alarmas, circuito cerrado de TV, alumbrado, fuerza, calefacción, entre otros).

La estructuración general y posterior diseño de elementos resistentes, tales como fundaciones, columnas, muros, vigas, losas, escaleras, pilares, etc., deberá estar de acuerdo con las restricciones y limitaciones que presentan los emplazamientos de las edificaciones en los terrenos, en cuanto a su construcción, traslado y montaje, y deberá considerar la aplicación de técnicas y procesos de construcción que permitan minimizar los impactos que puedan generarse durante el período de construcción.

El Consultor deberá considerar hitos separados de entrega para la especialidad estructural según se define en el cuadro de hitos. Se debe considerar una primera entrega los antecedentes asociados a los elementos estructurales de obra gruesa y otros relevantes que definen la estructura resistente de la estación. En una segunda entrega de deben considerar los antecedentes de estructuras secundarias, detalles y misceláneos.

II.1.2.5.2 Proyecto estructuras metálicas

Los planos de diseño de las estructuras metálicas deben mostrar como mínimo ubicación, forma y secciones de todos los miembros que forman la estructura, elevaciones, tope de acero de vigas y miembros horizontales, acotaciones de las líneas de centro de las columnas de todos los demás miembros y puntos de trabajo.

El Consultor deberá también calcular y desarrollar la totalidad de las conexiones entre elementos, pudiendo sólo para el caso de conexiones secundarias recurrir a conexiones tipos, o diseño por porcentaje de resistencia de los elementos. En los planos se deberá incluir todo lo necesario de manera que permita desarrollar posteriormente el detalle de los elementos y sus conexiones en planos de fabricación. Se debe mostrar en planos además un cuadro que indiquen los elementos que forman la estructura, pesos parciales y totales.

El Consultor debe considerar además la coordinación con las especialidades de arquitectura e instalaciones.

Junto con lo anterior, el Consultor será responsable y deberá provisionar recursos para revisar los planos de fabricación y montaje a que den origen los planos de diseño, revisándolos y comentándolos hasta su aprobación. Esto ocurre generalmente durante la etapa B del Proyecto, pero esta labor debe realizarla un equipo distinto al destinado a dicha etapa.

II.1.2.5.3 Proyecto de excavaciones, entibaciones y socializados

El Consultor deberá desarrollar un proyecto donde se consideren entibaciones apropiadas y/o taludes seguros, considerando estados saturados del suelo circundante (si procede), sistemas de agotamiento de napa (si procede), refuerzos especiales de edificaciones existentes, muros de contención, etc.

El Consultor dará la debida importancia a las entibaciones y/o socializados de construcciones antiguas y/o edificios patrimoniales y otras estructuras, si correspondiera, en concordancia con la predicción de asentamientos, estado del edificio y otras consideraciones. Se incluyen también los refuerzos de servicios tales como gas, alcantarillado y agua potable, energía, telecomunicaciones, entre otros.

Además, el Consultor deberá evaluar todos los muros y estructuras colindantes con el futuro acceso, generando una solución definitiva de refuerzo si es requerido por los análisis, reemplazo u otro que asegure que no se requerirán obras posteriores de ningún tipo.

II.1.2.6 Validación de sistemas constructivos y sus impactos

II.1.2.6.1 Sistemas constructivos

El Proyecto contempla el desarrollo de las secuencias y métodos constructivos definitivos para la construcción del acceso estación Baquedano.

Los métodos constructivos deberán ser compatibles, entre otras cosas, con las restricciones establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, considerando a lo menos los siguientes aspectos:

- Modificaciones de servicios como actividad previa (impacto en el tránsito vehicular).
- Socalzados y/o refuerzos de estructuras existentes, cuando corresponda, de acuerdo con estimación de asentamiento o movimientos (modelos predictivos suelo-estructura) originados por las excavaciones de túneles u otras.
- Monitoreo y control durante el proceso constructivo.
- Diseño e instalación de sistemas de drenaje durante el proceso constructivo.
- Construcción del edificio de estación, etapas por niveles (mesanina e intermedio) considerando entregas anticipadas de los niveles de interconexión para el montaje de elementos mayores como escalas mecánicas.
- Interferencias con ferias presentes, según corresponda.

En general, el Consultor deberá asegurar:

- Que en el desarrollo del proyecto se haya incorporado una concepción global de todos los aspectos que incluyen las obras.
- Que los métodos constructivos que diseñe sean viables y accesibles a la tecnología disponible
- Acompañar el diseño con los elementos y procesos que aminoren el impacto de las obras en el entorno.

El Consultor deberá señalar y diseñar todas las obras complementarias requeridas para mantener el tránsito vehicular y peatonal en los espacios públicos intervenidos. De igual modo, las obras proyectadas deberán permitir, en todo momento, el acceso peatonal expedito a los inmuebles que eventualmente pudieran ser afectados. Se abordarán todos los diseños requeridos para mantener operativos los servicios en todas las casas y edificios; entre ellos, a modo de ejemplo, los de agua potable, alcantarillado y la evacuación de aguas lluvias. Se realizarán los estudios de los efectos de las obras, para verificar y asegurar accesos expeditos de vehículos de emergencia, que permitan atender adecuadamente los requerimientos mínimos necesarios en forma permanente.

II.1.2.7 Proyecto de ingeniería de detalle de instalaciones de estaciones

El proyecto de ingeniería de detalle de instalaciones deberá considerar la generación de los criterios de diseño de todas las especialidades antes de iniciar los desarrollos de cada proyecto, al menos, los puntos que a continuación se indican, pudiendo el Consultor

considerar en su oferta puntos adicionales que estime necesario, para la correcta ejecución. En particular, las instalaciones de redes húmedas no deberán considerar trazados al interior de locales técnicos con equipamiento eléctrico o electrónico, y en el caso que queden en espacios públicos debe buscar el mínimo impacto visual considerando el cumplimiento de los requerimientos adicionales y de mantenimiento. Si luego de dicho análisis mantienen trazados visibles, deberán considerar soluciones de recubrimiento adecuadas (no deben quedar a la vista o sobre equipos).

El Consultor deberá realizar un análisis inicial y una evaluación de los proyectos desarrollados en la ingeniería básica tanto de la estación como de la de piques, galerías y túneles, verificando el cumplimiento de los requerimientos para los locales técnicos.

De este análisis inicial, el Consultor deberá realizar un prediseño, en etapa temprana del proyecto, de tal modo que los especialistas de mecánica, eléctrica y sanitaria evalúen las soluciones que se incorporarán al Proyecto y que serán integradas al modelo BIM. Este prediseño deberá ser emitido a Metro mediante un informe de dimensionamiento y trazados de instalaciones MEP.

A partir de este análisis y evaluación, deberá modificar y/o complementar el resto del proyecto, realizando las coordinaciones entre las distintas especialidades, tanto en sus trazados como en sus requerimientos funcionales (alimentación eléctrica, reservas civiles, pasadas de losa, alturas y dimensiones útiles de recintos, entre otros). El Consultor deberá procurar realizar dicha coordinación a lo largo del desarrollo del proyecto, de modo que puedan analizarse de forma periódica las posibles interferencias y sus respectivas soluciones.

II.1.2.7.1 Sistemas electromecánicos

El diseño del sistema electromecánico del acceso a la estación debe considerar a lo menos los elementos que se describen en los siguientes ítems y deben cumplir a lo establecido en los documentos L7-C07028-ID-0-2ME-INF-0001 y L7-C07028-ID-0-2ME-INF-0002

II.1.2.7.1.1 Escaleras mecánicas

El proyecto de obras civiles deberá considerarlas separadas de los muros de la estación, para facilitar los trabajos de mantención, donde el diseño debe presentar una solución que elimine los espacios a los costados de las escaleras mecánicas o alguna solución que elimine el punto de riesgo para los usuarios ante caídas de personas o elementos. El Consultor deberá señalar el dimensionamiento de la escalera de acuerdo a los requerimientos entregados por Metro S.A., altura entre los niveles que comunica,

reforzamiento estructural en los puntos de apoyo, sus elementos de izaje en la obra civil, prever la ubicación de su armario de control y comando eléctrico, dejar la reservación para los fosos superior e inferior, la reservación para el ancho de la escalera, las canalizaciones eléctricas de interconexión entre el foso superior y el armario de control y comando eléctrico de la escalera, y cualquier otro requerimiento técnico necesario para su implantación, tales como reservación para la instalación del sistema de intercomunicación, alarmas, cámaras de vídeo y, sumideros recolectores de aguas en el foso inferior o canalización, ocultas a la vista del público, de dichas aguas si el foso inferior queda a la vista.

Es responsabilidad del Consultor prever el acceso factible de las escaleras mecánicas, desde el exterior hasta sus posiciones definitivas, para que se desarrolle el montaje de estas en forma viable y sin adecuaciones civiles o sin riesgos de daño tanto al equipo como a las obras civiles. El Consultor deberá determinar los apoyos extremos e intermedios (si se requieren) y dejar la totalidad de las canalizaciones eléctricas necesarias para su instalación. En el taller de constructibilidad, el Consultor deberá incorporar una solución para considerar la habilitación de cada equipo.

Metro proporcionará los antecedentes técnicos de las escaleras, no obstante, será responsabilidad del Consultor contar con el apoyo técnico de un fabricante.

El Consultor emitirá planos exclusivos donde se muestren los niveles que conecta, apoyos intermedios, vistas de posición y reservas civiles relacionadas con las escaleras mecánicas. Estos planos es un input para la fabricación de la escalera, y por ende cualquier modificación o corrección debe ser informada de inmediato a Metro.

En el caso que Metro S.A. defina la instalación futura, deberá proyectarse en su lugar una escala fija metálica temporal, manteniendo las reservas de espacio.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar nichos y estructuración para escaleras mecánicas a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Planos de planta y corte con la ubicación de las escaleras mecánicas y detalles con las reservaciones civiles destinadas a las escaleras, así como de los nichos para alojar sus armarios de control y comando eléctrico.
- Detalles de nichos de escaleras mecánicas.

- Metodología de montaje.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.1.2 Ascensores

El Consultor deberá incorporar todos los requerimientos necesarios para el correcto montaje y funcionalidades asociadas a los ascensores de acuerdo a los requerimientos entregados por Metro S.A: dimensión de la escotilla destinada al ascensor, dimensión foso inferior, detalle del recorrido de la escotilla, dimensión del sobre recorrido y accesibilidad superior, definición frontal para las puertas de piso, definición estructural de los laterales de la escotilla para la instalación de las guías de cabina y del sistema de contrapeso, y cualquier otro requerimiento técnico necesario para su implantación, tales como reservación para la señalética de pisos, botoneras, intercomunicadores externos, canalizaciones eléctricas de fuerza, mando y control, iluminación de la caja de escala, topes, vigas de izaje, drenajes, etc.

El Consultor emitirá planos exclusivos relacionados con los detalles civiles y las reservas contempladas para estos equipos. Estos planos es un input para la fabricación del ascensor, y por ende cualquier modificación o corrección debe ser informada de inmediato a Metro S.A.

Es responsabilidad del Consultor prever el acceso factible de los ascensores, desde el exterior hasta sus posiciones definitivas, para que se desarrolle el montaje de estos en forma viable y sin adecuaciones civiles o sin riesgos de daño, tanto al equipo como a las obras civiles. El Consultor deberá establecer la etapa de construcción en que se deba ingresar los ascensores a la obra, y determinar los ganchos superiores para el montaje de los componentes en el interior de la escotilla civil destinada al ascensor y dejar la totalidad de las canalizaciones eléctricas necesarias para su instalación. En el taller de constructibilidad, el Consultor deberá incorporar una solución para considerar la habilitación de cada equipo.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar nichos y fosos de ascensores a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Planos de planta, cortes y detalles de escotilla, fosos y sobre recorridos.
- Plano de detalle del abordaje del ascensor.

- Especificaciones técnicas.
- Todas las planimetrías necesarias para el correcto entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.1.3 Plantas elevadoras de agua

Todas las áreas del acceso a la estación deberán tener resuelto su drenaje, es decir, los puntos bajos deberán tener una solución de drenaje mediante bombeo permanente o eventual. Es parte del alcance de esta Consultoría la verificación y definición de los aspectos que deban incorporarse al diseño actual, de modo de cumplir con todos los requerimientos necesarios asociados al sistema de extracción de aguas.

El Consultor deberá incorporar todos los requerimientos necesarios para el correcto montaje y funcionalidades asociadas, como ubicación de plantas, definición de caudales, diseños de los pozos, equipos de bombeo, tableros eléctricos, elementos de protección de transientes hidráulicos, diseño del piping de admisión y de descarga, detalle de puntos de evacuación, definición de las pérdidas de carga, altura manométrica equivalente, y cualquier otro requerimiento técnico necesario para su implantación, tales como reservación para canalizaciones eléctricas, posición de tablero de mando y control, señalética, etc. Adicionalmente es deber del consultor incluir todo lo necesario para que el sistema cumpla con las normas sectoriales de descarga. Además, deberá gestionar los permisos necesarios con Aguas Andinas o DOH, para la descarga. El diseño deberá considerar las cámaras que sea necesario para el control de la calidad de la descarga.

El Consultor emitirá planos exclusivos relacionados con los detalles hidráulicos, civiles y reservas contempladas para estos equipos.

Es responsabilidad del Consultor establecer la etapa de construcción en que se deba ingresar a la obra, los apoyos o refuerzos (si se requieren) y dejar la totalidad de las canalizaciones necesarias para su instalación.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar recintos a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Planos de planta y cortes civiles, hidráulicos y canalizaciones eléctricas.
- Planos de detalles para la construcción.
- Hoja de datos del sistema de bombeo.

- Metodología de montaje.
- Especificaciones técnicas civiles, hidráulicos y canalizaciones eléctricas.
- Memorias de cálculo civiles, hidráulicos y canalizaciones eléctricas.
- Todos los documentos necesarios para la correcta comprensión de la obra.

II.1.2.7.1.4 Sistemas de peaje

El sistema de peajes contempla la sala de control, las puertas de peajes, pórtico de señalética, señalética, Sala Estanca y Pasillo de recaudación con máquinas de recarga tarjeta BIP(MAS/MASC).

El Consultor emitirá planos exclusivos relacionados con los detalles civiles y las reservas contempladas para estos equipos.

Es responsabilidad del Consultor proyectar el método de montaje de las puertas y máquinas, establecer la etapa de construcción en que se deban ingresar a la obra, los apoyos o refuerzos (si se requieren) y dejar la totalidad de las canalizaciones necesarias para su instalación.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar requerimientos para instalación y funcionamiento de Puertas y de Máquinas a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Planos de planta, cortes y detalles requerimientos para instalación y funcionamiento de puertas y máquinas.
- Planos de canalizaciones.
- Planos de detalles para la construcción.
- Metodología de montaje.
- Especificaciones técnicas.
- Todos los documentos necesarios para la correcta comprensión de la obra.

II.1.2.7.2 Proyecto de riego de áreas verdes y otros

El Consultor deberá incluir un proyecto de riego para aquellas zonas en que se proyecten obras de paisajismo, jardines y/o muros o cubiertas vegetales. El proyecto deberá indicar aquellas instalaciones proyectadas en BNUP, para las cuales deberá contemplar su independencia en el diseño respecto a las instalaciones de Metro, debiendo efectuar las

gestiones y tramitaciones de empalme con las entidades públicas respectivas. En el caso de instalaciones en BNUP, el Consultor deberá generar el proyecto y las coordinaciones necesarias para devolver la conexión domiciliaria a la Municipalidad, o a la entidad correspondiente.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de riego de áreas verdes, coordinar entre los distintos proyectos de emplazamiento, especialmente con los proyectos de especialidades, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de plantas y detalles de distribución.
- Especificaciones técnicas civiles, eléctricas y de equipos.
- Memorias de cálculos
- Factibilidad de conexión a red pública.

Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.3 Alcantarillado y agua potable

El estudio de la estación debe incluir los proyectos domiciliarios de agua potable y alcantarillado (incluyendo plantas elevadoras) aprobados por las entidades que tienen la tuición de estos servicios. El Consultor presentará el proyecto a la compañía que corresponda, quedando ligado a su diseño incluso durante la etapa B, debiendo resolver todos los aspectos que solicite dicha entidad, de forma de obtener la aprobación y realizar la conexión definitiva.

Las instalaciones de alcantarillado requerirán de una planta elevadora propia. El Consultor deberá optimizar la disposición de los servicios.

La ubicación del medidor de agua potable será acorde con las Normas existentes. Se debe considerar que tanto para la conexión de agua potable como la conexión de alcantarillado del proyecto se debe dar total cumplimiento al Reglamento de instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado.

Los derechos que cobran los servicios públicos como, por ejemplo: agua potable y alcantarillado por concepto de aprobación de proyectos, serán de cargo del Consultor.

El Consultor deberá entregar los certificados de factibilidad actualizados de agua potable y alcantarillado emitidos por las compañías correspondientes.

Si los proyectos domiciliarios de agua potable y alcantarillado requieren de ampliaciones de redes públicas, el consultor deberá efectuar los proyectos de extensión de red, considerando gestiones, costos y tramitaciones asociadas a su aprobación.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de alcantarillado y agua potable, coordinar entre los distintos proyectos de emplazamiento, especialmente con los proyectos de especialidades, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A. Gestionar los Certificados de Factibilidad de agua potable y alcantarillado emitidos por las compañías correspondientes.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Actualización de factibilidades y trámites asociados para obtención de permisos y aprobaciones.
- Planos de plantas y detalles de montaje civiles (incluye solución para izaje del sistema), hidráulicos y de canalizaciones eléctricas.
- Hojas de datos de equipos. Alternativas de equipos, incluyendo equipos o elementos de protección de transientes hidráulicos si corresponde.
- Especificaciones técnicas civiles, hidráulicas y de equipos.
- Informe con recomendaciones de instalación y mantenimiento del sistema.
- Memorias de cálculo civiles, hidráulicas y eléctricas, que incluya análisis de golpe de ariete.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.4 Evacuación de aguas lluvias y lavado de acceso estación.

El Consultor deberá desarrollar un proyecto específico que considere la canalización correcta de las aguas por: accesos, escalas, descansos, losas, bajadas verticales hasta el punto de recolección común. Las canaletas adosadas a muros deberán evitar el desborde de agua hacia losas; las bajadas verticales serán embutidas o por shaft, con su respectiva rejilla. En el acceso se utilizarán rejillas interceptoras para evitar el ingreso de aguas lluvias al interior, (estas soluciones deben ir en concordancia con el desarrollo requerido en el punto II.1.2.3.5 Protección frente a aguas lluvias, detallado en el presente documento).

Las instalaciones de agua lluvia y lavado requerirán de una planta elevadora común,

independiente de otras plantas elevadoras, a ello se incluye la recolección de Aguas Lluvia que deben ser derivadas a la canaleta perimetral de la estación Baquedano L7, en nivel andén, desde donde la descarga final será la canaleta central.

El Consultor deberá optimizar la disposición de los puntos de captación de agua.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de evacuación de aguas lluvia y lavado de estaciones, coordinar entre los distintos proyectos de emplazamiento, especialmente con los proyectos de especialidades, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Actualización de factibilidades y trámites asociados.
- Planos de plantas y detalles de montaje. civiles, hidráulicos y de canalizaciones eléctricas.
- Hojas de datos de sistemas de bombeo (aguas lluvia y lavado), con alternativas de equipos de protección hidráulicos.
- Memorias de cálculo civiles, hidráulicas y eléctricas, incluye análisis de transientes.
- Especificaciones técnicas. civiles, eléctricas y de equipos.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.5 Ventilación de recintos operacionales y ventilación de confort y emergencia en zona peatonal.

El Consultor deberá considerar el diseño de los recintos operacionales, con ventilación forzada o natural (inyección y extracción de aire natural) de acuerdo con lo definido en los CRD de Metro, requerimientos de recintos operacionales y de la IB. Se requiere que todas estas dependencias realicen la coordinación de su diseño con las reservas civiles necesarias para la implementación de los sistemas de enfriamiento requerido.

La implementación de un sistema de enfriamiento local por cada dependencia deberá ser evaluado en conjunto con sistemas en la etapa de diseño de recintos operacionales, lo anterior considerando variables como densidad de equipamiento, carga térmica de los mismos v/s dimensiones de los recintos, profundidad, entre otros que el Consultor deberá proponer.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de ventilación de locales técnicos y recintos de personal, coordinar entre los distintos

proyectos de emplazamiento, especialmente con los proyectos de especialidades, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de plantas, cortes y detalles de montaje.
- Planos de control.
- Plano de Diagrama de flujo.
- Hojas de datos de equipos mecánicos.
- Especificaciones técnicas
- Especificación técnica particular para equipos de ventilación en zona de galería (zona pública)
- Listado y materiales
- Memoria de cálculo de ventilación
- Informe con recomendaciones de instalación y mantenimiento del sistema.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

En el caso de la ventilación de confort y emergencia en zona pública, el consultor es el responsable de verificar el diseño de la Ingeniería Básica donde el diseño de la Ingeniería de detalle deberá coordinarse su lógica de funcionamiento con el sistema de ventilación forzada de túneles en la estación Baquedano. El consultor deberá entregar para el proyecto de OOC la simulación 3D de ventilación en el acceso Baquedano y documentos que respalden los cálculos contemplando: temperaturas de confort y emergencia, opacidad, tiempo de evacuación de humo, entre otras. Toda esta información debe contenerse y justificarse en la memoria de cálculo correspondiente. Adicionalmente, debe resolverse durante el desarrollo de la ID, la filosofía de funcionamiento para la activación de los ventiladores en modo confort y de emergencia.

II.1.2.7.6 Proyecto de iluminación

El Consultor deberá elaborar un completo proyecto de iluminación tomando como base el documento L7-C07013-IB-097-EL-CRD-0001 "Criterios de Iluminación de Estaciones, Talleres y Cocheros" y lo desarrollado en la Ingeniería Básica, que considere equipos de alta eficiencia y que aseguren un confort lumínico adecuado, según cada área de circulación, privilegiando el mejor aprovechamiento de la luz natural en el nivel boletería, de acuerdo con las definiciones arquitectónicas de dicho nivel. Se debe cuidar que, en la operación del sistema en modo de ahorro de energía, se deje debidamente iluminadas las zonas críticas de circulación de los pasajeros y de operación (ej.: escaleras, conexiones de

intercambio, aparatos de cambio y otros).

El Consultor debe velar porque este proyecto sea revisado, coordinado y validado tanto por la especialidad de arquitectura como por la eléctrica, por lo que debe contar, como mínimo, con memorias de cálculo y soluciones de alimentación eléctrica para todos los modos de operación.

Deberá hacer entrega de las memorias de cálculo, fotometría, especificaciones técnicas, detalle y fichas técnicas de los equipos propuestos, planos con las ubicaciones, planos de alimentación, detalles de montaje, y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos. La documentación será requerida en sus formatos editables y no editables (sin excepción), ejemplo si existe un cuadro de cálculo Excel, éste será requerido, o en el caso particular de las memorias de cálculo de iluminación se deberá hacer entrega del archivo editable (Dialux o el que corresponda). Toda la información entregada por el Consultor deberá ser revisada y validada por un instalador eléctrico Clase A.

El Consultor deberá presentar las soluciones de mantenimiento para todos los equipos propuestos, dicha solución tendrá que ser factible de ejecutar bajo los estándares de operación que tiene este tipo de línea.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar el proyecto de iluminación a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Especificaciones técnicas particulares.
- Fotometrías de equipos.
- Memoria de cálculo de proyecto.
- Planos.
- Manual de mantenimiento.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.7 Proyecto de sistema de puesta a tierra

El Consultor deberá hacer propio el diseño de la conexión del sistema de puesta a tierra realizado en la Ingeniería básica, validarlo o modificarlo mediante las definiciones indicadas en los CRD del proyecto, todas las soluciones aplicables para la puesta a tierra de los elementos metálicos. En la etapa B, el Consultor realizará las mediciones geoeléctricas en

el punto donde se proyecta la conexión de la malla de puesta a tierra, luego de lo cual verificará el diseño final a implementar con la respectiva actualización de la memoria de cálculo.

El Consultor deberá procurar coordinar con las especialidades de arquitectura y estructura todas las soluciones necesarias para generar las conexiones a la tierra de protección, de tal modo que se eviten intervenciones en terreno de elementos que puedan perder garantías (como puertas metálicas).

Rol Consultor: Desarrollar y detallar el proyecto de Sistema de Puesta a Tierra, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Especificaciones técnicas particulares.
- Informe de mediciones geoeléctricas
- Memoria de cálculo de proyecto.
- Planos generales y de detalle.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.7.8 Proyecto red de canalizaciones diversas

El proyecto de red de canalizaciones debe incluir a lo menos, los aspectos que se describen en los siguientes puntos.

II.1.2.7.8.1 Red de telefonía y datos de oficinas

Se proyectará las canalizaciones necesarias que permitan la posterior instalación de la red de telefonía y datos de oficinas.

II.1.2.7.8.2 Red de canalizaciones para equipamientos de sistemas

El Consultor debe realizar todas las canalizaciones necesarias para el correcto funcionamiento de los siguientes puntos:

II.1.2.7.8.2.1 Canalizaciones primarias

El Consultor será el responsable de resolver adecuadamente el proyecto de canalizaciones

de forma que permita realizar la conexión de los distintos elementos que componen el sistema, de la forma más eficiente, económica y coordinada posible, buscando siempre generar trazados con el menor largo posible.

Los trazados de las canalizaciones deberán coordinarse con el resto de las especialidades (ventilación, agua potable, aguas lluvia, aguas servidas, arquitectura, civil estructural, entre otras), de forma que el proyecto especifique la ubicación de cada elemento asegurando no afectar los desarrollos y las condiciones de las otras (por ejemplo: definición de pasadas de losa, disposición de cañerías de redes húmedas por debajo de canalizaciones eléctricas, respetar alturas libres requeridas, entre otros).

Las canalizaciones primarias son aquellas consideradas para estructurar un sistema troncal que permita conectar los distintos sectores y equipos, de acuerdo con el respectivo nivel de tensión de los conductores, a modo de ejemplo se pueden mencionar:

1. Canalizaciones de enlace entre sectores públicos u operacionales.
2. Shaft y pasadas en losa para interconectar los distintos niveles.
3. Canalizaciones de enlace entre superficie y canalizaciones interiores.
4. Canalizaciones de servicios externos

El Consultor debe considerar que en la ingeniería básica existe una propuesta preliminar para los trazados de canalizaciones. Esta ingeniería deberá analizar dichos trazados, evaluar el cumplimiento de los requerimientos de Metro y validar o proponer mejoras según corresponda. Dicha solución deberá ser incorporada en los modelos BIM de coordinación, a partir de la cual analizará y solucionará las interferencias que se presenten en el proyecto. A su vez deberá evaluar la solución óptima del trazado de conexión para la cámara de servicios externo hasta la sala técnica de SSEE proyectada en superficie en la IB y la cámara proyectada en la IDE de estaciones.

II.1.2.7.8.2.2 Canalizaciones particulares

Las canalizaciones particulares corresponden a:

1. Canalizaciones de equipos electromecánicos. (Escaleras mecánicas, ascensores, plantas elevadoras de agua)
2. Sistema de peajes.

3. Canalización secundaria para los circuitos de alumbrado y fuerza de los distintos niveles del nuevo acceso, incluida la vinculación para llegar a cada uno de los centros o equipos del sistema de alumbrado y fuerza.
4. Canalizaciones primarias
5. Canalizaciones secundarias embebidas en elementos de construcción para sistemas
6. Canalización multiequipamiento

También considerar canalizaciones para red de alarmas de intrusión y para control de accesos a locales.

II.1.2.7.8.3 Red de timbres y alarmas

Se deberá proyectar las canalizaciones necesarias que permitan la posterior instalación de la red de timbres y alarmas en los accesos, pasillos, mesanina, andenes, escaleras mecánicas, puertas y nichos de emergencia.

II.1.2.7.8.4 Red de circuitos internos de CCTV

Se deberá proyectar las canalizaciones necesarias que permitan la posterior instalación de la red de circuitos internos de CCTV en los accesos, pasillos, mesanina, andenes, escaleras mecánicas y puertas.

II.1.2.7.9 Red de incendios

En la estación de la red de Metro de Santiago se debe consultar dispositivos de combate de incendios en las áreas públicas de los niveles de mesanina y galerías, en el nivel de servicios, y en las áreas de servicios internos de la estación, los cuales serán basados en redes de incendio interior seca, elementos manuales de extinción y manejo del fuego, y dispositivos de alarma.

El Consultor debe diseñar de acuerdo a los criterios de diseño de la IB, los que se basarán en las normativas que indiquen Metro y/o el Cuerpo de Bomberos.

II.1.2.7.9.1 Red seca de incendio

La red seca consistirá básicamente en un sistema de cañerías, normalmente de acero

galvanizado o al carbono de diámetro apropiado, la que se inicia en el exterior de la estación, en un punto apropiado para el estacionamiento del carro bomba del Cuerpo de Bomberos, que abastecerá de agua esta red, mediante dos bocas siamesas de 3" cada una, con unión storz, tapa y válvula de corte, la que permanecerá "siempre abierta".

Mediante una matriz principal y ramales de distribución al interior de la estación se dispondrán las bocas interiores, las que serán de 2" con unión storz y válvula de corte, en los distintos puntos y niveles, a distancias apropiadas de manera que se cubra la longitud total de las áreas a servir. La válvula de corte deberá estar "siempre cerrada". Debe coordinarse con el área de arquitectura los nichos necesarios para albergar las bocas interiores, no se permitirá trazados a la vista de cañerías que alimentan las bocas interiores.

Se debe considerar además válvulas de desagües en puntos bajos, ventosas en puntos altos y bajo, y válvula de retención al exterior si existe una columna de presión positiva de agua.

El consultor debe diseñar la red seca completa contemplada desde el nuevo acceso hasta el nivel mesanina de L7 Baquedano, desarrollando todos los entregables asociados para dichos trazados con la disposición de las tomas de red seca en dicho nivel. Metro entregará el layout de la Ingeniería de detalle de Baquedano L7 para que pueda disponerse a realizar los trazados requeridos. En base a lo anterior se debe garantizar las coordinaciones con el proyecto existente.

La solución de drenaje de la red seca debe coordinarse con el proyecto de agua de lluvia, no está permitido la despiches directos al radier de bajo andén,

Es importante observar que el uso de esta red seca requiere del corte de la energía eléctrica de las vías de la estación.

Entregables mínimos:

- Memoria de Cálculo.
- Planos de plantas, de corte, isométrico y detalles de montaje.
- Hojas de datos.
- Plan de Inspección y ensayos.
- Listado de materiales y equipos.

II.1.2.7.9.2 Layout extintores manuales

El Consultor deberá desarrollar el estudio pertinente para evaluar y definir los sectores que requieren disponer de un extintor manual. Deberá definir ubicación, tipo, tamaño, entre

otros, (en base a las normativas vigentes) y quedará establecido mediante una memoria de cálculo y planos layouts de estaciones según se requiera, indicando ubicación, tipo de extintor, capacidad, señalética, coberturas y detalle de instalación.

II.1.2.7.10 Climatización de recintos operativos

El Consultor deberá considerar el diseño del proyecto de climatización centralizado para los recintos operativos, de acuerdo con los criterios a entregar por Metro. Será de suma importancia que el proyecto se desarrolle tomando como base lo definido en la IB del proyecto, lo cual debe ser evaluado y validado en la presente consultoría. El desarrollo del proyecto a un nivel de ingeniería de detalle deberá corregir y coordinar las interferencias que se evidencien a través del modelo 3D coordinado, así como deberá complementar con complemento los detalles necesarios para la posterior ejecución del mismo.

Especial cuidado deberá tener el consultor, al coordinar con el resto de las especialidades las unidades exteriores de los sistemas de climatización, de tal forma que no afecten o impacten la experiencia de viaje de los usuarios. Se deberá privilegiar la liberación del aire caliente a los 4 vientos (en nivel superficial).

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de climatización de recintos técnicos y operativos, coordinar entre los distintos proyectos de emplazamiento, especialmente con los proyectos de especialidades, a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de plantas y detalles de montaje.
- Hojas de datos de equipos mecánicos.
- Especificaciones técnicas.
- Informe con recomendaciones de instalación y mantenimiento del sistema.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

II.1.2.8 Proyecto de alumbrado y fuerza de acceso y exterior

Comprende el proyecto de alumbrado y fuerza completo de las estaciones, túneles y piques, incluyendo los alimentadores desde las salidas BT de los SAF hasta la nueva salade Tableros, así como los alimentadores desde las Salas de Tableros hasta los Tableros de Distribución de AyF del nuevo acceso, y los alimentadores hacia los equipos

electromecánicos tales como: plantas elevadoras de aguas lluvias, plantas elevadoras de aguas servidas, escaleras mecánicas, ascensores, puertas bidireccionales, etc. Todos los tableros eléctricos deben considerar los correspondientes medidores de energía, en cada uno de los consumos, con módulos de comunicación para transmisión de consumos, u otro dato, al sistema de control centralizado denominado SCADA de Energía (considerado disponible) y utilizando protocolos de comunicación estándar.

El Proyecto de alumbrado y fuerza debe incorporar los cuadros de consumo, entregando las memorias de cálculo, y no considera el diseño de la subestación (SAF) respectiva, no obstante, el Consultor deberá realizar las estimaciones de demanda de la estación de forma detallada con el fin de verificar las capacidades de uso proyectadas, para dichas subestaciones generando alertas tempranas en caso de ser necesario.

El Consultor deberá desarrollar, para validación de Metro, los criterios de diseño, el alumbrado de emergencia, alumbrado normal SAF1, alumbrado normal SAF2, alumbrado básico, más las correspondientes derivaciones de fuerza y los enchufes monofásicos, más los enchufes en las cajas de combinación pentapolares con monofásicos.

El Consultor debe considerar en su proyecto la incorporación de equipos concentradores que generen la comunicación desde los tableros de alumbrado y desde los tableros de los sistemas de bombeo, al SCADA de Comunicaciones, entregando la información de estado y operación de dichas instalaciones.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de alumbrado y fuerza de Estaciones, túneles y Exterior, coordinar los requerimientos y alcances entre los distintos proyectos de especialidades a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Criterio de diseño
- Memoria de cálculo de canalizaciones.
- Memoria de cálculo de alimentadores, subalimentadores y líneas de distribución.
- Memoria de cálculo estimación de demanda.
- Memoria de cálculo cortocircuito.
- Diagramas unilineales.
- Cuadros de carga.
- Planos de plantas y detalles de montaje de canalizaciones (independientes por nivel

- de tensión)
- Planos de plantas y detalles de montaje de alimentadores, subalimentadores y líneas de distribución.
 - Ruteo de conductores
 - Especificaciones técnicas tableros eléctricos.
 - Especificación técnica control de alumbrado y concentradores.
 - Especificaciones técnicas de construcción y montaje.
 - Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

Debe realizarse los diseños en base a las especificaciones técnicas del Tramo B L7, en caso de especificaciones que no estén prevista en las especificaciones del proyecto precedente, deben generar especificaciones técnicas particulares.

II.1.2.8.1 Alumbrado y fuerza de estación y exterior

Se harán los proyectos completos de alumbrado y fuerza de la estación, según los Criterios de Diseño desarrollados en la Ingeniería Básica del Acceso Baquedano complementada con la Ingeniería de Detalle del Tramo B que entregará Metro al adjudicatario.

El Consultor deberá incorporar esta especialidad como parte integrante de la arquitectura de modo que, cumpliendo con las normas, permita destacar o resaltar las formas y espacialidad de los recintos de las estaciones, del mismo modo que cumpla con los requerimientos operacionales y de mantenibilidad de las instalaciones.

Se requerirá que el proyecto de iluminación, así como sus especificaciones técnicas, se entregue como un capítulo específico. En este proyecto se deberá diseñar especialmente la pasada de bandejas y cables a lo largo del cuerpo principal de la estación.

Las canalizaciones embutidas deberán estar incorporadas en los planos de construcción de obras civiles y mostradas en los planos eléctricos.

Especial atención deberá prestarse a la compatibilidad de proyectos eléctricos, de comunicaciones y otros, con los de estructuras, proveyéndose las pasadas que sean requeridas en todos los recintos.

Para el caso de los recintos de estaciones, el Consultor podrá diseñar cañerías embutidas, precisando la disposición de cajas de derivación.

En el caso de la iluminación en superficie, el deberá generar los planos específicos de la iluminación del acceso propiamente tal, y otros planos para la iluminación del BNUP. Estos

últimos deberán considerar la normativa vigente para espacios públicos de Chile, con las correspondientes modelaciones, memorias de cálculo etc. Además, el Consultor deberá realizar el proyecto de empalme a los tableros existentes, previos a la intervención de Metro.

II.1.2.8.2 Canalizaciones baja tensión

El Consultor deberá incorporar los planos referidos al suministro montaje de las bandejas o escalerillas porta cables a lo largo de la estación, conforme a lo estipulado en los criterios de diseño y en las especificaciones técnicas establecidas por la ingeniería desarrollada anteriormente. Se deberá señalar que un cable de tierra (desnudo tipo CCS) debe tenderse sobre todo el de la bandeja y que, si en este recorrido se dispone más de una bandeja en su recorrido, esas adicionales deberán contemplar una unión conductiva, cada 15 metros, con el cable de tierra de la bandeja antes referida.

Para la estación, el Consultor deberá ajustarse al diseño de arquitectura, cuidando en lo posible en las zonas públicas, que las bandejas queden fuera de las áreas con iluminación plena, pero realizando las coordinaciones respectivas para que se consideren los registros requeridos por Norma.

II.1.2.9 Factibilidad de Recintos Comerciales

Dentro del desarrollo de la ingeniería de detalle de acceso a la estación Baquedano, el consultor deberá desarrollar 3 opciones para el desarrollo de recintos comerciales en las áreas disponibles dentro del diseño del acceso de la estación Baquedano.

Estos proyectos deberán tener una etapa inicial en la cual se presente a Metro las opciones desarrolladas con un trade off de todas estas opciones de manera tal que se escoja la alternativa con mayores beneficios.

Una vez seleccionada una de las alternativas el consultor deberá desarrollar en coordinación con Metro la opción seleccionada para desarrollar los planos correspondientes si estos son requeridos por Metro. El consultor en el desarrollo de este proyecto debe velar porque este proyecto sea revisado, coordinado y validado tanto por la especialidad de arquitectura como por las especialidades correspondientes, por lo que debe contar, como mínimo, con planimetrías, especificaciones técnicas y soluciones para la operatividad de estos recintos comerciales.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de recintos comerciales, coordinar los requerimientos y alcances entre los distintos proyectos

de especialidades a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de plantas y detalles de los recintos comerciales
- Especificaciones técnicas.
- Especificaciones técnicas de construcción y montaje.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

Debe realizarse los diseños en base a las especificaciones técnicas del Tramo B L7, en caso de especificaciones que no estén prevista en las especificaciones del proyecto precedente, deben generar especificaciones técnicas particulares.

II.1.2.10 Proyecto Audiovisual en Acceso Estacion Baquedano

Dentro del desarrollo de la ingeniería de detalle de acceso a la estación Baquedano, el consultor procederá a desarrollar un proyecto audiovisual que permita desarrollar e implementar presentaciones de manera tal que estas sean proyectadas en la galería peatonal.

Este proyecto debe considerar la coordinación con todas las especialidades requeridas, considerando la operatividad del sistema audiovisual. Este sistema audiovisual permitirá que en la galería peatonal se presenten proyectos artísticos, y otras gráficas según lo que requiera Metro, por lo cual el Consultor debe considerar en la ingeniería los requerimientos técnicos de los equipos que sean propuestos. Todos los equipos y elementos requeridos deben ser coordinados con Metro.

Rol Consultor: Desarrollar y detallar las planimetrías correspondientes al proyecto de audiovisual, coordinar los requerimientos y alcances entre los distintos proyectos de especialidades a partir de las definiciones entregadas por Metro S.A.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Fichas técnicas de Equipos
- Planimetrías de detalles de instalación de equipos
- Planos de plantas y detalles de los equipos

- Planos de detalles de canalizaciones requeridas para el sistema
- Especificaciones técnicas
- Especificaciones técnicas de construcción y montaje.
- Todas las planimetrías necesarias para el total entendimiento del proyecto.

Debe realizarse los diseños en base a las especificaciones técnicas del Tramo B L7, en caso de especificaciones que no estén prevista en las especificaciones del proyecto precedente, deben generar especificaciones técnicas particulares.

II.1.3 Alcance general de consultoría etapa A

II.1.3.1 Instalación de faenas de obras

El Consultor deberá desarrollar, como parte de la consultoría, el análisis del espacio disponible en el terreno destinado a la estación para la ubicación de las instalaciones de faenas para la construcción. Estas instalaciones de faenas deben enmarcarse en los terrenos disponibles y considerar la disposición de los elementos preexistentes en los terrenos, además de las condiciones del entorno. El Consultor deberá considerar en el diseño de la estación, la ubicación y operación de todas las instalaciones y maquinarias necesarias para la construcción de la obra.

La instalación de faenas deberá estar contenidas en los terrenos disponibles para la construcción de la estación, por lo que el proyecto debe ajustarse a las superficies de este terreno declarado en el estudio de impacto ambiental en desarrollo. Se deberá privilegiar la utilización de sistemas de insonorización y otros elementos que minimicen la afectación de emisiones al entorno de la instalación de faenas (p.ej. carpas acústicas), y se deberá analizar la factibilidad de extracción de marina en horarios nocturnos. El Consultor deberá desarrollar talleres de constructibilidad presentando los antecedentes detallados anteriormente.

Rol Consultor: Desarrollar los proyectos de acuerdo con los espacios disponibles para las instalaciones de faenas, estudiando diversas alternativas para la construcción del acceso las que serán presentadas en talleres de constructibilidad.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, observar y sancionar los avances y coordinaciones.

Entregables mínimos:

- Planos de planta de emplazamiento de las instalaciones de faenas, área de carguío y descarga, movimiento de camiones, posible ubicación de grúa torre, circuito de

camiones, desvíos de tránsito y otros.

II.1.3.2 Taller de Constructibilidad

Para asegurar la constructibilidad del proyecto y sus métodos constructivos, el Consultor debe preparar talleres de constructibilidad y operatividad para analizar junto a personal de Metro, la viabilidad de las alternativas desarrolladas por el Consultor del acceso a la estación y el diseño de pique y galerías; con especial atención a las metodologías constructivas de tuneado y obras civiles correspondientes a piques y galería. Se debe tener en consideración que estos talleres se deben iniciar en etapa temprana de la ingeniería y se realizarán los talleres que se requieran hasta abordar todos los aspectos técnicos que requiera el proyecto.

Se deberá abordar a lo menos los siguientes temas: impactos en el entorno, instalaciones de faenas, secuencias constructivas, interferencias, coordinaciones con sistemas, implementación de equipos, propuestas de optimización de diseños y metodologías constructivas, programa preliminar de construcción y todas las variables que puedan intervenir durante la construcción de las obras.

Se debe abordar el proceso de implementación del acceso a la estación con su pique y galería, analizando no solo el modo de construir, sino las interferencias y efectos que se producen al tener en simultáneo habilitaciones de locales y puesta en servicio de equipos, en paralelo con trabajos de construcción de la estación, como hormigonados.

El Consultor debe exponer las propuestas constructivas a Metro, con el fin de recoger las opiniones, sugerencias y modificaciones solicitadas por el equipo del Proyecto. Es de vital importancia que se entienda que los talleres de constructibilidad no son informativos y expositivos, sino que deben ser tratados como mesas de trabajo conjunto y que forman parte fundamental del análisis y desarrollo conceptual que en etapas posteriores desemboca en los entregables del acceso a la estación

El Consultor deberá realizar todos los talleres de constructibilidad necesarios, hasta lograr la aprobación final de parte de Metro S.A.

Para los talleres de constructibilidad se debe contemplar una presentación, modelos digitales e informes que definan las fases constructivas, soluciones singulares, optimizaciones y un programa de construcción resumen.

Rol Consultor: Desarrollar y exponer presentaciones con el alcance anteriormente descrito.

Rol Metro S.A.: Entregar las definiciones, y observar y sancionar los avances.

Entregables mínimos:

- Informe asociado a las conclusiones de los talleres.

II.1.3.3 Proyecto de modificaciones de tránsito y de obras complementarias

El Consultor deberá desarrollar el proyecto de modificaciones y desvíos de tránsito de ser necesario, junto con obras complementarias tales como: semaforización, señalética, puentes, pasadas peatonales, accesibilidad a edificios, traslado de monumentos, entre otros, que sean necesarios para materializar las obras, sean estos temporales o permanentes. Deberá estudiar, en coordinación directa con Metro S.A., las rutas de camiones hacia y desde los botaderos autorizados teniendo presente que las obras del acceso a la estación Baquedano, objeto de la presente Asesoría, se desarrollará en la comuna de Recoleta en el límite con las comunas de Providencia y Santiago Centro.

Señalará y diseñará las obras complementarias requeridas para mantener el tránsito vehicular y peatonal, como también para mantener el acceso peatonal expedito a todos los edificios que eventualmente pudieran ser afectados. Para cada sector, se realizarán los estudios de los efectos de las obras, para verificar y asegurar accesos expeditos de vehículos de emergencia, que permitan atender adecuadamente los requerimientos mínimos necesarios en forma permanente.

Las modificaciones de tránsito que sean necesarias para el proyecto sean de carácter temporal (mientras se ejecutan las obras) o permanentes, deberán contar con las autorizaciones de los organismos competentes, y estar de acuerdo con el EIA en desarrollo.

No se contempla que el Consultor deba obtener permisos municipales. Respecto a las aprobaciones del SERVIU, SEREMITT u otras entidades según corresponda, si bien el Mandante es Metro S.A., el Consultor debe considerar los recursos asociados al proceso de ingreso, seguimiento y aprobaciones que se requieran.

II.1.3.4 Verificación de modificaciones de servicios

Se deberá tener presente que las soluciones de cambio de servicios, en general, podrían afectar las soluciones constructivas de las obras de Metro S.A. propiamente tal y que siempre se deberá procurar aquellas que sean económicamente compatibles con el Proyecto.

El proyecto de modificaciones de servicios comprende la modificación, refuerzo, sustentación o traslado de los ductos de agua potable, alcantarillado de aguas servidas, aguas de lavado y canales subterráneos en caso de que sea necesario, sin que se interrumpan los servicios domiciliarios.

Se abordarán todos los diseños y métodos constructivos requeridos para mantener operativos los servicios en todas las casas y edificios; entre ellos los de agua potable, alcantarillado y la evacuación de aguas lluvias, por ejemplo.

En base al catastro de los servicios húmedos (Agua potable, aguas servidas, aguas lluvias, gas y otros) desarrollado en la etapa de ingeniería básica, en los cuales se confirmen las interferencias previamente levantadas entre el proyecto y los servicios existentes, el Consultor informará a Metro S.A. y procederá a elaborar el proyecto de modificación correspondiente para su ingreso y aprobación a la empresa dueña del servicio y su posterior ejecución en etapas posteriores. La exigencia de esta actividad, para cada proyecto, es ejecutar el ingreso previo al término del Hito 4.4. Igualmente, el Consultor debe considerar los recursos necesarios, para acompañar el proceso de ingreso, tramitación y aprobación del proyecto, lo cual debe realizarse previo al término del Hito 09.

Respecto de los servicios secos (electricidad, comunicaciones y otros) desarrollado en la etapa de ingeniería básica, en los que se confirmen interferencias previamente levantadas entre el proyecto y los servicios existentes, el Consultor informará a Metro S.A. y posteriormente procederá a realizar el ingreso de las cartas, con la solicitud de modificación a las diferentes empresas involucradas, esto previo al término del Hito 4.4. Además, deberá obtener la factibilidad formal, que debe incluir presupuesto y plazo de ejecución emitido por las respectivas empresas. Esta exigencia debe realizarse previo al término del Hito 09.

El Consultor, como parte del análisis y estudio de cada proyecto, deberá considerar y entregar a Metro S.A. un programa de ejecución y costo estimado de las obras, con la finalidad de incluirlo en el programa de obras, procurando no afectar el hito de inicio de las obras.

II.1.3.5 Coordinación interdisciplinaria

El Consultor deberá proveer, a través de modelos 3D basadas en la metodología del tipo BIM, una completa representación de todos los servicios, sistemas, instalaciones y requerimientos del proyecto, con especial énfasis en el análisis y solución de todas las interferencias asegurando que se incluyan las debidas pasadas y cabidas para todo lo necesario para el proyecto, a fin de que sean indicados en los planos de obra civil y de cada especialidad en los lugares adecuados.

El modelo BIM se debe entregar en formato nativo (Revit o Navisworks) y para visualizador (Navisworks), como parte de cada hito contractual con el alcance definido según el documento, siendo esta una fiel representación de los planos emitidos y de la ingeniería de detalle desarrollada. El uso del Modelo BIM, el tipo de información (TDI), y el nivel de información (NDI) serán los definidos en el documento L7-190200-ID-0-2CI-PRO-0001 METODOLOGÍA INTEGRADA ENTRE OBRAS CIVILES Y SISTEMAS LÍNEA 7 METRO DE SANTIAGO (MIOS), documento que forma parte integrante de estos términos de referencias. El modelo BIM debe ajustarse al estándar BIM para proyectos público de PlanBim (Estándar BIM de Chile).

Además, quincenalmente, a partir de la primera versión del modelo BIM, el Consultor debe entregar un reporte de interferencias, en el cual individualice las interferencias detectadas. Además, junto a las entregas programadas de cada etapa del modelo BIM, el Consultor deberá emitir un informe de verificación de interferencias y colisiones para el proyecto, documento que debe incorporar un análisis de cada interferencia y la forma en que ha sido tratada y subsanada. A partir de la tercera emisión de este informe de verificación de interferencias y colisiones, se debe agregar un reporte que evidencie las tareas y ajustes de los componentes que dieron solución a las interferencias catastradas anteriormente. En el caso que exista una interferencia que afecte un requerimiento de algún sistema, el Consultor debe proponer a Metro las posibles soluciones.

El Consultor debe considerar exposiciones del líder del equipo BIM, dirigido a la Unidad Coordinadora BIM de Metro, posterior al cumplimiento de cada hito. Esta exposición tiene dos objetivos principales; el primero, ir revisando los avances del modelo BIM, la cual se debe complementar a medida que avanza el desarrollo de la ingeniería, y por otro lado que vaya recogiendo las distintas modificaciones y aprendizajes que se van teniendo durante el desarrollo del proyecto.

Además, el Consultor deberá considerar la realización de reuniones multidisciplinarias Consultor-Metro, que se celebrarán posterior a la emisión del reporte de interferencias y en las que se tratarán y definirán en conjunto los ajustes y tratamiento a las interferencias por especialidad. En estas reuniones debe participar los responsables de todos los equipos de especialidades.

Para efectos del programa de entrega de documentación contractual, se ha separado los hitos de ingeniería por grupo.

Los Hitos asociados a cada Grupo se presentan en el Anexo de Cuadro de Hitos. Esta subdivisión por Grupo aplica para las entregas de todas las especialidades (Arquitectura,

Civil, Estructural e Instalaciones MEP).

El Consultor deberá contar con un equipo BIM acorde a las funciones que desempeñará. Este equipo deberá cumplir los siguientes roles; gestión BIM, coordinación BIM, modelación BIM y revisión BIM. Todos estos roles conforme a la definición de la MIOS y del Estándar BIM Chile.

El Consultor deberá proponer un equipo especialista en BIM que esté compuesto, al menos, por:

1 Especialista en BIM, que realice roles de gestión, coordinador y revisor BIM

1 Modelador BIM (En la etapa B se debe considerar, al menos, 1 Modelador BIM)

Sin embargo, el Consultor será responsable de definir y disponer, de acuerdo con su experiencia, la dotación necesaria en su equipo BIM para la correcta ejecución de estos trabajos. El perfil mínimo requerido de cada profesional se describe en el punto III de estos términos de referencia.

Este especialista en BIM recibirá los comentarios del asesor externo de Metro, que levantará las alertas de interferencias con sistemas, para gestionar con los especialistas de OOCC las soluciones que incorporarán en el modelo BIM. El Consultor deberá asegurar la participación del equipo BIM durante todo el desarrollo del Contrato, incluido el acompañamiento en el período entre las Etapas A y B.

El Oferente deberá entregar, como parte de su oferta, un Plan de Ejecución BIM (PEB), conforme a lo que se establece en el documento L7-190200-ID-0-2CI-PRO-0001, y en conformidad a la plantilla del Anexo IV del estándar BIM de Chile, páginas 122 a 132.

Posteriormente, el Oferente adjudicatario debe complementar esta información con el Plan de Ejecución BIM definitivo, documento que debes ser preparado y actualizado en conformidad a lo señalado en el MIOS y considerando el anexo V del estándar BIM de Chile, páginas 134 a 149.

II.1.3.6 Gestión de requerimientos e interfases entre las OOCC y sistemas

Durante el desarrollo de esta consultoría, se deberá tener especial preocupación en lo relativo a los requerimientos e interfaces, y su coordinación con los diferentes sistemas presentes en el proyecto.

El Consultor deberá entregar como parte de su oferta un plan de gestión para las interfaces

entre sistemas y las obras civiles, que incluya al menos lo indicado en el documento "Requisitos para la Elaboración de un Plan de Gestión de Requerimientos e Interfaces entre Sistemas y Obras Civiles en Ingeniería de Detalle" (M-11F-RQM-0002) entregado por Metro, asegurando la incorporación de procesos para la identificación, inclusión, control de cambios, gestión de Interferencias, trazabilidad de las interfaces identificadas en cada etapa del proyecto y el proceso de seguimiento, control y cierre de interfaces y requerimiento en etapa de ingeniería de detalle y/o en las etapas siguientes.

El Consultor debe considerar la metodología de trabajo para la gestión de interfaces, desarrollada en su plan de gestión de interfaces y requerimientos, dentro de todos sus entregables, especialmente deberá incorporar estos aspectos en el desarrollo de su plan de ejecución de proyecto enclavado en los hitos contractuales.

Además, para el proceso de licitación de la construcción, el Consultor deberá emitir la documentación necesaria para asegurar la continuidad de los procesos de interfaces y requerimientos en las etapas siguientes en obra, incluyendo los entregables necesarios para que los acuerdos, requisitos y soluciones acordadas en etapa de ingeniería de detalles y/o anteriores, se respeten, prosperen en la construcción del proyecto y tengan seguimiento, control, cierre y trazabilidad en su ejecución.

Metro S.A. pondrá a disposición del Consultor los requerimientos de interfaces y la correspondiente ingeniería básica del proyecto que contienen el proceso realizado en la ingeniería básica de obras civiles y requerimientos para ingeniería de detalles, que el Consultor deberá considerar como inicio para su proceso, y le permitirá considerar y cuantificar los requerimientos que se desprenden de éste.

II.1.3.6.1 Condiciones de entrega de la obra civil a sistemas

El Consultor del proyecto de ingeniería de detalle del acceso a estación Baquedano – línea 7, debe considerar que dentro del plazo de la ejecución de las obras es necesario que ingresen otros contratistas para realizar montajes y pruebas que son necesarias para la operación de una línea de metro. Estos ingresos son Hitos considerados dentro del programa de las obras.

Por lo anterior, el Consultor debe considerar la revisión y observación de los requerimientos e interfaces entregados por los sistemas involucrados en el proyecto. Posteriormente, una vez asentadas las condiciones, requerimientos e interfaces propios y exigibles al proyecto de construcción (planos, especificaciones, etc.), el Consultor deberá incluirlas en documentos específicos de condiciones necesarias para la entrega de recintos/terrenos desde OOC a cada sistema.

Los documentos formarán parte de la licitación de obras civiles y suministrados a la ITO, permitiendo asegurar el seguimiento y control efectivo del avance requerido en cada ítem para cumplir cada hito.

II.1.3.6.2 Condiciones para el período de marcha blanca y de entrega de la obra civil a operaciones

El Consultor del proyecto de ingeniería de detalle del acceso a estación Baquedano - Línea 7 debe considerar que, dentro del plazo de la ejecución de las obras, es necesario dar inicio a la marcha blanca, que implica que los trenes estén circulando en la línea y, además, que la gerencia de operaciones ingrese (personal y equipamiento) a las estaciones para preparar la puesta en servicio de la línea y dar continuidad a la operación.

El Consultor debe tener dicha consideración en todos los procesos o actividades que lo requieran, y en particular en la definición de; la secuencia constructiva, los requerimientos al programa del contratista civil principal, las partidas en el itemizado, los documentos necesarios de elaborar para la licitación de la ejecución de las obras, y en los documentos que deben entregarse al Cliente durante la entrega, entre otros que debe definir el Consultor de acuerdo a los requerimientos de Metro y al análisis integral del proyecto que debe realizar el Consultor. Todo esto se debe plasmar en un documento denominado "Instructivo para ejecución de trabajos de contratista de OOC durante la marcha blanca" que debe ser desarrollado como un entregable para esta Ingeniería.

Además, como parte de esta consultoría, el Consultor debe considerar el proceso de entrega de las obras al Cliente, que debe contar con los entregables necesarios para plasmar estos requerimientos, el cual deberá sentar las bases para que el contratista civil ejecute las obras pertinentes y en forma oportuna para que se realicen las entregas a la gerencia de operaciones de las obras en superficie, de las estaciones, sus recintos e instalaciones, para la puesta en servicio. Los documentos "Condiciones necesarias para la entrega de recintos/terrenos a Operaciones" deberán indicar también la entrega de todas las obras e instalaciones al cliente.

Se hace notar que dichas entregas a la operación no forman parte de la recepción provisional de las obras propias del contrato.

II.1.3.7 Coordinación con tramitación del estudio de impacto ambiental

El Acceso a estación Baquedano, se ha presentado como un EIA, el cual está en curso en el SEIA.

Para esto, el consultor deberá estar disponible para realizar y desarrollar planos, memorias, respuestas asociadas a la Ingeniería del Proyecto en la Tramitación Ambiental, según lo que sea requerido por el equipo de Medio Ambiente de Metro y el Consultor Ambiental adjudicado por Metro.

La coordinación y entrega de información deberá cumplir los plazos establecidos por Metro, pues la tramitación del EIA, es ruta crítica del proyecto y por ende tiene prioridad en las labores y quehaceres del consultor, lo cual será revisado y acordado directamente con Metro.

II.1.3.8 Coordinación con las empresas responsables del resto de los servicios públicos

Los proyectos de modificaciones de otros servicios serán realizados por los servicios respectivos y ejecutados posteriormente por los mismos. Serán coordinados con los trabajos de la presente Consultoría por el Consultor, quien deberá poner estas gestiones en conocimiento de Metro S.A.

Asimismo, el Consultor deberá entregar planimetrías y presentaciones necesarias para la aprobación de soluciones que interfieran con otros organismos públicos o privados: Municipalidades, Consejo de Monumentos Nacionales, Ministerio de Obras Públicas, entre otros.

Los servicios de Compañías de Teléfonos, Compañías de Electricidad, Empresas de Comunicaciones, Gas u otras, que tengan instalaciones que sean afectadas por el proyecto, deberán ser informadas oportunamente por el Consultor, haciéndose este responsable de obtener las respectivas autorizaciones, para la localización de su proyecto en áreas utilizadas por dichos servicios, lo que a la vez implica la realización de trabajos de modificaciones por las empresas afectadas.

A este respecto, el Consultor deberá elaborar su proyecto en forma tal, que las modificaciones que origine el proyecto en estos servicios sean las mínimas necesarias, para el restablecimiento de los servicios en las mismas condiciones en que se encontraban antes del Proyecto y que puedan ser llamados a licitación con fecha anterior a la licitación de construcción.

El Municipio, Ministerio de Obras Públicas y cualquier otra empresa o institución pública, que sea afectada por la elaboración del proyecto, o de las que se requiera algún tipo de autorización o aprobación, tendrán que ser obligatoriamente consultadas por el Consultor, debiendo éste efectuar todos los trámites necesarios para evitar interferencias o problemas

posteriores, de modo que la obra se pueda construir sin inconvenientes derivados de esta situación.

Será de competencia del Consultor el proceso de coordinación con los proyectos de reposición de las obras de empresas de servicios que sean afectadas por el proyecto de Metro S.A. Para estos efectos la empresa o institución respectiva elaborará por encargo del Metro S.A. los planos, especificaciones técnicas y efectuar los estudios, presupuestos y trabajos de construcción que sean necesarios para reponer lo afectado. Metro S.A. cancelará directamente a las empresas comprometidas lo que corresponda por concepto de proyectos de modificación o reposición de servicios, correspondiendo al Consultor la responsabilidad de coordinación, entrega de información y revisión final de los proyectos desarrollados por las diferentes empresas.

El Consultor deberá presentar la mejor alternativa de modificación para los servicios secos, teniendo en cuenta la implantación de las estaciones y que lo proyectado permita la modificación de servicio, pudiendo desarrollar alternativas de cambio de lugar de estos servicios o proyectar bancos de ductos de acuerdo con cada situación.

II.1.3.9 Presentación del proyecto a instituciones públicas

El Consultor deberá elaborar toda la documentación que requiera Metro para la presentación del proyecto ante los organismos públicos y autoridades como por ejemplo el Consejo de Monumentos Nacionales, Municipalidades, Serviu, etc., (planos, modelos 3D, presentaciones, etc.) y corregir éstos con las observaciones o comentarios que se emanen de estas presentaciones.

II.1.3.10 Presupuesto de obra

II.1.3.10.1 Presupuesto estimativo de construcción

El Consultor deberá entregar, de acuerdo con lo que defina Metro S.A. y durante el desarrollo del proyecto, un presupuesto estimativo actualizado, como un producto de la ingeniería de detalle expresado en Unidades de Fomento, que incluya todos los ítems, partidas y subpartidas necesarias para la correcta ejecución de las obras diseñadas por la consultoría.

A fin de identificar tempranamente todas las partidas críticas de obra en tanto tiempos de provisión y costos, el Consultor deberá ir preparando el desglose de éstas a la par de todos los diseños e inclusive de modo previo, debiendo indicar los costos de las obras proyectadas. El presupuesto se debe ir realizando en paralelo al desarrollo de la consultoría

y estar disponible para cuando Metro lo requiera.

Para la determinación de este presupuesto, el Consultor deberá considerar las cantidades de obra, cuando corresponda, con una precisión de un decimal y para los precios unitarios, valores parciales de cada ítem y total del presupuesto, los determinará en Unidades de Fomento con dos decimales, aproximando las diez milésimas a la milésima superior, que son coincidentes con el futuro contrato de construcción.

El Consultor debe contar con un responsable de presupuesto y cubicaciones a lo largo de todo el desarrollo del proyecto.

II.1.3.10.2 Análisis de precios unitarios

Adicionalmente el Consultor deberá entregar los análisis de precios unitarios para los principales ítems que conforman el presupuesto, desglosados en materiales, mano de obra y maquinaria, el valor a costo directo, sus correspondientes recargos por concepto de gastos generales, utilidades e imprevistos y el valor total que se consigna en el presupuesto.

II.1.3.11 Programación

II.1.3.11.1 Programa de la ingeniería

Con la finalidad de estructurar el inicio del desarrollo del proyecto de ingeniería de detalle del acceso Baquedano - L7, el Consultor y Metro de Santiago deberán fijar, dentro de los primeros 30 días de trabajo, una planificación conjunta en un programa de ingeniería (Hito 1), con el fin de establecer entregables, actividades, fechas y contenidos de común acuerdo entre las partes.

Respecto del control de avance de la ingeniería, el Consultor deberá elaborar un programa de ingeniería y presentarlo en su oferta, en Primavera P6 (en formatos y extensiones .XER y .PDF) y adjuntar el listado de entregables con sus fechas respectivas programadas en formato MS-Excel (.XLS). Luego, al inicio del proyecto (Hito 01), el Consultor deberá entregar el programa levantando las observaciones que pudiera presentar su programa de la oferta, el cual será revisado y aprobado por Metro S.A. Esta entrega debe ser independiente para las Etapas A y B, previo al cumplimiento del primer Hito contractual de cada una de estas y de acuerdo con lo establecido en las Bases de Licitación.

El programa de ingeniería debe mostrar claramente el desarrollo en paquetes de trabajo extraídos de documento listado de entregables, documento que debe contener el detalle

de todas sus las revisiones, de todos los documentos y planos que formen parte del alcance del proyecto. La estructura del listado de entregables debe estar agrupada en actividades e hitos y desglosados de acuerdo con el sector y su especialidad o disciplina. Además, cada documento y plano debe incluir las horas hombre (HH) consideradas para el desarrollo de estos documentos, las que deben ser cargadas o incluidas en el programa, que permitirá la descarga de la curva de avance acumulado programado (Curva "S"). La elaboración de este programa debe ser coherente también con lo indicado en Anexo M-1PG-RQM-0002, "Requerimientos Generales Programas de Construcción", acotado al ámbito de la ingeniería.

De modo mensual, se deben elaborar informes que sustenten los avances y entreguen alertas y se informe ante eventuales retrasos, proponiendo medidas correctivas si es que fuesen necesarias. La actualización mensual del programa de ingeniería debe ser una fiel representación de lo ocurrido y ser la mejor estimación a término de cada una de las labores. También el Consultor deberá elaborar una planilla Excel, en donde debe presentar todos los entregables del proyecto, desglosada por sector, hitos y especialidades, cada uno con su asignación respectiva de HH. Esta planilla será solo de control de avance físico, paralela al sistema ACONEX, siendo esta última, la herramienta oficial del proyecto. Esta información será requerida el último día hábil del mes.

Tanto para el avance programado, como también para las actualizaciones de avance físico mensual, del programa de ingeniería, serán de acuerdo con los entregables y la maqueta 3D en su última revisión, según lo indicado en Anexo M-1PG-RQM-0001, "Requerimientos de Seguimiento y Control de Programas de Construcción", acotado a ingeniería y la siguiente tabla:

Revisión	Propósito	%
Inicio	Trabajo	10
Revisión A	Revisión Interna	30
Revisión B	Emisión revisión B a Metro	60
Revisión C	Emisión revisión C a Metro	70
Revisión D	Emisión revisión D a Metro	80
Revisión 0 Emitida	Revisión aprobada por Metro	100

Tabla 1.- Avances para planos y documentos

Esta planilla debe reflejar perfectamente lo informado en ACONEX y en la carta Gantt mensual. El Consultor debe presentar su Plan de Gestión de Cambios, considerando todas las etapas, procedimientos y metodología, que asegure un adecuado control en la emisión y corrección de todos los documentos emitidos durante el Contrato.

II.1.3.11.2 Programa general de la construcción

Dentro del alcance de la Consultoría, se encuentra la entrega del programa general de construcción, el que deberá ir desarrollándose de manera preliminar en paralelo a la consultoría y estar disponible para cuando Metro lo requiera, lo que permitirá analizar de manera temprana los rendimientos y secuencia constructiva, cuya secuencia permitirá definir los hitos que formaran parte del proceso de Licitación de la construcción, siendo el Consultor el responsable de la elaboración, cuyos hitos deben estar acorde a la estrategia y rendimientos del Proyecto.

Se debe considerar que el programa general de construcción, itemizado y cubicaciones que vaya construyendo el Consultor, debe ser de acuerdo con una estructura de desglose homologada, es decir, consistente y coherente con la estructura de WBS del proyecto. Adicionalmente se debe considerar que la estructura del programa debe ser coordinado y acordado con el área de programación de Metro previo al inicio de la ejecución de este.

La designación de tramos y sectorización indicada en Ingeniería entregada es sólo referencial, pudiendo modificarse durante la ingeniería de detalle, a propuesta del Consultor, a solicitud de Metro S.A. y/o en función del programa de construcción a desarrollar por el Consultor

El programa de general de construcción debe contener las horas hombre (HH) y horas máquinas (HMáq), recursos que deben ser respaldados en función de los rendimientos de cada partida calculados según las cubicaciones (cantidades de obra) del proyecto. Los recursos deben ser incorporados a cada actividad del programa de construcción. Para la entrega de dicho programa, se debe adjuntar el Programa en archivo .XER y PDF el que debe mostrar al menos las siguientes columnas::

- Activity ID
- Activity Name
- Original Duration
- Start
- Finish
- Budgeted Labor Units
- Horas Máquina
- Total Float

Además, con la entrega del programa de construcción nivel II, se deberán adjuntar los siguientes respaldos:

- Bases y supuestos de la programación.
- Curva "S" general de construcción y curva "S" por frente de trabajo tabulada semanal.

- Manpower
- Histograma de equipos y maquinarias.

También se deberán entregar la respectiva memoria de cálculo (rendimientos en cantidades de obra, HH, etc.).

II.1.3.12 Gestión de calidad

Previo al desarrollo del proyecto, el Consultor debe presentar su Plan de aseguramiento de calidad, indicando todas las prácticas específicas respecto de sus procesos y recursos, contemplando las distintas acciones que realizará para cumplir con los objetivos del Contrato.

El plan de aseguramiento calidad del Consultor debe cumplir a cabalidad con lo establecido en el documento DPE200-00-6CA-RQM-0001, Anexo "Requisitos de Gestión, Aseguramiento y Control de Calidad para Consultores de Ingeniería". Además de cumplir con lo indicado en el documento antes mencionado, el Consultor debe incorporar como parte de sus entregables del Contrato lo siguiente:

- Plan de inspección y ensayos, documento que describa los puntos críticos para asegurar el correcto control de calidad en terreno por cada especialidad, considerando a lo menos las especialidades de arquitectura, estructuras, túneles e instalaciones. Estos planes de inspección y ensayo deben ser elaborados en conjunto y en concordancia a las especificaciones técnicas desarrolladas a lo largo del contrato, y contar con la validación de los especialistas respectivos. Como puntos críticos deben considerarse a lo menos, cualquier suministro (material o equipo) que pueda afectar el cumplimiento del programa de obra, por ejemplo, por plazos de fabricación, importación, certificación, entre otros.
- En caso de ser necesario, Metro puede solicitar la realización de talleres de trabajo liderados por el Consultor, con el objetivo de entender cómo fueron seleccionados los puntos críticos antes mencionados y como debiera ser el control de éstos.
- Implementar una metodología de lecciones aprendidas que asegure una correcta captura y gestión de éstas. El Consultor, al finalizar el proyecto, deberá entregar y presentar formalmente a Metro estas lecciones aprendidas, en un taller final de constructibilidad, evidenciando donde fueron incorporadas a lo largo de la consultoría.
- Implementar una metodología de revisión documental, que asegure la calidad de

planos y documentos emitidos por el Consultor, con relación a dimensionamiento, formatos, verificación de referencias, calidad de la información contenida en los planos, etc., enfocado en que los requerimientos y necesidades de la información sean suficiente y estandarizados para la construcción y fabricación, conforme a una ingeniería de detalle. Este proceso de revisión corresponde a la verificación posterior a la aprobación del jefe de especialidad, incorporando una mirada más detallista de la información, verificando que la documentación incorpore toda la información y detalles requeridos para la construcción, y cumpla con las definiciones de calidad comprometidas.

II.1.3.12.1 Normativas y documentos aplicables a la consultoría

Las obras deberán ser proyectadas conforme a la normativa vigente aplicables a Metro o ser aprobadas por escrito por los organismos competentes (según proceda).

El proyecto deberá, tanto desde el punto de vista arquitectónico como funcional, estar en conformidad con:

- El conjunto de publicaciones de códigos de edificación y /o su transposición en normas.
- Protección Contra Incendios:
 - Criterio de diseño red seca estaciones subterráneas
 - Criterio de diseño red húmeda estaciones subterráneas
- Seguridad de Bienes y Personas a tenor de las exigencias de la Inspección del Trabajo.
- La Reglamentación y requisitos técnicos, en especial aquellos relativos al entorno, al nivel de aislamiento acústico, respecto de los ruidos generados por el tráfico, a nivel de contaminación, estructuras de suelos, riesgos sísmicos o solidez de las obras, entre otros.
- Código del Trabajo.
- Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- Reglas del Arte.
- Normativas Ambientales vigentes.
- Normas de cada una de las especialidades.
- Normas Chilenas
- Cualquier otro organismo o Norma que tenga relación con lo anterior.
- NCh 3344 y NCh 440

requerimientos que deben ser considerados para la elaboración de los entregables.

II.1.3.13 Gestión de riesgos

El Consultor debe presentar su plan de gestión de riesgos, considerando todas las etapas y metodología utilizada por Metro. El plan de gestión de riesgos del Consultor debe cumplir a cabalidad con lo establecido en el Anexo "Requisitos para la Gestión de Riesgos" (DPE200-00-6IG-RQM-0001).

El Consultor debe considerar al menos 2 talleres de riesgos, el primero al inicio del contrato y el otro al final de la ingeniería en el cual deberá considerar como se abordaron los riesgos iniciales y cuales se asumieron.

II.1.3.14 Medio ambiente

El Consultor debe considerar que, para Metro S.A., es de la más alta prioridad privilegiar que las obras que conforman la Línea 7 provoquen el menor impacto posible en la comunidad. Por ello, el Consultor debe tener presente lo consignado en el Estudio de Impacto Ambiental en desarrollo.

El Consultor será el responsable de generar y/o resguardar los medios verificadores y registros que sean de su responsabilidad para acreditar el cumplimiento de las exigencias ambientales dentro de su alcance. El Consultor deberá contar con un profesional ambiental que tendrá la responsabilidad del acompañamiento y chequeo de que los medios verificadores ingresados a la plataforma SIGEA se cumplan.

El Proponente deberá presentar como parte de la Oferta, su plan de integración de la variable ambiental, que contenga una descripción de la metodología que empleará para asegurar que la variable ambiental quede integrada en el servicio. Además, será responsabilidad del Consultor relevar cualquier cambio que se genere en el proyecto de Ingeniería de Detalle, respecto del diseño presentado en el EIA (de la Ingeniería Básica). De este modo en caso de generarse un cambio se deberá ponderar que implicancias tiene para la tramitación ambiental.

II.1.3.15 Gestión documental

Respecto de la gestión documental, Metro usa el sistema ACONEX. Sin perjuicio de la plataforma que utilice el Consultor, Metro S.A. solicitará a éste que la entrega de los planos y documentos de la Consultoría, y la recepción de las revisiones realizadas por Metro a estos entregables, se ajuste a los estándares de Metro S.A. Es decir, la comunicación y la

gestión documental serán a través de ACONEX durante todas las etapas del proyecto. Metro proporcionará al Consultor todas las cuentas ACONEX que sean necesarias para asegurar la correcta gestión documental, sin costo para el Consultor.

Las revisiones, observaciones y sanciones de Metro a los entregables emitidos por el Consultor serán gestionados a través de la misma plataforma ACONEX, según los plazos definidos en las Bases y Contrato de la Licitación. Las revisiones se realizarán de acuerdo a lo establecido en el documento DPE200-00-6GD-PRO-0002 Procedimiento Emisión y Revisión de Entregables.

Respecto a la gestión documental del proyecto, a continuación, se explicitan las principales generalidades a considerar, y que son detalladas y complementadas con los Procedimientos e Instructivos de Gestión Documental de Metro S.A.:

- a) Si durante el desarrollo del proyecto se hace necesario aumentar la cantidad de cuentas ACONEX, esta situación se analizará en conjunto con el Consultor.
- b) Metro S.A., si así lo estima, podrá cambiar el software de gestión documental en cualquier etapa del proyecto y el Consultor deberá adaptarse y adoptar el nuevo software definido por Metro S.A. como nueva herramienta de gestión documental para el proyecto, considerando los tiempos adecuados para un cambio de plataforma.
- c) Toda entrega o emisión de planos o documentación técnica que forma parte del proyecto, en cualquiera de sus etapas, solo se debe entregar a través de un transmittals ACONEX, medio oficial del proyecto. Toda entrega de información técnica entregada por cualquier otro medio se entiende como entrega informal.
- d) Para el correcto uso y administración de la herramienta ACONEX, el área de control documental de Metro (jefe del área como responsable) coordinará y entregará todas las capacitaciones y el soporte necesario, en oficinas de Metro o en oficinas del Consultor si es requerido.
- e) Para sustentar la utilización de ACONEX se entregará a todo Contratista, Consultor o tercero con acceso a ACONEX, los procedimientos e instructivos de gestión documental definidos por Metro, los que se encuentran enumerados en el punto VI.2. "Documentos a entregar durante el Desarrollo del Proyecto". Estos procedimientos corresponden a; DPE200-00-6GD-PRO-0001 "Procedimiento Sistema de Codificación para Entregables" y DPE200-00-6GD-PRO-0002 "Procedimiento Emisión y Revisión de Entregables", los cuales tienen el carácter de

uso obligatorio, y pueden, si Metro lo define, sufrir modificación o creación de nuevos procedimientos que se entregarán de manera oportuna a cada Contratista y Consultor para su utilización durante todas las etapas del Proyecto.

- f) El Consultor tendrá un plazo máximo de 10 días corridos para incorporar los comentarios realizados por Metro a los entregables emitidos para revisión de Metro S.A. como regla general y base.
- g) El Contratista o Consultor no puede emitir una nueva revisión si aún no recibe, a través de ACONEX, los comentarios o sanción de Metro S.A.
- h) Todo plano emitido en ACONEX, independiente del motivo de emisión, no puede contener referencias. El plano debe estar en calidad de consolidado en todos sus layers, o capas, con las escalas y formatos definidos en el Anexo 1 de los Términos de Referencia.

II.1.3.16 Reportabilidad

El Consultor deberá emitir un Informe de avance mensual, a partir del mes siguiente a la fecha de inicio del Contrato y dentro de los días indicados en el artículo "Obligación de Presentar Informes" del Contrato de Consultoría. Dicho informe deberá contener el detalle del estado de los trabajos desarrollados durante el período anterior a dicha fecha. Estos deberán ser preparados a satisfacción de Metro y deberán dar cuenta a lo menos lo indicado en los documentos DPE200-00-6CA-FOR-0030 Template panel de seguimiento y control de Ingeniería y DPE200-00-6CA-FOR-0024 Template informes externos.

El Consultor deberá considerar la entrega de todos los documentos e informes de apoyo empleados durante el desarrollo de la Ingeniería, indicando su origen y procedencia. Estos documentos e informes serán elementos de consulta para etapas posteriores de desarrollo del Proyecto.

Sin perjuicio de lo señalado precedentemente, Metro podrá solicitar en cualquier momento otros informes, sobre cualquier aspecto de la ingeniería que sea necesario para verificar el correcto desarrollo o que precise para fines estadísticos, costos u otros.

II.1.3.17 Instalaciones del consultor

El Consultor deberá implementar, para el personal del proyecto, una oficina permanente en Santiago, la cual debe estar próxima de una estación operativa de la actual red de Metro. Se entiende por próximo, a no más de 4 cuadras posterior a un trayecto de no más de 20

minutos en la actual red de Metro, desde las oficinas centrales de Metro S.A. Dicha oficina deberá contar con toda la implementación necesaria, incluyendo sala de reunión con capacidad para 20 personas, disponible para cuando Metro S.A. lo solicite, e implementada con data show, video conferencia, pantalla y Wifi disponible para personal que asista a la reunión.

Adicionalmente, se deberá disponer de dos puestos de trabajo para ser utilizados por personas de Metro S.A. en sus instalaciones, con mobiliario (escritorio, estante, teléfono, equipo de Aire Acondicionado) y acceso a Internet.

II.1.4 Alcance de los documentos de ingeniería de detalle etapa A

El alcance del estudio descrito precedentemente se materializará a través de los siguientes documentos finales, que el Consultor entregará para observación o sanción, si aplica, de Metro S.A.

El Consultor debe asegurar que sus entregables contienen una mirada holística del Proyecto Línea 7, teniendo en consideración para qué se está diseñando cada parte del proyecto, y de tal forma que no se generen interferencias constructivas entre las distintas disciplinas que componen el Proyecto.

El Consultor debe contemplar en su oferta todos los procedimientos y recursos necesarios para una adecuada gestión de la Consultoría, tales como un Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de Gestión de Riesgos, una Plataforma y procedimientos de Gestión Documental, una Plataforma de Control de Avance, Plan de Gestión de Cambios y un Plan de Gestión de Interfaces entre Sistemas y Obras Civiles. Además, el Consultor deberá ajustarse a las Políticas de Comunicación y de Reuniones que establezca Metro S.A., al inicio del Contrato.

El Consultor debe poner especial énfasis en asegurar a Metro la trazabilidad y seguimiento a los requerimientos, observaciones y modificaciones solicitadas a lo largo de la Consultoría. La metodología planteada deberá considerar a lo menos el uso de marcas en los documentos y planos que permitan identificar claramente los cambios realizados en cada versión y etapa de trabajo de los entregables.

La omisión por parte del Consultor de cualquier documento técnico requerido durante la ejecución de la Etapa A, no lo exime de su responsabilidad de presentar la totalidad de los entregables que requiera el Proyecto, debiendo emitir el o los documentos faltantes sin cargo adicional para Metro S.A. en el plazo más breve posible.

El Consultor deberá proponer antes del Hito N° 01, un listado de los entregables a emitir. Esta estructuración deberá permitir una relación directa entre los documentos y las partidas de presupuesto, a través de la numeración de sus ítems, y deberá satisfacer de la mejor manera los requerimientos de construcción y el cumplimiento de los Hitos del proyecto

II.1.4.1 Criterios de diseño

El Consultor deberá preparar los Criterios de Diseño que regirán para el desarrollo de la estación para las distintas especialidades, estos criterios serán revisados y validados por Metro S.A. y a partir de éstos, se generarán los diseños.

II.1.4.2 Especificaciones técnicas

Cada uno de los proyectos que componen la presente Consultoría, deberán incorporar los siguientes tipos de especificación técnica para cada tipo de obra, según la envergadura del proyecto.

Se debe indicar que los diseños del proyecto se deben realizar en base a las especificaciones técnicas del Tramo B L7, en caso de especificaciones que no estén prevista en las especificaciones del proyecto precedente, deben generar especificaciones técnicas generales o particulares según corresponda.

II.1.4.2.1 Especificaciones técnicas generales

Se contempla la elaboración de las especificaciones técnicas generales. Se deberá privilegiar el uso de documentos estándar de cada especialidad, que sean únicos y válidos para todos los tramos o etapas constructivas.

II.1.4.2.2 Especificaciones técnicas particulares

Corresponde a la confección de especificaciones técnicas de construcción para todas las especialidades del proyecto, incluyendo todos los ítems del presupuesto, de acuerdo con el siguiente esquema:

- a) Descripción de la partida: Se debe definir la actividad a realizar e identificar la ubicación de las obras.
- b) Materiales: Se debe especificar los materiales a utilizar en la ejecución del ítem.
- c) Método constructivo: Se debe entregar una descripción detallada de los

procedimientos.

En los casos que, sea necesario, se deberá describir los sistemas de prefabricación (transporte, almacenamiento, izaje, etc.), y el montaje de elementos. Se deberán estudiar y diseñar sistemas constructivos particulares para cada una de las obras especiales que deban ejecutarse en forma provisoria para la construcción.

- d) Unidad de medida y pago: Se debe definir la unidad de medida y los requerimientos de pago de la partida.

Se contempla para cada actividad relevante, la entrega por parte del Consultor de una especificación técnica particular.

La omisión por parte del Consultor de especificaciones técnicas generales, especiales y/o particulares, requeridas durante el período de construcción, no lo exime de su responsabilidad de presentar la totalidad de las especificaciones técnicas que requiere el proyecto, debiendo suministrar el o los documentos faltantes sin cargo para Metro S.A. en el plazo más breve posible, de modo de no generar atrasos a la construcción de la obra.

El Consultor podrá proponer dentro de los primeros 30 días desde la fecha de inicio del Contrato, un listado de especificaciones técnicas generales, particulares y especiales. Esta estructuración deberá permitir una relación directa entre estos documentos y las partidas de presupuesto, a través de la numeración de sus ítems, y deberá satisfacer de la mejor manera los requerimientos de construcción.

II.1.4.3 Planos

II.1.4.3.1 Generalidades

El Consultor deberá estimar la cantidad de planos que ejecutará por especialidad y por parte de obras (áreas). Estos serán en formato A1 (841 máx. por 594 máx.), con viñeta según diseño Metro S.A., escalas uniformes, colores legibles para impresión y formatos pdf, incluyendo plantas, elevaciones, cortes, detalles, isométricos, planos llave, notas e indicaciones generales, especificaciones, diagramas, etc.

A continuación, se detallan los requerimientos que deberá cumplir el Consultor para la elaboración de los planos para cada especialidad.

Así mismo, el Consultor debe entregar a Metro S.A. los archivos digitales de los planos y documentos presentados por medio del sistema de control documental ACONEX, en

formato nativo y en PDF firmados, de acuerdo con los procedimientos e instructivos de gestión documental.

Los planos deben emitirse en una escala tal que permita identificar de manera clara los diferentes elementos. Metro S.A. podrá solicitar modificar la escala de dibujo si así lo estima conveniente para la correcta interpretación del Plano.

Para el caso de las modelaciones, el Consultor deberá entregar copia magnética editable cuando Metro S.A. así lo requiera.

II.1.4.3.2 Calidad de los planos de forma y armaduras

Los planos de todas las especialidades deberán respetar las siguientes condiciones mínimas:

1. Las plantas de todas las especialidades deben contener los ejes de referencia definidos para cada edificio, que indiquen distancias entre ejes y desde los cuales se acoten los elementos singulares. También debe incorporar la referencia al Norte Magnético y toda otra referencia que se considere necesaria para la comprensión del proyecto.
2. Las plantas de todas las especialidades deben contener cortes en ambos sentidos en cantidad suficiente para mostrar en elevación los elementos principales de las estructuras, con sus elevaciones, incluyendo los niveles de los pisos y sus distancias entre pisos. Los cortes deberán mostrar, en el nivel de superficie, el entorno de la estación, en particular si la estación se encuentra emplazada en zonas típicas o cercana a Monumentos Nacionales o Inmuebles de Conservación.
3. Los planos de armaduras deben contener listas de barras, en que se identifiquen las marcas indicadas en los planos, su tipo y dimensionamiento para el corte y doblado de cada una. La lista deberá venir con cubicación, detallada y total, incluyendo un 5% de pérdida.
4. Se debe incluir en los planos de forma, la cubicación de todos los materiales que se incluyan en el desarrollo.

La cantidad de planos deberá ajustarse a lo necesario para mostrar los detalles constructivos, sin que se requieran deducir mayores datos, es decir, deberán ser planos de detalle para construcción. No se aceptarán planos genéricos, faltos de información, debiendo estar mostrada directamente en el dibujo toda la información requerida para construir. Los planos que no cumplan este criterio serán rechazados y devueltos sin

comentarios.

II.1.4.3.3 Otros

El Consultor debe contemplar al menos los siguientes planos coloreados:

- Trazado: 1 plano
- Estación: 5 planos (Nivel superficie, otros niveles y corte)
- Métodos constructivos: 6 planos

Todos los planos señalados precedentemente, deberán cumplir las condiciones necesarias y contener los detalles necesarios para el perfecto conocimiento de las dimensiones para poder construir.

El Consultor deberá entregar para cada uno de los contratos de construcción, y para cada emisión, un archivo nativo original en formato AutoCAD 2014 o superior y un archivo en Acrobat extensión .pdf.

II.1.4.4 Modelos digitales BIM

El Consultor deberá desarrollar modelos digitales basados en la metodología BIM, y mantenerlos actualizados durante la etapa A y etapa B del Contrato (incluido el acompañamiento durante el período entre el término de la etapa A y el inicio de la etapa B), conforme al Estándar BIM para Proyectos Públicos (Estándar BIM de Chile) y a la Metodología Integrada entre Obras Civiles y Sistemas de Metro S.A. (MIOS; documento L7-190200-ID-0-2CI-PRO-0001), con el objetivo de asegurar el diseño de un proyecto coordinado de arquitectura, estructuras y las distintas especialidades que constituyen las instalaciones, además de considerar los requerimientos de los distintos sistemas, con el fin de prevenir errores e interferencias. El Consultor debe considerar la emisión de informes de detección y solución de interferencias, en conformidad a lo que se establece en el MIOS.

Los modelos se clasifican en dos tipos, de visualización y de coordinación de interferencias entre especialidades.

II.1.4.4.1 Modelo de visualización

El Modelo BIM corresponde a una representación de la estación que muestre:

- Emplazamiento
- Arquitectura

- Estructuras principales en formas (Muros, losas, pilares, etc.)
- Equipamiento mayor (Máquinas de recarga, líneas de control, recintos, equipos electromecánicos)

El objetivo del presente modelo responde a un modelo demostrativo que se usará en las presentaciones a los distintos stakeholders del proyecto. Este debe permitir entender y comprender a cabalidad el Proyecto.

El Consultor debe entregar a Metro todas las vistas del modelo que se requieran, para presentación ante externos, en un formato ejecutable (libre de licencia de software).

Por medio del Modelo BIM, el Consultor deberá generar imágenes renderizadas que muestren las distintas vistas del acceso a la estación Baquedano tanto del exterior como interior, ambientadas.

Por otra parte, en dicho modelo deberá incluirse, al menos, los siguientes aspectos:

- Acceso de equipos de sistemas (montaje y mantenimiento)
- Camino de cables, banco de ductos, cámaras.
- Canalizaciones de sistemas (Incluyendo tímpanos, hasta emplazamiento).
- Instalaciones de OO.CC. en LL.TT: ventilación, climatización, sanitarias, y alumbrado y fuerza.
- Acceso de equipos menores para la operación y mantenimiento (A/C, ventilación, termos, control de riego, etc.).
- Proyecto de señalética de orientación al pasajero y de emergencia.

II.1.4.4.2 Modelo de coordinación de especialidades

El modelo BIM debe contener todas las especialidades integradas al Proyecto y debe ir actualizándose en medida que lo haga el desarrollo de cada una de ellas, procurando resolver las interferencias que puedan ir generándose. El modelo BIM debe ser desarrollado tomando en consideración la MIOS y el Estándar BIM de Chile que se establece para este proyecto.

El Consultor, a medida que avanza con la ingeniería de detalle, debe evidenciar la coordinación de las especialidades mediante el análisis de interferencias que realizará con el Modelo BIM. Este resultado debe ser entregado a Metro por medio de los informes y reuniones que se establecen en el punto II.1.4.4, en los cuales se mostrará las interferencias y las soluciones que se adopten para darles solución.

II.1.4.4.2.1 Reporte de análisis de interferencias y colisiones

Quincenalmente, y a partir de la primera versión del modelo BIM, el Consultor debe entregar un reporte de interferencias, en el cual individualice las interferencias detectadas. Además, junto a las entregas programadas de cada etapa del modelo BIM, el Consultor deberá emitir un informe de verificación de interferencias y colisiones, documento que debe incorporar un análisis de cada interferencia, segregarlas por tipo, y categorizarlas por relevancia, además de la forma en que ha sido tratada y subsanada.

A partir de la tercera emisión de este informe de verificación de interferencias y colisiones, se debe agregar un reporte que evidencie las tareas y ajustes de los componentes que dieron solución a las interferencias catastradas anteriormente. Estos Informes deberán ser emitidos formalmente a través de Aconex.

Junto a la entrega de los informes de verificación de interferencia y colisiones, el Consultor deberá considerar la realización de reuniones multidisciplinarias Consultor-Metro, que se celebrarán posterior a la emisión del reporte de interferencias por estación, y en las que se tratarán y definirán en conjunto los ajustes y tratamiento a las interferencias por especialidad. En estas reuniones debe participar los responsables de todos los equipos de especialidades.

Posterior emisión del modelo 3D, el Consultor debe considerar al menos 3 con una duración de al menos 3 horas, con frecuencia de 3 semanas. De dicha reunión se emitirán minutas y acuerdos formales del Contrato que afectan los entregables y los modelos por lo que debe tener un carácter formal, obligatorio, ya que se involucran responsabilidad de los especialistas de las definiciones tomadas y consensuadas en dichas reuniones.

En el caso que se produzca una interferencia que modifique algún entregable, este debe ser actualizado sin costo para Metro y en el plazo estipulado para la corrección de un comentario.

II.1.4.4.2.2 Tipo y nivel de detalle de información (NDI)

El modelo BIM se debe constituir considerando lo establecido en el documento L7-190200-ID-0-2CI-PRO-0001 "Metodología Integrada entre Obras Civiles y Sistemas" (MIOS) de Metro, y en conformidad al Estándar BIM de Chile, de PlanBim.

II.1.4.5 Documentos e informes

El Consultor deberá considerar la entrega de todos los documentos de apoyo empleados durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle, indicando su origen y procedencia. Estos

documentos serán elementos de consulta para las etapas posteriores.

II.1.4.6 Itemizado de obras

El Consultor deberá desarrollar un itemizado completo de las obras, documento que servirá de base y estructura, para la elaboración de especificaciones y presupuestos. El Consultor deberá proponer una estructura de itemizado que considere al menos los siguientes ítems (en lo que corresponda):

- a. Instalación de faenas
- b. Modificaciones de servicios públicos

- Alcantarillado
- Agua potable
- Aguas lluvias
- Redes de energía
- Redes de telecomunicaciones
- Redes de gas

- c. Obras de Piques, Galerías y Túneles

Obra Gruesa:

- Piques
- Galerías
- Piques y Galerías de Ventilación
- Escalera de Acceso a Superficie
- Galerías de Ascensores

- d. Estación

Obra Gruesa:

- Losa radier
- Mesanina
- Escaleras
- Accesos
- Ventilaciones
- Nichos
- Recintos técnicos

Terminaciones equipamientos:

- Nichos
- Señalización
- Varios (asientos, basureros, etc.)

Sistemas

- Instalaciones Interiores
- Eléctricas de alumbrado y fuerza (canalizaciones y bandejas)

- Alimentadores y subalimentadores
- Tableros Eléctricos y equipamiento
- Alumbrado.
- Red de desagüe de aguas de lavado y drenajes.
- Conexión a los servicios externos

e. Edificio Estación y Accesos

Obra Gruesa:

- Mesanina
- Locales técnicos
- Escaleras

Terminaciones

Equipamientos:

- Señalética,
- Señalización de emergencia
- Escaleras mecánicas,
- Equipamiento para minusválidos (ascensores)
- Sonorización,
- Servicios a la comunidad (teléfonos, cajero automático, etc.)
- Nicho de emergencia,
- Asientos y papeleros,
- Barreras
- Puertas bidireccionales
- Portones y rejas exteriores
- Paneles y avisaje de publicidad
- Tótem de tarifas
- Varios (asientos, basureros, ceniceros, etc.)
- Plantas de bombeo

Canalizaciones para Sistemas:

- Sonorización
- Telefonía
- Circuito cerrado de televisión
- Comunicaciones
- Comando
- Alarmas de intrusión
- Control de acceso

Instalaciones interiores:

- Alcantarillado y agua potable
- Evacuación de aguas lluvia y lavado de estación
- Ventilación de recintos
- Red de telefonía de oficinas

- Red de teléfonos públicos
- Red de canalizaciones para kioscos y servicios
- Red de incendios
- Red de timbres y alarmas
- Red de circuitos internos de TV
- Paleta exterior
- f. Obras de Superficie:
 - Reposición de calzadas y aceras
 - Protección contra inundaciones por aguas lluvias u otras
 - Jardines y áreas verdes
 - Iluminación del entorno
 - Riego automático

Se hace hincapié en que el listado precedente tiene carácter de proposición, debiendo el Consultor proponer la estructura definitiva que sea compatible con el presupuesto de construcción, modalidad de contratación (suma alzada, serie de precios unitarios, proforma), cubicaciones, especificaciones técnicas y bases de medición y pago, conforme a los alcances de la presente Licitación.

II.1.4.7 Itemizado de entregables de equipamiento mecánico – eléctrico – comunicación y seguridad

El Consultor deberá desarrollar por disciplina los siguientes entregables:

- Listado de equipos
- Hojas de datos de equipos
- Manual de instalación y operación
- Plan de mantención en el que se incluya lubricación de equipos
- Planos de detalle para instalación

II.1.4.8 Cubicaciones

El Consultor deberá entregar una cubicación detallada de cada ítem del presupuesto, entregando una memoria o detalle de cálculo de cada uno de ellos, en la cual, además de los procedimientos, operatoria, consideraciones y comentarios, se haga referencia a los planos y/o documentos que sirvieron de base para su medición, de tal manera que se facilite su verificación.

II.1.4.9 Bases de medición y pago

El Consultor deberá elaborar una base de medición y pago cuya finalidad es definir la

unidad de medida y los requerimientos de pago de cada partida. Se especificará para cada partida lo que está incluido en el pago y la forma en que se cubicará, para efectos de establecer los respectivos estados de pago en la etapa de construcción y ejecución de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema:

- a) Descripción de la partida: Se debe definir la actividad a realizar e identificar la ubicación de las obras.
- b) Materiales: Se debe especificar los materiales a utilizar en la ejecución del ítem.
- c) Método constructivo: Se debe entregar una descripción detallada de los procedimientos.
En los casos que sean necesarios, se deberá describir los sistemas de prefabricación (transporte, almacenamiento, izaje, etc.), y el montaje de elementos. Se deberán estudiar y diseñar sistemas constructivos particulares para cada una de las obras especiales que deban ejecutarse en forma provisoria para la construcción de la Línea 7.
- d) Unidad de medida y pago: Se debe definir la unidad de medida y los requerimientos de pago de la partida.

II.1.4.10 Bases de licitación

El Consultor deberá elaborar unas bases de licitación cuya finalidad es definir los aspectos técnicos que deberá considerar el contratista para la ejecución de las obras asociadas a esta Consultoría.

II.1.4.11 Otros entregables

II.1.4.11.1 Interfaces

Plan de gestión de interfaces y requerimientos.

- Plan de gestión de interfaces y requerimientos entre Sistemas y OOCC en ingeniería de detalles
- Check list requerimientos de Interfaces.
- Informe de análisis de Interferencias entre OOCC y Sistemas
- Modelo BIM que permita seguimiento de interfaces.
- Control de requerimientos sistema para la OOCC en estación.
- Condiciones necesarias para la entrega de recintos/terreno desde OOCC a sistemas

(uno por cada sistema según corresponda)

- Listado de ajustes de ingeniería en terreno, para etapa B
- Instructivo para ejecución de trabajos de contratistas OOCC durante marcha blanca
- Condiciones necesarias para la entrega de recintos desde OOCC a operaciones (Se deben abordar todos los recintos, terrenos e instalaciones operacionales)
- Listado de restricciones civiles entre la OOCC y sistemas.

II.1.4.11.2 Calidad

Previo al desarrollo del proyecto, el Consultor debe presentar su Plan de Aseguramiento de Calidad, indicando todas las prácticas específicas respecto de sus procesos y recursos, contemplando las distintas acciones que realizará para cumplir con los objetivos del Contrato. Es importante que los objetivos de calidad del contrato sean acordes al tipo de servicio a desarrollar, de tal manera de poder hacerle seguimiento periódico a éstos.

El Plan de Aseguramiento Calidad del Consultor debe cumplir a cabalidad con lo establecido en el documento Anexo M-15CA-RQM-0001 – “Requisito para la Elaboración del Plan de Aseguramiento y Control de Calidad Consultores de Ingeniería”. Además de cumplir con lo indicado en el documento antes mencionado, el Consultor debe incorporar como parte de sus entregables del Contrato lo siguiente:

- Plan de Inspección y Ensayos: Preparar documentos individuales para cada una de las especialidades (arquitectura, estructura, túneles, sanitaria, mecánica y eléctrica) de acuerdo con el formato estándar elaborado y entregado al inicio del contrato por Metro (M-15CA-FMT-0022).

El consultor debe elaborar los Planes de Inspección y Ensayo, describiendo a lo menos los puntos críticos para asegurar el correcto control de calidad en terreno por cada especialidad, considerando a lo menos las especialidades mencionadas anteriormente. Estos planes de inspección y ensayo deben ser elaborados en conjunto y en concordancia a las especificaciones técnicas desarrolladas a lo largo del contrato, y contar con la validación de los especialistas respectivos. Como puntos críticos deben considerarse a lo menos, todo lo relacionado con hormigones, acero, marcos reticulados, paraguas y pernos, suministros (material o equipo) que pueda afectar el cumplimiento del programa de obra, por ejemplo, por plazos de fabricación, importación, certificación, entre otros.

En caso de ser necesario, Metro puede solicitar la realización de talleres de trabajo liderados por el Consultor, con el objetivo de entender cómo fueron seleccionados los puntos críticos antes mencionados y como debiera ser el control de éstos.

- Implementar una Metodología de Lecciones Aprendidas que asegure una correcta captura y gestión de éstas. El Consultor, durante el Proyecto (definir instancias al inicio del contrato) y al finalizar éste, deberá entregar y presentar formalmente a Metro estas Lecciones Aprendidas.

Formalmente al finalizar el contrato debe desarrollar un taller final de Constructibilidad, evidenciando donde fueron incorporadas a lo largo de la consultoría.

- Implementar una metodología de revisión documental, que asegure la calidad de planos y documentos emitidos por el Consultor, en relación a dimensionamiento, formatos, verificación de referencias, calidad de la información contenida en los planos, etc., enfocado en que los requerimientos y necesidades de la información sean suficiente y estandarizados para la construcción y fabricación, conforme a una ingeniería de detalle. Este proceso de revisión corresponde a la verificación posterior a la aprobación del jefe de especialidad, incorporando una mirada más detallista de la información, verificando que la documentación incorpore toda la información y detalles requeridos para la construcción, y cumpla con las definiciones de calidad comprometidas. Esta metodología debe estar alineadas con los procedimientos de gestión documental Metro entregados al inicio del contrato (M-15GD-PRO-0001, M-15GD-PRO-0002 y M-15GD-INS-0004).

- Para la gestión de las No Conformidades el consultor deberá utilizar como canal de registro, comunicación y cierre de las No Conformidades generadas a lo largo del Contrato el Módulo de Hallazgos Metro. Es responsabilidad de Metro capacitar al inicio del contrato para el correcto uso de este módulo.

- Para los proyectos de instalaciones, el Consultor adjudicado debe cumplir con lo establecido en el PROCEDIMIENTO DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA PARA ASIGNACIÓN DE TAG EQUIPOS MEP M-15IS-PRO-0001, en su última versión, que será entregado por parte de Metro S.A. Si existiera alguna codificación que no sea contemplada en dicho documento, el Consultor adjudicado deberá realizar la propuesta a Metro S.A. para su validación e implementación dentro del proyecto.

II.1.4.11.3 Riesgos

El Consultor debe presentar su Plan de Gestión de Riesgos, considerando todas las etapas y metodología utilizada por Metro S.A. El plan de Gestión de Riesgos del Consultor debe cumplir a cabalidad con lo establecido en el punto Anexo DPE200-00-6IG-RQM-0001 – “Requisitos para la Gestión de Riesgos”.

Adicionalmente a lo indicado el consultor deberá elaborar y presentar una matriz de riesgos del proyecto, el cual estará sujeta a revisión por parte de Metro.

II.2 Etapa B: Supervisión de obra durante la construcción del proyecto

Esta etapa corresponde al seguimiento y control que el Consultor debe ejercer y mantener durante la construcción de cada uno de sus diseños, al objeto de verificar que se cumplan los conceptos, métodos constructivos considerados, revisar optimizaciones y/o mejoras. Su alcance incluye la proyección de los ajustes y modificaciones que sean necesarios para la correcta y funcional ejecución de todas las obras, además de resolver de modo oportuno eventuales errores y omisiones de la ingeniería de detalle. Se compone de una instancia de supervisión general a cargo del equipo directivo de la Consultoría y de una instancia de supervisión específica.

El valor de la Etapa B se cancela según modalidad A serie de precios unitarios (Ver Formulario V.3) de los recursos efectivamente utilizados, de acuerdo con lo establecido en las Bases de la Licitación. Los requerimientos definitivos serán establecidos por Metro S.A. según lo demande el programa de construcción. El costo de la supervisión general debe ser incluido dentro de los gastos generales de la Etapa B, que incluirá el necesario apoyo y atención del jefe de proyecto para resolver los problemas y agilizar la toma de decisiones en la etapa de construcción.

La Supervisión de Obra, conocida también como SDO, es ejercida por 2 instancias:

- Supervisión general: Se ejerce por parte del Personal Clave de la Etapa A
- Supervisión específica: Se ejerce a través de la designación de un equipo de profesionales con dedicación exclusiva durante todo el período de construcción del proyecto que haya participado de la etapa A.

El alcance de la Etapa B de la Consultoría se describe a continuación.

II.2.1 Alcance de la supervisión general

La Supervisión General debe cumplir las siguientes funciones:

- a) Efectuar visitas semanales a las obras en construcción o según se acuerde con Metro S.A.
- b) Anotar las observaciones, aclaraciones y recomendaciones que el desarrollo de las

obras le merezca. La entrega de esta información se realizará a través de la plataforma ACONEX.

- c) Emitir informes mensuales dirigidos a Metro S.A., señalando los aspectos más importantes observados durante sus visitas a las obras, los problemas suscitados, las soluciones adoptadas y su materialización en la obra.
- d) Presentar un informe al término de la obra, en el que se incluya una síntesis de lo acontecido durante la construcción de la obra.
- e) Dar solución oportuna y efectiva ante cualquier requerimiento de Metro S.A. respecto de indefiniciones del proyecto, situaciones no especificadas en el mismo, solución de imprevistos, etc.
- f) Nombrar a un profesional del equipo consultor, para que lo reemplace en situaciones calificadas, ante Metro S.A.
- g) Apoyar al equipo de la supervisión específica en materias de seguridad y salud en el trabajo.

El equipo estará compuesto de las siguientes categorías profesionales:

- Jefe de proyecto (Etapa A).

El apoyo de los jefes de especialidades y del experto en prevención de riesgos que se requiera en la etapa B debe considerarse como parte de los gastos generales, de acuerdo con la experiencia del Consultor en este tipo de tareas. Asimismo, se debe considerar que la participación del jefe de proyecto en esta etapa corresponderá a un 25% del tiempo.

II.2.2 Alcance de la supervisión específica

Se deben considerar un equipo de supervisión específica. Los profesionales de la supervisión específica deben haber participado de la respectiva Etapa A y, además, deben ser de la planta permanente del Consultor.

El equipo estará compuesto, a lo menos, de las siguientes categorías profesionales, con perfil y años de experiencia indicados en el punto V.3 de estos Términos de Referencia. Se debe contemplar:

- 1 ingeniero civil con especialidad en estructuras

- 1 ingeniero de túnel
- 1 arquitecto
- 1 ingeniero eléctrico
- 1 proyectista civil.
- 1 control de proyecto
- 1 modelador BIM

El Consultor deberá individualizar en su oferta técnica a los profesionales que designará para el cumplimiento de estas funciones.

El Consultor deberá considerar la participación eventual de un especialista en temas sanitarios y otro especialista mecánico para la solución de conflictos y tratamientos en dichos temas, y de coordinación con las demás especialidades. El Consultor deberá individualizar en su oferta técnica a los profesionales que designará para el cumplimiento de estas funciones.

El personal de la supervisión específica funcionará de tiempo completo en dependencias de la Inspección Técnica de Obra (ITO). Su horario deberá ajustarse a lo indicado en las bases administrativas que rigen el proyecto, debiendo trabajar fuera del horario habitual si el desarrollo de las obras de construcción así lo requiere.

Los profesionales designados a cumplir las labores de asesoramiento de la Inspección Técnica y de coordinación entre ésta última y el Consultor en obra deberán realizar entre otras acciones las siguientes:

- a) Responder a los requerimientos de información (RDI) de la ITO y emitir instrucciones de ingeniería (INIs) a través de la ITO, ambos vía Aconex, de acuerdo con el procedimiento de Metro. Las respuestas deberán ser oportunas, por lo cual, se exigirá cumplir con un plazo máximo de respuesta a definir, pero que no deberá ser mayor a 5 días corridos.
- b) Prestar permanente apoyo a la inspección técnica, asesorándola en materias tales como interpretación de planos, definición de métodos y secuencias constructivas, confección de planos y esquemas de detalles, supervisión en el cumplimiento de especificaciones, de confección y/o montaje de elementos estructurales metálicos, prefabricados de hormigón, etc., aprobación de equipos y maquinarias especiales utilizadas por la empresa constructora, diseños de hormigones, etc.
- c) Efectuar por escrito ante la inspección técnica las observaciones derivadas del desarrollo de su labor, además de aclaraciones de aspectos relativos a planos,

cálculo estructural u otros.

- d) Realizar una labor de coordinación entre Metro S.A., inspección técnica y el Consultor en todos los casos en que a solicitud y juicio de la inspección técnica o de Metro S.A. así se requiera.
- e) Realizar ajustes y/o complementos a los diseños del presente contrato. Interpretar y validar las mediciones de monitoreo en forma diaria, informando a Metro S.A. sobre el cumplimiento del modelo predictivo y recomendando las acciones a ejecutar cuando corresponda.
- f) Apoyo a la ITO en el análisis e interpretación de los resultados de control de calidad efectuado por el propio contratista de construcción.
- g) Ejecutar inducción a la gerencia de construcción del proyecto sobre aspectos de la construcción, en los que deba presentar las secuencias constructivas, tipos de obras y las características principales del proyecto.
- h) Actualizar el modelo BIM con la información de los layout de locales técnicos y los requerimientos actualizados de las especialidades de sistemas, suministrados por Metro.
- i) Verificar, ajustar y corregir las interferencias que se presenten debido a la actualización de punto anterior.
- j) Elaborar y desarrollar modificaciones menores ordenadas por Metro S.A.
- k) Elaborar un LOG con el detalle de todas las INIs ejecutadas a lo largo del proyecto y RDIs, indicando para cada una de ellas el listado de los planos y documentos afectados, de tal manera de utilizar dicha información como complemento para la revisión de los planos as-built elaborados por el contratista.

En el caso que Metro lo requiera, durante el período final de la construcción el Consultor de ingeniería, a través de la SDO deberá realizar mediciones de iluminación (normal y emergencia) en todos los sectores y locales técnicos, tomando como base y condición mínima el documento técnico criterio de diseño iluminación de estaciones, talleres y cocheras definido por Metro y de acuerdo con el procedimiento definido por Metro, los cuales estarán disponibles para su uso. De forma de verificar que el proyecto cumple con las condiciones definidas en los criterios de diseño (principalmente la cantidad de lux para los distintos modos de operación).

En caso de que Metro S.A. considere que los profesionales encargados de la supervisión específica no cumplen adecuadamente sus funciones durante la etapa de construcción, éste podrá, a su sólo juicio, exigir su remplazo total o parcial.

Durante el periodo de vacaciones legales u/o ausencia por otros motivos del equipo de la supervisión específica, el Consultor deberá presentar un reemplazo el cual deberá ser validado por Metro, para que cumpla las funciones respectivas sin dejar de atender los requerimientos diarios.

III ALCANCE DEL PERSONAL PARA LA CONSULTORÍA

Para el desarrollo del Proyecto, el Consultor debe proponer a un cuerpo de profesionales según las características que se señalan en el presente capítulo. Se identifican 3 ítems:

- Profesionales Clave:

Jefe de Proyecto, Jefe de Arquitectura, Jefe de Especialidad Estructura, Jefe de Túneles.

- Profesionales de Área

Arquitectos e Ingenieros a cargo de áreas y/o de equipos de la Consultoría

- Profesionales de Supervisión Específica (para Etapa B)

Según definición dada en numeral III.2 de los presente Términos de Referencia.

Cabe destacar que los profesionales claves son quienes ejercen la supervisión general consignada en el capítulo anterior. Por tanto, en caso de que durante la Etapa B alguno de estos profesionales no pueda seguir ejerciendo su función, el Consultor deberá informar a Metro S.A. y proponer 3 candidatos, de igual o mayor experiencia, como reemplazante en un plazo máximo de 5 días corridos.

Los profesionales de supervisión específica podrán ser cubiertos por profesionales de área, pero no así, por profesionales clave, ya que la supervisión específica no puede prescindir de una instancia de jefatura superior.

En particular, el asesor estructural senior, deberá participar en la definición de los sistemas constructivos, de los criterios de diseño y supervisar el desarrollo de la Ingeniería en todas sus etapas y emitir un informe de revisión los diseños estructurales más relevantes del

proyecto. En particular deberá validar los cálculos de piques de estaciones, piques de construcción, piques de ventilación, puentes mesanina, cruces con estructuras existentes, cruces bajo puentes vehiculares, Informes edificios patrimoniales, etc.

Metro S.A. podrá solicitar en cualquier momento, a su sola discreción, el reemplazo de cualquiera de los profesionales del Consultor, lo que se comunicará por escrito a éste, quien deberá proponer a un nuevo profesional dentro del plazo de 10 días corridos.

A continuación, se definen los perfiles del cuerpo de profesionales de la Consultoría. Cabe destacar que la experiencia profesional se considera desde la fecha de titulación, mientras que la experiencia específica según se deduzca del C.V. de cada profesional.

La no mención de profesionales de determinadas especialidades no implica que no sean requeridos por la Consultoría.

Los profesionales clave y de área se deben informar en el formulario equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto - etapa A, mientras que los de supervisión específica en el equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto - etapa B.

III.1 Perfil profesionales clave

A continuación, se describe el perfil de los Profesionales Clave.

Jefe de Proyecto:

Ingeniero Civil con 15 (quince) años de experiencia, que haya administrado proyectos de similar magnitud en los últimos diez años y que haya participado en proyectos de ferrocarriles metropolitanos y/o infraestructura pública.

Jefe de Arquitectura:

Arquitecto con 15 años de experiencia, que en los últimos diez años haya participado en proyectos de edificios públicos y/o de infraestructura de transporte. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad, y en modelos y maquetas de integración y coordinación 3D multidisciplinaria.

Jefe Especialidad Estructuras

Ingeniero Civil con 15 años de experiencia, que en los últimos diez años haya participado

en proyectos de edificios públicos y/o de infraestructura de transporte; este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad, y en modelos y maquetas de integración y coordinación 3D multidisciplinaria.

Jefe de Túneles

Ingeniero Civil, Ingeniero Geotécnico o Profesional equivalente con especialización en Geotecnia y/o Geología, con 15 (quince) años de experiencia profesional y 7 (siete) años de experiencia demostrable en proyectos de excavación de túneles en suelos blandos con método NATM, título reconocido y registrado en Chile, que lo habilite para el libre ejercicio profesional en el país.

Deberá tener a su cargo la responsabilidad del diseño de los túneles de galerías del acceso a la estación Baquedano según lo definido en los Términos de Referencia. Dedicación exclusiva 50 % etapa A.

III.2 Perfil profesionales de área

El equipo que defina el Consultor deberá contar además con los siguientes profesionales.

Arquitecto:

Arquitecto con 10 (diez) años de experiencia en proyectos de edificios públicos y/o infraestructura de transporte y con manejo de modelos 3D de análisis y solución de interferencias.

Ingeniero Túnel:

Ingeniero Civil especialista en túneles con 10 (diez) años de experiencia profesional de los cuales 5 (cinco) años deben ser en túneles excavados en suelos blandos, con sistema NATM.

Ingeniero Estructural:

Ingeniero Civil Estructural con 12 (doce) años de experiencia en proyectos de similares características. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad.

Ingeniero Eléctrico:

Ingeniero Civil Eléctrico con 10 (diez) años de experiencia profesional respectivamente

(contados a partir de su titulación), en proyectos de instalaciones eléctricas en media y baja tensión (deseable además conocimiento en proyectos de corrientes débiles) asociados a obras de infraestructura de retail o industrias, FFCC o Metro.

Deberá además evidenciar conocimientos en normas nacionales e Internacionales de su especialidad y experiencia de trabajo en proyectos multidisciplinarios, idealmente desarrollados bajo metodología BIM.

Ingeniero Hidráulico:

Ingeniero Civil especialista en hidráulica y sanitaria, con 10 (diez) años de experiencia (contados a partir de su titulación), en desarrollo, ejecución y control de proyectos de hidrología, soluciones de ingeniería hidráulica y gestión de recursos hídricos, incluyendo proyectos tales como acueductos, impulsiones, redes hidráulicas, alcantarillado, riego y saneamiento. Deberá además evidenciar conocimientos en normas nacionales e Internacionales de su especialidad y experiencia de trabajo en proyectos multidisciplinarios, idealmente desarrollados bajo metodología BIM.

Ingeniero Mecánico:

Ingeniero Civil Mecánico con 10 (diez) años de experiencia (contados a partir de su titulación) demostrable en diseño y ejecución de proyectos electromecánicos, seguridad, climatización, ventilación y/o sistemas de protección contra incendio, durante los últimos 5 años. Deberá además evidenciar conocimientos en normas nacionales e Internacionales de su especialidad y experiencia de trabajo en proyectos multidisciplinarios, idealmente desarrollados bajo metodología BIM.

Especialista en Diseño Urbano (Urbanista)

Arquitecto o Ingeniero con al menos 10 (diez) años de experiencia en Análisis de levantamiento de información de terreno, espacial, catastros, usos de suelo; análisis y diagnósticos territoriales y de espacio público; y Diseños de soluciones de infraestructura urbana y de transporte incluyendo desarrollo de proyectos para modos no motorizados.

Especialista en Diseño Paisajístico

Arquitecto con al menos 10 (diez) años de experiencia en planificar y diseñar espacios al aire libre como áreas recreativas y diseño de paisajes urbanos. Debe tener experiencia en desarrollo de áreas verdes, considerando tanto los diseños, como la selección de especies adaptados a las necesidades del lugar,

Su principal función será organizar el espacio del parque. Por tanto, debe tener experiencia en proyectos en donde se entiendan las dimensiones urbanas, paisajísticas, sociales y culturales del lugar para transmitir los conceptos a través del diseño.

Encargado de Calidad:

Ingeniero Civil Industrial o profesional a fin, con un mínimo de 5 (cinco) años de experiencia en el uso y gestión de sistemas de calidad en proyectos de ingeniería y construcción. Se debe acreditar curso PAC.

Ingeniero de Presupuesto, Programación y Control:

Ingeniero Civil de cualquier especialidad o Constructor Civil con un mínimo de 10 años de experiencia en cubricaciones, conformación de presupuestos de proyectos, programación, control de obras (Ingeniería y montajes) y cubricaciones, o técnico con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia en programación, control de obras (Ingeniería y montajes) y cubricaciones, y al menos 2 (dos) años en programación en Primavera P6. Deberá presentar Certificado de Capacitación en Primavera P6.

Controlador Documental:

Profesional o técnico con un mínimo de 5 (cinco) años de experiencia en control documental de grandes proyectos.

Ingeniero de Interfaces

Ingeniero Civil con 7 (siete) años de experiencia profesional en proyectos de obras civiles. Este profesional debe tener amplio conocimiento en coordinación de proyectos tipo edificios públicos, infraestructura de transporte, obras de montaje industrial y/o obras ferroviarias.

Coordinador BIM

Arquitecto, Ingeniero Civil, Constructor Civil, o profesional afín, con Capacitación BIM Certificada (excluyente), 12 (doce) años de experiencia en proyectos de Ingeniería multidisciplinaria y mínimo 8 (ocho) años de experiencia demostrable en roles de Gestor y/o Coordinador en Modelos BIM, o modelos de integración 3D interdisciplinarios, en proyectos de edificios públicos y/o infraestructura de transporte.

Modelador BIM

Profesional o Técnico con un mínimo de 6 (seis) años de experiencia demostrable en ejecución de modelos 3D BIM, para proyectos de edificios públicos y/o infraestructura de transporte. Imprescindible manejo de: Autodesk Revit (Arquitectura, Estructura y MEP) y Autodesk Navisworks.

Encargado de Medio Ambiente

Ingeniero Civil Ambiental con 10 (diez) años de experiencia profesional. Este profesional debe tener experiencia en la integración de medidas emanadas en normativa ambiental y compromisos de tramitación ambiental en el desarrollo de ingeniería.

III.3 Perfil profesionales supervisión específica

El Consultor debe considerar, además del equipo para desarrollar el presente estudio, una supervisión durante todo el período de construcción del proyecto, para lo cual se necesitará la participación de un equipo de profesionales, cuya calidad profesional, experiencia y dedicación se definen a continuación. Las labores de estos profesionales serán desarrolladas en las oficinas que disponga en terreno la inspección técnica.

Entre las labores asignadas a la supervisión, se incluye corregir y, adaptar el proyecto a las condiciones reales del terreno. No obstante, todas aquellas correcciones mayores derivadas de errores u omisiones del proyecto ejecutado por el Consultor serán resueltas por éste, sin utilizar los recursos de la etapa B y sin costo adicional para Metro S.A.

El equipo de Supervisión Específica debe considerar a los siguientes profesionales:

Ingeniero Civil Estructuras:

Ingeniero Civil con experiencia en estructuras con a lo menos 10 (diez) años de experiencia en proyectos de similar magnitud y que haya supervisado construcción de edificios públicos y/o de infraestructura de transporte.

Arquitecto:

Arquitecto con 10 (diez) años de experiencia en proyectos de similar magnitud y que haya supervisado construcción de edificios públicos y/o de infraestructura de transporte, con manejo de modelos 3D de análisis y solución de interferencias

Ingeniero Eléctrico:

Ingeniero Civil con 10 (diez) años de experiencia en proyectos de similar magnitud y que haya supervisado construcción de edificios públicos y/o de infraestructura de transporte, con experiencia en montaje de instalaciones y con manejo de modelos 3D de análisis y solución de interferencias.

Especialista BIM

Arquitecto, Ingeniero Civil, Constructor Civil, o profesional afín, con Capacitación BIM Certificada (excluyente), 12 (doce) años de experiencia en proyectos de Ingeniería multidisciplinaria y mínimo 8 (ocho) años de experiencia demostrable en roles de Gestor y/o Coordinador en Modelos BIM, o modelos de integración 3D interdisciplinarios, en proyectos de edificios públicos y/o infraestructura de transporte.

Proyectista Civil

Técnicos con 10 (diez) años de experiencia, con conocimiento en proyectos de edificios públicos y/o infraestructura de transporte, desarrollando labores de proyectista estructural y/o arquitectónico con experiencia en manejo de modelos BIM de análisis y solución de interferencias.

Modelador BIM

Profesional o técnico con un mínimo de 6 (seis) años de experiencia demostrable en ejecución de Modelos BIM o modelos de integración 3D interdisciplinarios en proyectos de edificios públicos y/o infraestructura de transporte.

Experto en Prevención de Riesgos

Profesional en Prevención de Riesgos, según clasificación en la categoría de Profesionales del DS N°40 (1969), con una experiencia comprobada en trabajos de similares características de a lo menos diez (10) años, categoría B, quien deberá tener contrato de trabajo con la respectiva empresa, a tiempo completo.

IV ANTECEDENTES QUE PROPORCIONA METRO S.A

IV.1 Documentos para el estudio de la propuesta

- a) Los términos de referencia del estudio, que incluye sus anexos.
- b) Las bases de licitación, que incluye modelos de formularios.

- c) Ingeniería Básica de OOC de Línea 7.
- d) Mecánica de suelos desarrollada por Metro.
- e) Antecedentes de la ingeniería básica de la Línea 7.
- f) Antecedentes de ingeniería básica de piques, galerías y túneles del Tramo B - Línea 7.
- g) Trazados ingeniería de básica pique, galería y túneles del Tramo B.
- h) Catastro de servicios secos y húmedos.
- i) Requisitos para la gestión de interfaces entre sistemas y obras civiles: etapa de licitación.
- j) Concepto de arquitectura para oferentes

IV.2 Documentos a entregar durante el proceso de licitación y/o desarrollo del proyecto

- a) Levantamiento aerofotogramétrico desarrollado por Metro.
- b) Mecánica de suelos desarrollada por Metro.
- c) Criterio de diseño de trazado y vías entregado por sistemas de Metro S.A.
- d) Bases y lineamientos de diseño de las principales especialidades: arquitectura, túneles, estructuras e Instalaciones.
- e) Requisitos para la elaboración de un plan de gestión de requerimientos e interfaces entre sistemas y obras civiles en ingeniería de detalles.
- f) Criterios de diseño generales de sistemas y equipamiento.
- g) Catastros de servicios secos y húmedos.
- h) Estudio de vibraciones y ruido inducido.
- i) Requerimientos de sistemas para la Ingeniería de Detalle de OOC.
- j) Tabla de superficies y requerimientos de recintos técnicos y operacionales por estación.
- k) Manual de accesibilidad universal.
- l) Requisitos de gestión, aseguramiento y control de calidad para consultores de ingeniería.
- m) Requisitos para la gestión de riesgos.
- n) Requisitos cronogramas de trabajo de ingeniería de detalles.
- o) Requerimientos y alcances asesoría ambiental Línea 7.
- p) Procedimientos de gestión documental Metro: Emisión y codificación de entregables, revisión de entregables, e instructivos que norman el uso de Aconex.
- q) Criterios de diseño de ingeniería detalles estaciones
- r) Documentos de Interfaces:
 - a. Requerimientos Interfaces
 - b. Requerimientos mínimos necesarios para la elaboración de los documentos

para la entrega de recintos/terrenos a sistemas

- c. Requerimientos mínimos necesarios para la elaboración de los documentos para la entrega a operaciones.
- s) Documento manual de señalética extensión L3
- t) Documento con cantidad de puertas bidireccionales por cada estación.
- u) Documento con cantidad de máquinas de autoservicio (Recarga Bip) por cada estación.
- v) Requerimientos de zonas comerciales por estación.
- w) Concepto integrado de arquitectura
- x) Identidad de estaciones
- y) Modificaciones a planimetrías. Documento que compila las observaciones a los planos de ingeniería básica, que se deben incorporar en la ingeniería detalle
- z) Requerimientos funcionales (Recintos + servicios + multiequipamiento)
- aa) Requerimientos funcionales y medidas de seguridad para estaciones
- bb) Estudio zona segura.
- cc) Estudio de evacuación.
- dd) Criterios de antivandalismo.
- ee) Definición de tipologías – edículos y escotillas
- ff) Programa de Arquitectura por cada estación y su dotación
- gg) Ubicación del multiequipamiento en zona paga y no paga
- hh) Infraestructura para plan cultural.
- ii) Flujos de Estaciones al año 20
- jj) Dotación de personal por estación.
- kk) Nomenclatura y numeración por introducir en las viñetas de los planos.
- ll) Reposición de piques de construcción y ventilación.

V ANEXOS

V.1 Planos

El Consultor deberá estimar la cantidad de planos que ejecutará por especialidad y por área que constituye del proyecto.

A continuación, se incluye una descripción general, y a modo de ejemplo, del contenido de los planos que deberá entregar el Consultor, para la construcción de la obra, de acuerdo con los tramos en que se ha subdividido el sector, para efectos de las licitaciones para la construcción de las obras civiles.

La omisión de algún plano en este listado no exime al Consultor de su responsabilidad de presentar la totalidad de los planos que requiere el Proyecto.

V.1.1 Planos de topografía

V.1.1.1 Topografía

Planta: Contiene el trazado de la Línea a escala 1/250. Informa sobre rectas y curvas, kilometrajes, tipos de obras, ubicación de estaciones, puentes, puntos singulares, clotoides, empalmes, radios, puntos de tangencia, comienzo y fin curva. Datos que irán incluidos en el eje de la obra civil, que será entregado en detalle al Consultor.

Levantamiento taquimétrico: Planta escala 1/200 muestra levantamiento a través de avenidas, calles, eje de trazado Metro, soleras, etc. incluye cortes obras importantes a escala 1/100.

V.1.1.2 Trazado en planta

Contiene planta escala 1/500 muestra trazado de Línea, emplazamiento de estaciones, tomando como referencia las coordenadas E y N, además de los puntos kilométricos. Debe contener otras informaciones como, por ejemplo: ubicación de nichos eléctricos, plantas elevadoras aguas lluvia, piques con obras civiles para ventilaciones.

V.1.1.3 Perfil longitudinal

Contiene perfil escala 1/500 H y 1/50 Vm indica zonas específicas, por ejemplo, zona estación, inicio y término del sector, cotas terreno, pendientes y gradientes, distancias acumuladas, rectas y curvas, kilometrajes y tipos de obras y sus planos. Debe contener otras

informaciones como, por ejemplo: ubicación de nichos eléctricos, piques con obras civiles para ventilaciones.

V.1.2 Planos de estructura

El Consultor deberá entregar planos para construir, en formato A1 (841 mm x 594 mm) con viñeta según diseño Metro S.A., escalas uniformes, incluyendo plantas, elevaciones, cortes, detalles, isométricas, indicaciones generales, especificaciones, diagramas, tolerancia de medidas, posición y doblado del acero, listado de barras de acero por plano, prefabricados de vigas (montaje, transporte, apoyo, etc.), hipótesis y memorias de cálculos.

Los planos de estructura deben estar acorde con los planos existentes de arquitectura.

V.1.2.1 Obras civiles en túneles

Para los elementos desarrollados a nivel de ingeniería de detalle, se deben proveer todos los planos necesarios para acompañar la construcción, además de las especificaciones y ubicaciones.

Vigas pretensadas. Elevación escala 1/25, cortes escala 1/10. Enfierraduras, detalles estribos, ubicación cables, especificaciones acero, hormigón, cuadro barras.

En caso de proyectar elementos pretensados, el Consultor deberá especificar claramente las características del producto final, con todos sus detalles y tolerancias geométricas, las condiciones de izaje, manejo, transporte y almacenamiento de estos elementos.

V.1.2.2 Estaciones

Planta de conjunto escala 1/200, muestra la ubicación de diferentes cortes longitudinales y transversales y ubicación de canalización eléctrica, incluye corte longitudinal, detalles horquillas, rótulas, terminación aristas, trabas, doblaje de barras, caballete apoyo, escala 1/10, y especificaciones.

Plantas nivel fundaciones y nivel mesanina, escala 1/100. Cortes muros exteriores escala 1/50.

Mesanina: Corte longitudinal, muestra dimensionamiento de vanos y ubicación vigas a escala 1/50, pasada nivel riel bajo nivel andén escala 1/50. Enfierradura muro y vigas escala 1/50. Cortes transversales nivel losas y enfierradura muros. Dimensionamiento de muros terminados, detalles de placas de apoyo escala 1/5. Enfierradura y emplantillado nivel riel

escala 1/50. Enfierradura zapatas vigas y muros en diferentes niveles escala 1/50, cortes transversales con detalles de enfierradura muros y juntas de dilatación, cortes con detalles de canalización eléctrica, enfierraduras de escaleras, vigas ingreso y barandas. Planta losa nervada escala 1/100, cortes losa y vigas escala 1/25. Planta estructuras, baños, locales, escaleras servicios, cortes longitudinales por ejes muros exteriores, indicando niveles, ubicación nichos, juntas, rótulas, cámaras, escala 1/25. Detalles barbacanas, bajadas aguas lluvias escala 1/20. Enfierradura y dimensionamiento pasadas locales técnicos, escala 1/25, etc.

Vigas pretensadas. Elevación escala 1/25, cortes escala 1/10. Enfierraduras, detalles estribos, ubicación cables, especificaciones acero, hormigón, cuadro barras.

En caso de proyectar elementos pretensados, el Consultor deberá especificar claramente las características del producto final, con todos sus detalles y tolerancias geométricas, las condiciones de izaje, manejo, transporte y almacenamiento de estos elementos.

V.1.2.3 Obras especiales (nichos, cruces y puntos singulares)

Las obras especiales deben comprender como mínimo la ejecución de los siguientes planos:

- Planos de formas
- Planos de enfierraduras
- Planos de detalles
- Planos constructivos y de montaje
- Memorias de cálculo
- Especificaciones técnicas

V.1.2.4 Planos de túneles

El Proyecto civil y estructural debe comprender como mínimo la ejecución de los siguientes planos:

- Planos de formas
- Planos de enfierraduras
- Planos de detalles
- Planos constructivos y de montaje
- Planos de excavaciones, socializados, entibaciones.
- Planos de estructuras metálicas
- Planos de elementos prefabricados y pretensados.

V.1.3 Planos de modificaciones y/o sustentaciones de servicios públicos

Sustentación agua potable, alcantarillado, aguas de lavado, aguas lluvias y canales.
Coordinación de modificaciones con otros servicios, gas, electricidad, teléfono, télex, redes de datos, alumbrado público, semáforos, etc.

V.1.4 Ubicación de puntos de monitoreo de edificios patrimoniales

El Consultor debe contemplar al menos los siguientes planos, coloreados:

Trazado : 1 plano
Estación : 5 planos (Nivel Superficie, Otros Niveles y Corte)
Métodos Constructivos : 6 planos

Todos los planos señalados, deberán cumplir las condiciones necesarias y contener los detalles necesarios para el perfecto conocimiento de las dimensiones para poder construir.

El Consultor deberá entregar para cada uno de los contratos de construcción, y para cada emisión, un archivo nativo original en formato Autocad 2010 o superior, compatible y ejecutable desde Autocad 2007 y un archivo en Acrobat extensión .pdf.

V.1.5 Planos civiles y de estructuras de estaciones

El Proyecto civil y estructural debe comprender como mínimo la ejecución de los siguientes planos:

- Planos de formas
- Planos de enfierraduras
- Planos de detalles
- Planos constructivos y de montaje
- Planos de excavaciones, socializados, entibaciones.
- Planos de estructuras metálicas
- Planos de elementos prefabricados y pretensados.

V.1.6 Planos de arquitectura de estación

Los planos de Arquitectura deberán tener las siguientes escalas:

- Planos de conjunto Esc. 1 : 100
- Planos de recintos Esc. 1 : 50

- Planos de detalles Esc. 1 : 20, 1 : 10, 1 : 5, etc.

Estos planos deberán contener todos los detalles para la materialización de las obras y se complementarán con especificaciones generales y especiales de arquitectura, catálogos y/o planos tipo de materiales y equipamiento, cuadro de superficies, cartillas o fichas técnicas, etc.

Plantas generales, mesaninas y zonas corrientes escala 1/200, dimensionamiento y cortes. Elevaciones y cortes accesos, zona corriente, andenes, mesaninas, escala 1/50. Detalles cortes escala 1/50, 1/20, cortes por ejes, detalles juntas construcción, canaletas.

Plantas baños, locales de explotación, escaleras escala 1/50. Detalles tabiques, gradas, perfiles, celosías, puertas, quincallería, etc., ubicación peajes, barreras, barandas, gradas, nichos, franja señalización andenes, etc., escala 1/20.

- Nivel de superficie escotillas de accesos
- Nivel mesanina incluye pasillos

V.1.7 Planos de terminaciones de estación

Decoración. Plantas mesanina, zonas corriente escala 1/200. Pavimentos, terminaciones muros, revestimientos, pinturas, bajadas aguas lluvias, escaleras, nichos, etc., elevaciones, cortes y detalles, a escala 1/20 o 1/10 según corresponda.

- Nivel de superficie escotillas de accesos
- Nivel mesanina incluye pasillos

V.1.8 Planos de iluminación

El proyecto de iluminación normal y de emergencia debe comprender como mínimo la ejecución de los siguientes planos:

- Plano de referencia, escala 1/200,
- Diagramas unilineales,
- Cuadros de cargas,
- Elementales de control
- Canalizaciones de alumbrado,
- Alumbrado mesanina, letreros y enchufes, escala 1/100,
- Alumbrado, fuerza y letreros bajo mesanina, escala 1/100,

- Alumbrado y fuerza, escala 1/50, recintos y locales técnicos de estación
- Alumbrado y fuerza accesos y distintivo de Metro S.A. escala 1/100.
- Alumbrado y fuerza de plazas, calzadas y aceras,
- Plano de control de alumbrado de estación
- Planos de tableros BT
- Planos de tableros especiales (ej. TCC, BNLT)

El Consultor deberá entregar, además, las memorias de cálculo correspondientes al proyecto de alumbrado, demandas eléctricas y alimentadores eléctricos.

V.1.9 Planos de señalización para pasajeros

Incluye el diseño de la franja de señalización y otras señalizaciones especiales, su ubicación y las canalizaciones para alimentación eléctrica que se requieran. No se incluye el detalle de la gráfica.

V.1.10 Planos de equipamiento de estaciones

Incluye los diseños de todos los elementos, para lo cual el Consultor contará con los planos de referencia, suministrados por Metro.

- Señalética,
- Señalización de emergencia
- Escaleras mecánicas y ascensores con equipamiento para minusválidos. Son suministradas por un proveedor extranjero, siendo responsabilidad del Consultor diseñar las reservas de espacio, anclajes, ganchos de montaje, nichos de racks de control y canalizaciones para alimentación eléctrica.
- Sonorización
- Servicios a la comunidad (teléfonos, cajero automático, etc.)
- Nicho de emergencia,
- Asientos y papeleros,
- Barreras y puertas bidireccionales siendo responsabilidad del Consultor diseñar las reservas de espacio y canalizaciones para alimentación eléctrica y control.
- Portones y rejas exteriores
- Paneles y avisaje de publicidad
- Tótem de tarifas
- Plantas de Bombeo y red de descargas.

V.1.11 Planos de instalaciones en estaciones

V.1.11.1 Agua potable

Planta general estación escala 1/200, ubicación medidor y alimentación zona de baños, plantas baños diferentes niveles y cortes detalles alimentación artefactos escala 1/100. Se incluirá isométrica.

V.1.11.2 Alcantarillado y plantas elevadoras aguas servidas

Planta general estación escala 1/200, ubicación de colector, plantas de baños, escala 1/100, cortes con detalles de descargas, isométricas, etc.

Planta elevadora aguas servidas, detalle equipos, planos del diseño "piping" para la admisión y para la descarga de las plantas elevadoras y plano de canalizaciones eléctricas.

V.1.11.3 Electricidad Bt, proyecto de alumbrado y fuerza (túneles, estación, locales técnicos)

El proyecto eléctrico debe comprender como mínimo la ejecución de los siguientes planos:

- Plano de referencia, escala 1/200
- Diagramas unilineales
- Cuadros de cargas
- Canalizaciones de fuerza, alumbrado y corrientes débiles
- Planos de disposición de alumbrado normal y emergencia
- Planos disposición de equipos
- Planos de tableros BT
- Planos de control
- Planos de tablero concentrador de señales (Funcionamiento de iluminación, bombas de agua, entre otros).
- Planos de sistema de puesta a tierra
- Planos de detalles de montaje
- Planos de áreas externas a Metro, como plazoletas (Ver apartado II.1.4.3).
- Memorias de cálculo
- Especificaciones técnicas

El Consultor deberá entregar, además, las memorias de cálculo correspondientes al proyecto de alumbrado y fuerza, demandas eléctricas, alimentadores eléctricos y mallas de puesta a tierra de estación y recintos técnicos.

V.1.11.4 Red de desagüe, aguas de lavado y drenajes, más planos de plantas elevadoras de aguas lluvias

Planta General escala 1/1000, muestra ubicación de cañería colectora, cámaras, sumideros existentes y proyectados, detalles en planta y cortes unión de sumideros a cámaras de inspección y colector aguas lluvias.

Planta elevadora aguas lluvias, detalle equipos y cañerías y canalizaciones eléctricas.

V.1.12 Proyecto de tratamiento de superficie y proyecto de pavimentación

- Levantamiento topográfico completo de la superficie en la que se emplaza la estación y todo su entorno marcando todos los elementos presentes en la superficie tales como postes, paraderos, árboles etc.
- Secuencia de ocupación de superficie y habilitaciones parciales.
- Remodelación superficie y señalización
- Pavimentación y repavimentación
- Diseño de plazas
- Diseño de jardines y riego

V.1.13 Plano de obras anexas

- Demoliciones obras que interfieren en la construcción
- Protección de edificios existentes.

V.1.14 Otros planos

- Programas constructivos.
- Obras singulares
- Sistemas de drenaje
- Escaleras mecánicas y equipamientos para minusválidos
- Planos para exposiciones y charlas

Este punto se refiere a entregar algunos planos que permitan exponer el Proyecto ante la comunidad, autoridades y visitas

V.1.15 Otros

El Consultor debe contemplar al menos los siguientes planos, coloreados:

- Trazado : 1 plano
- Estación : 5 planos (Nivel Superficie, Otros Niveles y Corte)

- Métodos constructivos : 6 planos

Todos los planos señalados precedentemente, deberán cumplir las condiciones necesarias y contener los detalles necesarios para el perfecto conocimiento de las dimensiones para poder construir.

El Consultor deberá entregar para cada uno de los contratos de construcción, y para cada emisión, un archivo nativo original en formato AutoCAD 2014 o superior y un archivo en Acrobat extensión .pdf.