




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

LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL

ASESORÍA ESPECIALIZADA PARA EL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 1 DEL METRO DE SANTIAGO S.A.

VOLUMEN N°2 TÉRMINOS DE REFERENCIA

1	31-07-2024	LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL	GERENCIA DIVISIÓN DE PROYECTOS		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
					Página 1 de 61
					Revisión N°1

Este Documento es propiedad de METRO S.A.

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

1	ABREVIACIONES Y DEFINICIONES	5
I.	OBJETIVO GENERAL	6
II.	DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PROYECTO	6
III.	ALCANCE DE LOS SERVICIOS	7
3.1.	Ingeniería de Detalle.....	9
3.2.	Fabricación.....	11
3.3.	Pre-montajes o armados y pruebas previas al montaje.....	11
3.4.	Montaje.....	11
3.5.	Pruebas en sitio.....	12
3.6.	Puesta en Servicio/Inicio Operación	12
3.7.	RAMS	13
3.8.	Modelo Operacional	13
3.9.	Calidad	14
3.9.1.	Calidad	14
3.9.2.	Verificación del cumplimiento de Normas	14
3.10.	Coordinación del Proyecto.....	14
3.11.	Integración/Interfaces	15
3.12.	Definición de estándares del día a día.....	15
3.13.	Contraparte de Metro	15
3.14.	Control de Avance	16
3.15.	Información	16
IV.	ELABORACIÓN DE INFORMES	16
4.1.	Informe mensual y presentación.....	16
4.2.	Informes Técnicos	18
4.3.	Informe Final de Requerimientos.....	18
4.4.	Informe Final de Cierre.....	18
V.	LUGAR DE LAS PRESTACIONES	18
VI.	ORGANIZACIÓN Y RECURSOS DEL ASESOR.....	19
6.1.	Organización.....	19

6.2.	Perfiles Clave.....	20
6.2.1.	Jefe de Proyecto del Asesor.....	20
6.2.2.	Asesores Corrientes Débiles y Baja Tensión.....	21
6.2.3.	Asesor Puertas de Andén.....	23
6.2.4.	Asesor MR/CBTC	26
6.2.5.	Asesor Interfaces e Integración	29
6.2.6.	Asesor RAMS.....	31
6.2.7.	Asesor Operacional y de Mantenimiento	34
6.3.	Equipamiento y Perfiles de apoyo.....	34
VII.	ANEXO	36

1 ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

Asesor	Empresa colaboradora que se adjudique el presente contrato de asesoría o perfil específico, según corresponda.
CBTC	Communications-Based Train Control (Control de Trenes basado en Comunicaciones)
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
Hazard Log	Registro de Peligros
HM	Hombre - Mes
IHM	Interfaz hombre máquina
ITO	Inspección técnica de obras
KPI	Indicador clave de desempeño
MAS	Máquinas autoservicio
Metro	Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A.
MR	Material Rodante
OCCC	Obras civiles
PAC	Plan de Aseguramiento de Calidad
PCL	Puesto de Comando Local
PDA	Sistema puertas de andén
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, and Safety
Safety	Seguridad
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
VLD	Voltage Limited Device
Pruebas de Integración	Conjunto de actividades, ensayos, comprobaciones establecidas por Metro para verificar el funcionamiento, compatibilidad y prestaciones del Sistema de Comunicaciones para el Proyecto PDA L1 del Metro de Santiago, y su correcta integración con el resto de los Sistemas que conforman el Proyecto antes mencionado

I. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la presente Licitación Pública Internacional es seleccionar a una Empresa Asesora para desarrollar las funciones Asesoría Especializada del Suministro, Montaje, Pruebas y Puesta en Servicio de los Sistemas para la materialización del Proyecto de Instalación de Puertas de Andén Línea 1, del Metro de Santiago ("PDA L1"), dentro de los alcances de los presentes Términos de Referencia.

La asesoría especializada a la que hace referencia este documento deberá contemplar todos los servicios necesarios para el desarrollo de los proyectos de los sistemas, asegurando además la integración y coordinación de estos con una visión global y particular de funcionamiento, seguridad y operatividad. Para ello se tomarán los criterios entregados en los documentos técnicos y funcionales establecidas en los Contratos de cada sistema.

II. DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

La red actual del Metro de Santiago, eje principal del transporte urbano de la ciudad de Santiago, cuenta con 7 líneas en operación, 140 km de longitud y 136 estaciones.

El desarrollo de la red de Metro S.A. ha sido continuo a través de los años, sin embargo, no existe, hoy en día, uniformidad en la forma de ingreso/descenso a los trenes, entre las líneas automáticas y las líneas convencionales.

Metro, como parte del plan de modernización de su red, ha decidido ejecutar el proyecto de Instalación de Puertas de Andén en L1, sistema que entregará altos estándares de seguridad para los usuarios al momento de espera y posterior ingreso a los trenes de la Línea 1 del Metro de Santiago.

Este proyecto incluye modificaciones tanto a nivel de OOC y de Sistemas, lo que implica el desarrollo de diversos proyectos en paralelo, que deben interactuar evitando tanto impacto uno con otro, como además con la operatividad de la red, lo que hace vital esta asesoría especializada para lograr estos objetivos. Algunas de las consideraciones de la ejecución son:

- Previo a la instalación de PDA, se efectuará traslado de equipos actuales, que pudieran interferir la operación de la PDA y/o la operatividad propia de tales equipos (CCTV, sonorización, sistemas eléctricos, etc.)

- Se realizará un Diseño e Instalación Modular de las PDA. La instalación modular, se efectuará en un taller fuera de las instalaciones de Metro al armado y prueba de los módulos
- La instalación y puesta en servicio se efectuará por Andén/estación, de forma nocturna fuera de horario operacional, para no impactar el servicio de pasajeros durante todo el proceso. Esto implicará que posterior a cada jornada de trabajo deberán quedar las condiciones para el transporte normal de pasajeros.
- La interfaz con CBTC se habilitará por etapas. En una primera fase, para todas las estaciones, habrá un plazo de tiempo en que las PDA de una estación se encontrarán montadas, pero no estará aún disponible la comunicación CBTC/PDA, por lo que las PDA operarán vía un sistema secundario automático basado en sensores, que no requieren trabajos en CBTC, ni en los trenes de L1. En etapas siguientes, estimada desde el 2026, estará disponible la interfaz con CBTC con PDA.
- Los trabajos en trenes están previstos para el 2026, que habilitarán la interfaz CBTC/PDA/tren.
- Se instalarán dos sistemas de seguridad eléctrica, que limitan las diferencias de tensión entre diferentes elementos del proyecto: VLD-O, uno por estación, y VLD-F, dos por cada zona eléctrica (9 puntos en la vía, a lo largo de L1).
- Las OOC de adecuación a las instalaciones de PDA se efectuará con anterioridad, de forma que los módulos de PDA se vayan acoplando con facilidad y rapidez.
- Para la alimentación eléctrica, se construirán previamente en las estaciones módulos de alimentación.

Es necesario además considerar que, al tratarse de un proyecto de implementación de puertas de andén en una línea operativa, y según el avance de cada proyecto de sistemas y las condiciones del momento, aplicado esto sobre todo a etapas de montaje, pruebas y puesta en Servicio, se requerirá poder contar con la presencia de los especialistas del Asesor en horarios tanto diurnos como nocturnos, durante días hábiles y fines de semana. Dichas jornadas deberán ser acordadas con el jefe de proyecto Metro correspondiente, respetando siempre la legislación laboral vigente.

III. ALCANCE DE LOS SERVICIOS

A través de la Subgerencia de Proyectos Operacionales de Trenes y Sistemas de la División de Proyectos de Metro S.A. se llama a licitación pública internacional el servicio de Asesoría

Especializada de sistemas para el Proyecto de Instalación de Puertas de Andén de Línea 1 del Metro de Santiago S.A.

La asesoría especializada tiene por objetivo principal brindar soporte técnico a Metro S.A. durante la ejecución del proyecto de Instalación de Puertas de Andén de Línea 1, asegurando el fiel cumplimiento de los criterios, principios, conceptos y documentaciones técnicas y funcionales establecidas en las fases previas de cada uno de los sistemas involucrados, y complementados en las etapas durante las cuales el Asesor prestará su asesoría. El proponente que resulte adjudicado deberá apoyar a Metro S.A. en las funciones de seguimiento y contraparte en las diferentes etapas del proyecto.

Dichas etapas son:

- Ingeniería de Detalle de los diferentes sistemas involucrados en el proyecto
- Fabricación y Transporte
- Pruebas en fábrica
- Integración
- Pre-montajes o armados y pruebas previas al montaje
- Montaje
- Pruebas en sitio
- Puesta en Servicio / Inicio Operación

Los sistemas y las especialidades transversales, para los cuales la Empresa Asesora prestará servicios de asesoría especializada son:

- Sistema Eléctrico
- Sistema de Puertas de Andén
- Sistema CBTC
- Material Rodante
- Sistema de Comunicaciones (CCTV, Sonorización, TETRA, entre otros).
- Interfaces entre sistemas y con OO.CC.

- Integración
- RAMS
- Consideraciones de Operaciones y Mantenimiento de la línea.

Dada la complejidad técnica de los diferentes sistemas señalados precedentemente, que forman parte del Proyecto Puertas de Andén para Línea 1, el proponente que se adjudique la presente Asesoría deberá acreditar previamente los conocimientos y la suficiente capacidad para analizar y comprender en profundidad las definiciones establecidas en los estudios de Ingeniería de Detalle, Fabricación, Montajes, Pruebas y Puesta en Servicio de los diferentes sistemas.

Metro S.A. deja expresa constancia que el servicio requerido en el marco de la presente Asesoría debe abarcar una revisión de los documentos técnicos que Metro solicite, de los cuales se presenta un detalle no exhaustivo en los cuadros de tareas de los presentes términos de referencia. El Asesor deberá siempre orientar su acción para proponer de forma anticipada y fundada a Metro, las mejoras, modificaciones, sugerencias, que puedan surgir del análisis de los proyectos.

Por lo anterior, el Asesor estará presente en cada una de las fases de la implementación de los sistemas, según corresponda, de acuerdo con el tipo de suministro y las definiciones del Anexo N°1.

Esto, implica que participará en las reuniones de proyecto con Metro S.A. y todos los equipos relacionados con cada proyecto individual de sistemas, y propondrá actividades a desarrollar de acuerdo a su experiencia.

3.1. Ingeniería de Detalle

En conformidad con el Anexo N°1 y a solicitud de Metro, el Asesor deberá revisar la documentación entregada por los Contratistas a cargo de implementar los sistemas que componen el proyecto Instalación de Puertas de Andén para Línea 1, a modo de tomar conocimiento de los mismos y realizar seguimiento de cumplimiento de requerimientos, los que serán fuente de información necesaria para la presente asesoría. En conformidad al programa, el Asesor deberá alertar oportunamente a Metro de instancias que impliquen riesgo de retraso o de cualquier posible desviación y/o interferencia

Será responsabilidad del Asesor informarse de los proyectos y efectuar un análisis de los sistemas solicitados, con un respectivo levantamiento de nuevas interfaces si es necesario, así como su seguimiento y trazabilidad, además de estar disponible para desarrollar otros

estudios que le solicite Metro S.A. en el marco de los sistemas del Proyecto de Instalación de Puertas de Andén de Línea 1.

La presente etapa podrá ser desarrollada por el Asesor de forma remota desde sus oficinas propias cualesquiera sean sus ubicaciones, debido a que su presencia en Chile no es mandatoria.

Por este motivo, Metro proporcionará al Asesor acceso a su plataforma de gestión documental, plataforma en la cual podrá acceder a todo tipo de información necesaria para desempeñar las tareas asignadas, entre las cuales están (lista no exhaustiva):

- Verificación de la conformidad respecto a documentación técnica de los Contratos, de los documentos preparados por el contratista en Diseño e Ingeniería de Detalles
- Verificación de las interfaces con otros sistemas
- Verificación de las interfaces de montaje con obras civiles
- Verificación de la ingeniería relativa a montaje (procedimientos, planos, esquemas, entre otros)
- Verificación de los requerimientos RAMS.

Los tiempos y flujos de revisión de documentos serán parte de los acuerdos que Metro y el contratista de cada sistema definan durante el inicio de sus contratos respectivos, acuerdos que el Asesor deberá respetar a cabalidad. Por ejemplo, según lo que defina cada área, podrían ocuparse para fines de revisión fichas de observaciones, flujos de revisión con comentarios directos en el documento, entre otros, siempre respetando los tiempos considerados para generar dichas observaciones.

Tomando en cuenta lo anterior, el Asesor contará con las herramientas necesarias para realizar las tareas asignadas por Metro en la etapa de Ingeniería de Detalle quedando a plena decisión de Metro considerar visitas o misiones en sitio por parte de los especialistas del Asesor, de acuerdo con las definiciones del Anexo N°1.

En conformidad al programa, el Asesor deberá alertar oportunamente a Metro de instancias que impliquen riesgo de retraso o de cualquier posible desviación y/o interferencia.

3.2. Fabricación

Las actividades de Fabricación y/o Modificaciones deberán ser analizadas y comprobadas por el Asesor en conjunto con el contratista de los sistemas que requieren Asesoría en esta etapa según lo indicado en el Anexo 1.

El Asesor inspeccionará la fabricación y/o adaptaciones, y pruebas de los sistemas que conforman el alcance de la presente licitación, en conformidad con lo indicado en el Anexo N°1, de acuerdo con los procedimientos, protocolos y documentos establecidos en los contratos de suministros, debiendo validar los protocolos de pruebas. Esta inspección se realizará en fábrica u otra locación definida por Metro, y en la oportunidad que corresponda, y emitirá el informe respectivo de las correspondientes pruebas de recepción en fábrica, manteniendo reportes respecto del avance.

En el caso particular de no conformidades, fallas detectadas, el Asesor solicitará la emisión de un informe que describa el problema y las actividades que han sido previstas para la solución. El asesor realizará seguimiento y control para verificar el cierre de la no conformidad emitiendo el informe respectivo.

3.3. Pre-montajes o armados y pruebas previas al montaje

Para el caso de PDA se tiene previsto un armado de los módulos y pruebas previas al montaje en los andenes, el cual se hará en un taller del contratista (no en instalaciones de Metro), en Santiago. El Asesor deberá participar y asesorar, a solicitud de Metro, en las pruebas de esta etapa, y deberá reportar a Metro lo observado durante las mismas, haciendo énfasis en los detalles y problemas detectados, con el fin de alertar al equipo Metro sobre los potenciales riesgos que se levantan respecto a los resultados y las medidas a aplicar para su solución

3.4. Montaje

A solicitud de Metro, el Asesor realizará una revisión de los montajes de los sistemas. En esta etapa el Asesor apoyará el proceso de control de la recepción de los suministros y la supervisión del montaje de los equipos en conformidad con los planos, normas, y programa, entre otros, levantando las eventuales no conformidades y el seguimiento de su solución.

La labor de revisión de los montajes corresponde a la verificación de los diseños de instalación, el análisis de las interfaces y luego, de los resultados finales de cada una de las fases del montaje.

El Asesor elaborará a solicitud de Metro S.A. informes que recopilen las observaciones encontradas que permitan a Metro S.A. autorizar o no la aprobación del montaje.

El Asesor apoyará, si es necesario, la elaboración de las instrucciones de ingeniería para compatibilizar los montajes con las OOC, sugerir arreglos y modificaciones necesarias y también para compatibilizar entre sistemas si ocurre.

Según corresponda el Asesor desarrollará sus actividades en conjunto con las respectivas ITO, debiendo entregar apoyo técnico y la capacitación necesaria.

En particular, debe estar presente en el montaje de las dos (2) primeras estaciones y a discreción, en acuerdo con Metro, en las restantes

3.5. Pruebas en sitio

El Asesor deberá participar y asesorar, a solicitud de Metro, en las pruebas de esta etapa, y deberá reportar a Metro lo observado durante las mismas, haciendo énfasis en los detalles y problemas detectados, con el fin de alertar al equipo Metro sobre los potenciales riesgos que se levantan respecto a los resultados y las medidas a aplicar para su solución. El Asesor deberá validar los cuadernos de pruebas de cada sistema y de las interfaces además de asesorar los basculamientos de los sistemas para asegurar la continuidad de la operación. El Asesor deberá aplicar las respectivas No Conformidades según los estándares de calidad de cada sistema como también detectar las desviaciones y/o oportunidades de mejora.

El Asesor apoyará a Metro y la ITO en la recepción de la instalación en sitio de los equipamientos y sistemas. El Asesor deberá planificar y coordinar las Pruebas de Integración de todos los sistemas, y elaborará los protocolos de pruebas de integración que permitan comprobar cumplimiento de los requerimientos de los sistemas participando activamente en la ejecución de dichas pruebas, considerando una revisión de funcionamiento de cada sistema global en integración con otros sistemas.

Según corresponda el Asesor desarrollará sus actividades en conjunto con las respectivas ITO, debiendo entregar la instrucción necesaria.

3.6. Puesta en Servicio/Inicio Operación

Durante la puesta en servicio de los sistemas que componen el proyecto, el Asesor apoyará a Metro y la ITO en la recepción de los equipamientos/sistemas y en la resolución de eventuales reservas bloqueantes para la Puesta en Servicio de los sistemas y posterior Inicio

de Operación. Además, deberá crear un Checklist para la puesta en servicio, desde la mirada de Metro y en acuerdo con este último. Adicionalmente, luego de la Puesta en servicio, es decir, durante la operación, el Asesor realizará, a solicitud de Metro, una revisión de la resolución de las eventuales reservas descritas en las recepciones provisionales de cada contratista de sistemas y a su vez, apoyará a Metro e ITO en la elaboración de las pruebas necesarias para generar la aprobación de dichas observaciones.

3.7. RAMS

El Asesor RAMS apoyará a Metro y a los contratistas durante todas las fases del proyecto en la revisión de documentos, pruebas, y resolución de las observaciones para asegurar que se cumplan los requerimientos para la Puesta en Servicio.

El Asesor analizará los documentos generados por los sistemas relativos a RAMS y verificará si están en relación con lo solicitado en las especificaciones y diseños aprobados en el proyecto en cuanto a los conceptos de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de cada sistema. Adicionalmente el Asesor revisará el plan de seguridad del fabricante y emitirá sus observaciones en todas las etapas del proyecto informando a Metro S.A. de este seguimiento.

En particular, deberá entregar toda la documentación que se describe en el perfil del asesor en el punto 6.2.6

3.8. Modelo Operacional

El Asesor se asegurará que el modelo operacional definido por Metro S.A. sea el origen de los diseños a realizar por parte de los proveedores durante el proyecto. Además, se ocupará que todas las definiciones que se tomen durante el proyecto sean coherentes entre los sistemas y el modelo desarrollado.

El Asesor, durante la etapa de pruebas y puesta en servicio, verificará que todos los procedimientos previstos y aprobados por Metro S.A., están siendo aplicados. Además, durante las etapas de montaje y pruebas, el Asesor deberá asesorar en el establecimiento de los procedimientos y protocolos para el inicio seguro y funcional de la operación al día siguiente.

3.9. Calidad

3.9.1. Calidad

Al inicio del contrato el Asesor deberá presentar un Plan de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a lo establecido en el documento N° M-15CA-RQM-0005 "Requisitos para la Elaboración del Plan de Aseguramiento y Control de Calidad", el cual tiene como objetivo fijar los requisitos y lineamientos que debe contemplar el Asesor al momento de elaborar el Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC) durante el desarrollo del proyecto, permitiendo controlar y garantizar la ejecución dentro del plazo, costo y calidad comprometido, previniendo, detectando y resolviendo oportunamente las desviaciones.

A su vez, durante todas las etapas del proyecto, el Asesor revisará, a solicitud de cada sistema, el Plan de Aseguramiento de Calidad del proveedor correspondiente, considerando como base las normas relativas a calidad y lo indicado en los documentos del Contrato y Oferta Consolidada del sistema.

A solicitud de Metro deberá examinar la documentación y revisar la calidad de la ejecución de la fabricación, montaje e instalación y funcionalidad.

3.9.2. Verificación del cumplimiento de Normas

Durante las etapas de ingeniería de detalle, fabricación, integración, montaje, pruebas y puesta en servicio, el Asesor, a solicitud de Metro, verificará, a través de un proceso de sistema de calidad (documental) la aplicación de las normas indicadas en los Documentos Técnicos y funcionales y aquellas que sean aplicables a cada parte de dichos procesos.

También revisará e informará a Metro S.A. del cumplimiento de otros métodos no contemplados en normas, donde observará y comentará las reglas del arte del proceso

3.10. Coordinación del Proyecto

El Asesor deberá apoyar fuertemente a Metro en la integración de los sistemas que forman parte del Proyecto de Puertas de Andén para Línea 1, en cada una de las etapas y de éstos, a su vez, con la obra civil, logrando de tal forma un adecuado intercambio de requerimientos y organización de tareas para evitar desviaciones al costo, tiempo y desempeño del proyecto planificado.

A solicitud de Metro, el Asesor realizará un análisis de las modificaciones al diseño original del proyecto, ya sea debido a cambios de alcance del proyecto. De acuerdo a lo anterior,

emitirá informes identificando los impactos sobre el desarrollo del proyecto y un análisis de riesgos del proyecto, destacándolos durante el desarrollo del mismo, en cuyo caso deberá proponer medidas mitigatorias o alternativas.

Durante las etapas de Pruebas, el Asesor deberá integrar los programas, diseñar y optimizar para crear un programa general que permita realizar las pruebas en el menor tiempo posible.

En todas las etapas y en conformidad al programa, el Asesor deberá alertar oportunamente a Metro de instancias que impliquen riesgo de retraso o de cualquier posible desviación.

3.11. Integración/Interfaces

El Asesor deberá considerar, al menos, la creación de procedimientos de pruebas de integración de los distintos sistemas, además generando un Checklist Global de lo que se debiera de tener en cuenta en la integración de todos los sistemas que forman parte del proyecto, además de revisar los procedimientos de pruebas de interfaz, emitiendo comentarios según su expertiz.

Adicionalmente, se solicitará la revisión de los procedimientos de montaje, de los cuales deberá emitir comentarios, de tenerlos.

3.12. Definición de estándares del día a día

Revisar los requerimientos de cada sistema y sus procedimientos específicos, ayudando a generar, si es necesario, procedimientos y coordinaciones complementarias. Lo anterior, permitirá que la ITO pueda ir verificando las condiciones mínimas de tratamiento, almacenaje, montaje y pruebas de los distintos sistemas en el día a día, de modo que se avance según lo definido en los procedimientos de montaje y pruebas integrado.

3.13. Contraparte de Metro

Debido a la complejidad del Proyecto y sobre todo por tratarse de una solución de integración tecnológica de sistemas críticos para la operación y que se realizará sobre una línea en explotación, se hace necesario contar con un equipo de expertos para asesorar a Metro S.A. en la toma de decisiones técnicas relativas al Proyecto, de modo de optimizar los recursos y minimizar los riesgos para la consecución de los Objetivos del Proyecto

Esta categoría de Acción del Asesor se requiere, entre otras, para las actividades siguientes:

- El asesor, a solicitud de Metro, emitirá su opinión referente a eventuales propuestas de cambio de proveedores y modificaciones funcionales o de arquitectura que presenten los distintos contratistas y cómo ello puede afectar la integración de éstos.
- En relación a la gestión de desviaciones, entendidas como cambios al diseño del sistema respecto a lo indicado en las Especificaciones Técnicas o en la oferta de los distintos Contratistas, el asesor deberá entregar su opinión al respecto de las mismas, y cómo éstas pueden afectar en costo, plazo y calidad a la globalidad del proyecto.

3.14. Control de Avance

La acción de Control de Avance dice relación con realizar un análisis crítico sobre el estado de cumplimiento de las actividades del Proyecto de acuerdo con el Programa Maestro, y proponer acciones para corregir las desviaciones a dicho Programa Maestro que pudieran afectar el cumplimiento, en plazo y presupuestos, de los Objetivos del Proyecto

3.15. Información

Generará toda la información relevante que considere para el avance y control del proyecto y para la información de avance de éste. Más adelante se indican informes y presentaciones particulares, sin desmedro de mantener constantemente informado de los aspectos relevantes del proyecto

IV. ELABORACIÓN DE INFORMES

A largo del proyecto, más allá de los informes solicitados en los presentes Términos de Referencias, debe de considerarse que el Jefe de Proyecto por parte del Asesor debe de estar en constante comunicación, sea telefónica, vía mail, etc., con el Jefe de Proyecto Metro, para mantenerlo al tanto de la presente asesoría.

4.1. Informe mensual y presentación

El Asesor emitirá un informe mensual y una presentación resumen, a más tardar el día 05 del mes siguiente de las actividades desarrolladas por cada especialista de los sistemas en el periodo.

Esta información incluirá al menos siguientes partes:

- Ingeniería de Detalle: Se indicará en esta etapa el avance de los estudios o diseños de fabricación, documentos conceptuales y software aplicativos. Además, se deberán incluir los principales problemas detectados y posibles soluciones, para dar visibilidad a dichos problemas.
- Avance de la fabricación durante el periodo: Se indicarán en esta parte el progreso de la fabricación y de las pruebas de fábrica, según aplique, así como los problemas detectados.
- Avance en el montaje: Se indicarán en esta parte los avances en las etapas de montaje, así como los posibles problemas, interferencias o pendientes relacionados a la instalación de los sistemas.
- Avance en las Pruebas: Se indicarán en esta parte el avance en las pruebas ejecutadas y las pendientes para el próximo período.
- Avance en la Puesta en servicio: Se redactará un informe general de puesta en servicio relacionado con cada uno los sistemas que componen el proyecto PDA L1, observando el grado de avance de las pruebas de los diferentes sistemas y los puntos críticos, así como las interfaces presentes del proyecto.
- Actividades de Interfaces e Integración: Se indicarán los levantamientos realizados y problemas de las interfaces y/o integración dentro del periodo.
- Actividades de calidad: Esta parte incluirá el detalle de las actividades efectuadas con el resultado de las investigaciones y controles llevados a cabo.
- Detalle de problemas detectados y resueltos en el periodo, además de los que quedan pendientes para resolución en próximos periodos.
- Seguridad y Salud en el Trabajo: Esta información corresponde al KPI de Accidentabilidad y Siniestralidad, del Asesor de la presente licitación, bajo requerimiento de Metro.
- Avance respecto de los Requerimientos RAMS.
- Avance contractual respecto de la utilización de recursos de la presente asesoría.
- Detalle de documentación técnica emitida en el periodo.

- Detalle del avance global del proyecto, posibles riesgos de retrasos, posibles riesgos de sobre costos y de cualquier problema que detecte y su recomendación de solución al respecto

Toda documentación elaborada por el Asesor deberá ser registrada y transmitida a través del gestor documental establecido por Metro S.A. (el gestor documental no involucra costos para el Asesor).

4.2. Informes Técnicos

A petición de Metro, se solicitará la redacción un informe técnico y presentación particular en caso de encontrar una dificultad especial durante cualquier etapa durante el contrato de los sistemas, o en caso de que Metro S.A. necesite una información detallada sobre algún tópico, evento o resultado.

4.3. Informe Final de Requerimientos

El Asesor entregará al final del proyecto un informe de cumplimiento de los requerimientos en la etapa de pruebas de cada Sistema y a nivel global incluyendo toda la información pertinente.

4.4. Informe Final de Cierre

El Asesor entregará al final del proyecto un informe de cierre cuyo formato y contenidos específicos serán acordados entre Metro S.A. y el Asesor.

V. LUGAR DE LAS PRESTACIONES

Las actividades de la asesoría especializada se desarrollarán en:

- Etapa de Ingeniería de detalle: Casa Matriz del Asesor o cualquiera de sus filiales, agencias, para actividades que no requieran presencia en Chile del o los asesores.
- Etapa de Fabricación: Los lugares de fabricación de los proveedores y subcontratistas de los sistemas, a petición de Metro.

- Etapa de Montaje, Pruebas y etapas posteriores: La presencia de los asesores es requerida en Santiago de Chile.

Considerando el punto anterior, el anexo N°1 detalla la permanencia que cada asesor debe cumplir en Chile.

VI. ORGANIZACIÓN Y RECURSOS DEL ASESOR

6.1. Organización

Las actividades de la asesoría especializada serán realizadas por un equipo que cuente con:

- Un responsable de la Asesoría con permanencia en Chile, quien coordinará y supervisará las acciones de los especialistas, además de coordinar la ejecución de todas las actividades en Chile y el extranjero. Además, coordinará que los diseños y montajes de los sistemas que componen el proyecto PDA L1, se realicen en concordancia con las obras civiles, de acuerdo con los documentos técnicos y de la ingeniería detallada de los sistemas.
- Asesores expertos en cada sistema descrito en el punto 6.2 y anexo 1 del presente documento, que asesorarán a Metro durante todas las etapas del proyecto, revisando la documentación y planos del proyecto, elaborando los informes respectivos, atendiendo las pruebas, etc.
- Asesor especialista en conceptos de Integración de proyectos ferroviarios e Interfaces con obras civiles, con el fin de asegurar el avance y resolución de los requerimientos y funcionalidades generales del proyecto.
- Asesor experto en RAMS.
- El Asesor deberá contar con personal de apoyo que lo asista para las actividades de seguridad y salud en el trabajo, normativas y ley chilena, secretaría, gestión documental, entre otros. Además, el Asesor no podrá esgrimir la falta de algún perfil o solicitar ampliación de contrato, por personal no considerado en su oferta económica, distinta de los perfiles claves.
- El Asesor debiera considerar que se cumplan todas las especialidades y actividades, con las personas necesarias para ello (por ejemplo, si considera que la integración con OCCC

debe ser del asesor de Puertas de Andén en vez del de Integración, u otros cambios, debe considerarlo en su oferta)

6.2. Perfiles Clave

De acuerdo a la organización descrita el Asesor deberá contar con los siguientes perfiles clave que son necesarios para llevar a cabo adecuadamente las actividades descritas en estos términos de referencia.

Puntos de atención:

- ✓ Disponibilidad para reunirse con equipo Metro en horarios laborales de Chile.
- ✓ Todos los perfiles deben tener capacidad para comunicarse de manera fluida en español, lo cual puede ser reflejado en las experiencias previas en entornos laborales relacionados.
- ✓ El mecanismo de entrega, de las observaciones que se puedan levantar a lo largo del proyecto, deben de ser acordadas con Metro.

6.2.1. Jefe de Proyecto del Asesor

Ingeniero con a lo menos quince (15) años de experiencia profesional en jefatura de proyectos ferroviarios que incluyan en su alcance actividades de Asesoría de Sistemas y Equipamientos de Proyectos de metros preferentemente con al menos un proyecto de Puertas de Andén. Deberá contar con experiencia en coordinación de equipos de Sistemas de metro y deberá mantener reportes y comunicaciones a nivel global de la asesoría en todas las etapas del proyecto.

Este profesional deberá estar radicado en las oficinas de Santiago de Chile del Asesor y coordinará y asistirá a su equipo de Especialistas en todas las etapas del proyecto en Chile y en el extranjero. El Jefe de Proyecto asistirá a Metro manteniendo una mirada integral para el proyecto, alertando e identificando desviaciones, riesgos técnicos, situaciones potenciales de interferencias, etc.

Así mismo, el jefe de proyecto del Asesor estará a cargo de la Administración del contrato, siendo responsable de su gestión y evaluación de desempeño y a su vez será responsable de coordinar reuniones de programación con los sistemas.

6.2.2. Asesores Corrientes Débiles y Baja Tensión

Ingeniero con a lo menos diez (10) años de experiencia en proyectos de líneas de metro, con participación en al menos dos (2) proyectos de ejecución en líneas operativas.

Cuadro de Tareas y Actividades a realizar por el Asesor

Sin que sea taxativa la enumeración ni la descripción que más adelante se indica, el asesor deberá desarrollar las actividades y tareas específicas según se indica a continuación:

Corrientes débiles y baja tensión	
Etapas	Principales actividades y documentación a revisar
Ingeniería de Detalle	<ul style="list-style-type: none"> Revisión y análisis de los planos, propuestas técnicas y documentos elaborados por las empresas que ejecutan los contratos u Órdenes de Trabajo asociados al Sistema de Comunicaciones (CCTV, Telefonía, Alarmas), y Sistema Eléctrico; para dar cumplimiento a las funcionalidades especificadas por Metro S.A. Principales documentos a revisar (lista no exhaustiva): <ul style="list-style-type: none"> Documentación técnica: Especificaciones técnicas, planos, cálculos, propuestas técnicas, etc. Soluciones técnicas de Interfaz (principalmente S. Eléctrico) Dimensionamiento y especificaciones de los diferentes componentes del sistema eléctrico asociado al proyecto PDA L1: VLD, cables, transformadores (en caso de utilizarse), aisladores, tierras, puestas a tierra, bandejas, etc. Revisión y análisis de los diferentes diagramas unilineales y de las memorias de cálculo propuestos por el/los Contratista/s. Revisión de los procedimientos constructivos, etapas de construcción y todas aquellas normas y procedimientos complementarios para el montaje y pruebas de los equipos. El asesor deberá tener conocimiento en los otros sistemas que tienen interfaces con los sistemas de corrientes débiles y baja tensión. El asesor deberá tener conocimiento de la normativa chilena NCH4/2003 y otras normas que apliquen a sistemas de baja tensión y corrientes débiles
Montaje	<ul style="list-style-type: none"> Analizar críticamente la metodología y los procedimientos de montaje presentados por los contratistas de cada uno de los equipos e instalaciones que conforman los sistemas de

	<p>corrientes débiles y baja tensión, y proponer las medidas correctivas necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participar en reuniones técnicas y de coordinación de montaje, pruebas y puesta en servicio. • Participación, a petición de Metro, en la recepción de los recintos civiles para iniciar los montajes. • Supervisar el montaje de los equipos y colaborar con la ITO de sistemas en la detección de fallas y/u omisiones. • Requerimientos RAMS asociados al Sistema Eléctrico
Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y análisis crítico de todos los protocolos de pruebas en sus diferentes estados de avance y puesta en servicio de cada uno de los equipos e instalaciones que conforman los sistemas de corrientes débiles y baja tensión. Dar la aprobación a la recepción de estos. • Revisión de documentos de avances de pruebas y certificados de aceptación. • Revisión de Matriz de cumplimiento de requerimientos, a solicitud de Metro. • Revisión de requerimientos de seguridad de los sistemas, en caso de aplicar. • Participar en las pruebas de recepción y de puesta en servicio, ya sea en horarios diurnos, como también nocturnos. • Hacer seguimiento y control de reservas y pendientes de pruebas. • Revisión de documentos de interfaz asociados a pruebas • Verificación de las pruebas funcionales y de interfaz los sistemas de corrientes débiles y baja tensión. • Requerimientos RAMS asociados a sistema eléctrico • Revisión de documentos de seguridad, preparando la Puesta en Servicio • Verificación de coberturas CCTV, según lo definido por Metro. • Verificación de Integración y programación de eventos de alarmas con sistema CCTV
Puesta en Servicio / Inicio Operación	<ul style="list-style-type: none"> • El Asesor deberá revisar la documentación necesaria y emitir sus observaciones, referentes a la Puesta en servicio de los sistemas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la operación, el Asesor realizará a solicitud de Metro, una revisión de la resolución de las reservas descritas en las recepciones provisionales de cada contratista de sistemas. • Participar en el monitoreo de los sistemas y resolución de posibles problemas, una vez se efectúe su puesta en servicio.

6.2.3. Asesor Puertas de Andén

Ingeniero con a lo menos diez (10) años de experiencia en proyectos de líneas de metro con participación en al menos dos (2) proyectos de ejecución como asesor especialista en sistema Puertas de Andén, con al menos uno de ellos en líneas operativas.

Cuadro de Tareas y Actividades a realizar por el Asesor

Sin que este apartado sea una enumeración exhaustiva ni una descripción total de sus labores, el Asesor deberá desarrollar actividades y tareas específicas en el marco del Sistema PDA, según lo que se indica a continuación:

Sistema Puertas de Andén	
Etapas	Principales actividades y documentación a revisar
Ingeniería de Detalles	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y análisis de la ingeniería del Sistema Puertas de Andén propuesta por el Contratista para el cumplimiento de los requerimientos y las especificaciones técnicas y funcionales exigidas por Metro, enfocado en la resolución de interfaces y la puesta en servicio de las primeras dos estaciones. • Revisión y análisis de la ingeniería del Secundario Automático de control de PDA, en caso de implementarse, suministrado por el contratista PDA, y que controlará las puertas de andén de cada estación hasta que se disponibilice la interfaz PDA-CBTC. • Revisión de los Planos civiles para analizar tanto posicionamiento de las fachadas y de las estructuras PDA (considerando tolerancias PDA), como el resto de los elementos que componen el Sistema PDA (armarios, cables, interfaces, etc.), enfocado en las primeras dos estaciones. • Asimismo, comprobar los anclajes PDA propuestos y su interfaz con OO.CC. (rebaje de andén, refuerzo de andén), en especial para las primeras dos estaciones.

	<ul style="list-style-type: none">• Revisar la ergonomía de la IHMs suministradas por PDA y proponer mejoras.• El Asesor deberá tener conocimiento en los otros sistemas que tienen interfaces e integración con el sistema Puertas de Andén.• Documentación RAMS.
Fabricación y Transporte	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de los procedimientos de fabricación y el cumplimiento de las normas.• El Asesor inspeccionará la fabricación y pruebas en fábrica del equipamiento para el sistema Puertas de Andén, según solicitud de Metro, de acuerdo con lo establecido en el contrato de suministro y a las especificaciones técnicas del mismo.• Durante la inspección que realizará en fábrica, en caso de realizarse, el Asesor emitirá el informe y presentación respectiva.• Metro deberá contar con la colaboración del asesor en las pruebas de Prototipos y de Resistencia.• Frente a “no conformidades” o fallas detectadas al fabricante o a sus proveedores, el Asesor, ejerciendo sus tareas de control, solicitará un informe que describa los defectos y las acciones previstas para la solución. Para el cierre de las “no conformidades” el Asesor realizará un seguimiento y control en sitio.
Montaje	<ul style="list-style-type: none">• Estudiar los procedimientos de montaje y la metodología de trabajo, respecto a cada equipamiento que conforme el Sistema PDA presentado por el contratista. Críticamente proponer las medidas correctivas que sea necesario introducir, enfocado sobre todo en las primeras dos estaciones.• Participar en reuniones técnicas y de coordinación del montaje y pruebas.• Revisar detalladamente el programa de las faenas de montaje y hacer presente sus observaciones y propuestas de mejora en las reuniones de coordinación semanal con Metro y el contratista.• Participar en el montaje de las fachadas, estructuras, equipamientos, sistema secundario de control, armarios en las salas técnicas y en el cableado general del sistema, colaborando con la ITO de sistemas en la detección de fallos, defectos u omisiones. Esto, con enfoque en las primeras dos estaciones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar a la ITO de sistemas en la verificación de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Correcta alineación de las estructuras, verticalidad, holguras, tolerancias, no invasión del gálibo, distancias respecto al eje de la Vía, distancia de la nariz de andén respecto al riel, entre otros. ○ Apoyar en la revisión de las Topografías. • Requerimientos RAMS
Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de todas las Pruebas Mecánicas, Eléctricas, de Aislamiento, propias del proyecto PDA, tanto en los módulos pre-ensamblados en bodegas del contratista, como en estaciones. • Revisión y análisis crítico de todos los Cuadernos de Pruebas y de puesta en servicio de cada sub-sistema, Equipos, Componentes, y partes principales que componen el sistema PDA, incluyendo el sistema secundario de control. Lo anterior, con enfoque en las primeras dos estaciones. • Revisión de documentos los avances de pruebas y certificados de aceptación. • Revisión y seguimiento de Matriz de cumplimiento de requerimientos. • Revisión de requerimientos de seguridad del sistema. • Dar su visto bueno y validación a las pruebas para la recepción del sistema Puertas de Andén. • Dar su visto bueno y validación a las pruebas para la recepción del sistema de control secundario de Puertas de Andén, en caso de aplicar. • Participar en las pruebas de recepción y en la puesta en servicio, tanto en horarios diurnos, como nocturnos. • Participar en las pruebas programadas por el contratista en cada frente de trabajo, con enfoque en las primeras dos estaciones y a solicitud de Metro. • El Asesor debe pronunciarse sobre posibles interferencias y/o retrasos que puedan surgir derivados de cambios en la programación semanal. • Participación en las Pruebas Dinámicas, Funcionales, de Interfaz y de Integración PDA con otros sistemas. <p><u>Pruebas importantes con otros Sistemas</u></p>

	<ul style="list-style-type: none">• Puesta a tierra de las fachadas y aislamiento eléctrico de componentes de la fachada, según especificaciones.• Verificación de las pruebas con Energía y VLD con el Sistema Eléctrico.• Verificación de las pruebas de Seguridad y de Integración con el Sistema CBTC y Material Rodante, Sistema Secundario de control de PDA e Interfaces.• Verificación envío de Eventos y Alarmas principales del sistema PDA, hacia el Centro de Control y otros recintos Operativos.• Verificación correcta operación de los bucles de Seguridad.• Verificación de Operación Degradada, con Operaciones.• Verificación del trabajo con el PCL.
Puesta en Servicio / Inicio Operación	<ul style="list-style-type: none">• El Asesor deberá revisar la documentación necesaria y emitir sus observaciones, referentes a la Puesta en servicio de los sistemas.• Durante la operación, el Asesor realizará a solicitud de Metro, una revisión de la resolución de las reservas descritas en las recepciones provisionales de cada contratista de sistemas.

6.2.4. Asesor MR/CBTC

Ingeniero con a lo menos diez (10) años de experiencia en proyectos de líneas de metro, con participación en al menos dos (2) proyectos de ejecución como asesor especialista en CBTC de líneas de metro. Además, contar con experiencia específica en interfaces con Material Rodante y deseablemente con Puertas de Andén, además de conocimientos de operación de líneas de metro.

Cuadro de Tareas y Actividades a realizar por los Asesores

Sin que sea taxativa la enumeración ni la descripción que más adelante se indica, el asesor deberá desarrollar las actividades y tareas específicas según se indica a continuación:

Sistema CBTC y Material rodante	
Etapas	Principales actividades y documentación a revisar
Ingeniería de Detalle	Análisis de los requerimientos del sistema y su coherencia con el proyecto en su totalidad de acuerdo a las funcionalidades y modificaciones especificadas por Metro para la adecuación del

	<p>Sistema de CBTC y los trenes que componen el Material Rodante de Línea 1 (modelos NS07 de CAF y NS93 de Alstom).</p> <p>En función de la ingeniería del Sistema de MR y CBTC desarrollada para el proyecto PDA L1, el asesor debe apoyar a Metro en lo referido a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verificación de los planes de instalación y modificaciones de CBTC, apoyando además en Material Rodante, para dar cumplimiento a los hitos definidos por Metro.• Ubicación del equipamiento y cantidad de equipos a utilizar, según diseño.• Elaboración de planes de pruebas, ensayos y certificaciones del equipamiento a utilizar en el proyecto, a petición de Metro.• Ejecutar, o en su defecto, acompañar al contratista en la ejecución de las simulaciones de los sistemas, de modo de verificar el cumplimiento de los requerimientos solicitados por Metro.• Revisión de planos, layouts, esquemas eléctricos, electrónicos, neumáticos y/o Documentos elaborados por los contratistas, de modo de cumplir con los requerimientos técnicos solicitados por Metro.• Seguimiento del cumplimiento de las especificaciones funcionales y Técnicas del Sistema CBTC y Material Rodante, incluyendo RAMS.• Participar en la revisión de documentos, propuestas técnicas y pruebas de interfaz, de modo de dar cumplimiento al correcto funcionamiento entre CBTC, Material rodante y los demás sistemas involucrados. <p>En caso de que el contratista CBTC y/o MR realice propuestas, a modo de mejorar y/u optimizar los requerimientos solicitados inicialmente por Metro, el asesor debe interactuar con las áreas correspondientes de Metro, para evaluar la factibilidad de estas mejoras.</p> <ul style="list-style-type: none">• Documentación de interface entre MR y CBTC, MR y PDA, CBTC y PDA.• Documentación relacionada al Mantenimiento CBTC y Material rodante.• Documentación RAMS
--	--

	Asistencia a reuniones de trabajo e informativas junto a Metro ante distintas áreas, tanto internas como externas, para ayudar en la toma de decisiones.
Fabricación y Adaptaciones	<p>Principales documentos a revisar a petición de Metro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de resultados de pruebas en fábrica de componentes • Si Metro así lo estima, podría ser necesario que el asesor inspeccione la fabricación y pruebas en fábrica de algún componente del Sistema de MR y/o CBTC. Esta inspección se realizará en fábrica del Contratista y en la oportunidad que corresponda. Se debe emitir un informe detallado. • En el caso particular de no conformidades o fallas detectadas por el Fabricante y/o el Asesor en el marco normal de sus actividades de control en fábrica, el Asesor solicitará que se emita un informe que describa el problema y las actividades que han sido previstas para la solución. Para verificar el cierre de la no conformidad, el Asesor realizará análisis, seguimiento y control de la solución propuesta.
Montaje	<p>En relación al montaje, el Asesor deberá realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participar en reuniones técnicas • Participar en reuniones de coordinación de montaje. • Realizar revisiones de los montajes del sistema CBTC/MR, a petición de Metro. • Apoyar el proceso de control de la recepción de los suministros y la supervisión del montaje de los equipos en conformidad con los planos, normas, y programa, levantando las eventuales no conformidades y el seguimiento de su solución. • Elaborar informes que recopilen las observaciones encontradas que permitan a Metro S.A. autorizar o no la aprobación del montaje, sobre todo en las primeras dos estaciones. • Capacitar a la ITO de sistemas en temas de montaje CBTC y MR, en caso que Metro lo estime. • Apoyar a Metro y la ITO de sistemas en la recepción de la instalación en sitio y embarcada de los equipamientos.

	<ul style="list-style-type: none">• Requerimientos RAMS
Pruebas	<p>En relación a las pruebas, el Asesor deberá realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none">• Participar en reuniones técnicas• Participar en reuniones de coordinación de pruebas y puesta en servicio.• Revisión de cuadernos de pruebas, proponiendo mejoras en caso de aplicar• Participar y verificar resultados de pruebas funcionales, de integración y puesta en servicio del Sistema CBTC y de trenes que componen el Material rodante de Línea 1.• Verificación de resultados de pruebas de Interfaz con otros sistemas.• Apoyar a Metro y la ITO de sistemas en la recepción de las funcionalidades del sistema.• Requerimientos RAMS
Puesta en Servicio / Inicio Operación	<ul style="list-style-type: none">• El Asesor deberá revisar la documentación necesaria y emitir sus observaciones, referentes a la Puesta en servicio de los sistemas CBTC y de trenes que componen el Material Rodante de Línea 1.• Participar en el monitoreo de los sistemas y resolución de posibles problemas, una vez se efectúe su puesta en servicio.• Durante la operación, el Asesor realizará a solicitud de Metro, una revisión de la resolución de las reservas descritas en las recepciones provisionales de cada contratista de sistemas.

6.2.5. Asesor Interfaces e Integración

Ingeniero con a lo menos seis (6) años de experiencia en proyectos de líneas de metro con participación en al menos un (1) proyecto de ejecución como asesor de interfaces y deseablemente con al menos un proyecto en Puertas de Andén.

El especialista de Interfaces e Integración participará en la elaboración del programa integral de pruebas del proyecto, en función de los programas de cada Sistema y el Programa Maestro Metro.

Cuadro de Tareas y Actividades a realizar por el Asesor

Sin que sea taxativa la enumeración ni la descripción que más adelante se indica, el Asesor deberá desarrollar las actividades y tareas específicas según se indica a continuación:

Interfaces e Integración	
Etapas	Principales actividades y documentación a revisar
General	<ul style="list-style-type: none">• Revisar los proyectos de sistemas y OO.CC., y proponer modificaciones en relación a las interfaces, si se requiere, a fin de evitar interferencias, incumplimientos de las funcionalidades del equipamiento y/o sistemas.• Realizar un análisis crítico de los cronogramas de montaje de cada contratista del proyecto PDA L1, proponiendo una secuencia que responda a una mirada integral de la interrelación de cada uno, para que en conjunto logren los hitos respectivos.• Realizar análisis de riesgos, incluyendo medidas de control y mitigación de éstos, que permitan realizar los montajes y pruebas de interfaz e integración de los sistemas, sin afectar la continuidad de la operación.• Coordinar a los especialistas del asesor y apoyar a Metro en la presentación y análisis de temas críticos que puedan aparecer durante la etapa de pre-comisionamiento, previo a la puesta en servicio comercial de estaciones, con enfoque en las primeras tres estaciones.• Para las interfaces definidas, apoyar a Metro y coordinar su resolución con las OO.CC. o entre sistemas, sin perder de vista los costos asociados y los plazos de las actividades y/o hitos. Proponer mejoras, en caso de detectarlas.• Identificar que las interfaces entre Sistemas y la OO.CC. están abordadas en Planos de OO.CC., instalaciones y fichas de requerimientos especiales.• Establecer una priorización de las interfaces en base a su criticidad, poniendo luego énfasis en el seguimiento de las más críticas.• Verificar que las modificaciones al proyecto civil, mediante instrucciones de ingeniería u otros medios similares, no afecten las funcionalidades y requerimientos de los Sistemas, proponiendo soluciones en caso de requerirse.

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar los cuadernos de prueba de integración, y coordinar la ejecución de dichas pruebas, a fin de asegurar el correcto y seguro funcionamiento de los Sistemas en su conjunto. • El Asesor debe poseer conocimiento básico en metodología BIM, de modo de utilizar las maquetas 3D generadas por los contratos civiles de estaciones.
--	---

6.2.6. Asesor RAMS

Ingeniero con a lo menos ocho (8) años de experiencia profesional en actividades de RAMS con énfasis en certificación *Safety*, en proyectos de metro y/o ferroviarios.

Cuadro de Tareas y Actividades a realizar por el Asesor

Sin que sea taxativa la enumeración ni la descripción que más adelante se indica, el Asesor deberá desarrollar las actividades y tareas específicas en el marco de cada Sistema, según se indica a continuación

RAMS	
Etapas	Principales actividades y documentación a revisar
Ingeniería de Detalle	<p>Realización de los entregables con enfoque en la seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de Seguimiento de las interfaces e integración, incluyendo una propuesta para el seguimiento de las pruebas tanto para Interfaces como Integración. • Plan de Verificación y Validación del proyecto PDA L1 • Plan de gestión de configuración del proyecto PDA L1 • Plan de auditorías a Contratistas. • Plan de seguimiento y trazabilidad de los requerimientos de Seguridad. • Análisis de Seguridad preliminar global, considerando los riesgos y mitigaciones que tengan impacto en la operación comercial actual con la implementación del proyecto PDA L1.

	<ul style="list-style-type: none"> Informe de Evaluación de Fin Etapa de Diseño, con énfasis sobre el estado del diseño del sistema desde el punto de vista RAMS e identificando los puntos de atención clave específicos al sistema que deben vigilarse en las siguientes fases del proyecto. Este informe debe contener una opinión del Asesor respecto a recomendar continuar con los procesos de Fabricación, Montaje y Pruebas desde la mirada de seguridad ferroviaria.
Fabricación y Transporte	Asesoría en temas RAMS (a solicitud de Metro)
Montaje	Asesoría en temas RAMS (a solicitud de Metro)
Pruebas	<p>Entregar un Informe de Evaluación de Fin Etapa de Pruebas, con énfasis sobre el estado de las pruebas desde el punto de vista RAMS y con una visión integral de los sistemas involucrados en el proyecto PDA L1, identificando los puntos de atención clave que deben vigilarse para las fases de Marcha Blanca (si es aplicable) y Puesta en Servicio. Este informe debe contener una opinión del Asesor respecto a recomendar el uso del sistema para inicio de Marcha Blanca y/o Servicio Comercial con pasajeros, desde la mirada de seguridad ferroviaria.</p> <p>Este Informe deberá ser entregado a más tardar 15 días antes de la Marcha Blanca y/o Servicio Comercial</p> <p>Se debe entregar un informe con la trazabilidad de todos los requerimientos de Seguridad emanados de este proyecto e indicar las evidencias de su implementación en la O&M de Metro y sistemas relacionados con Metro.</p>
Inicio Operación	Asesoría en temas RAMS (a solicitud de Metro)
	Otras tareas del Asesor RAMS durante todas las etapas del proyecto

General	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de la documentación RAMS del sistema PDA de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas RAMS (Al menos una revisión preliminar definida por Metro por cada documento RAMS (versión B)• Revisión de la documentación RAMS de los sistemas CBTC y MR de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Funcionales y Técnicas para estos sistemas en el marco del proyecto PDA L1 (Al menos una revisión preliminar definida por Metro por cada documento RAMS (versión B)• Apoyo y asesoramiento a especialistas RAMS de Metro• Participación en auditorías sobre temas RAMS y apoyo en gestión de cierre de no conformidades, si corresponde.
General	<p>Asesoramiento y revisión de los siguientes documentos elaborados por Metro RAMS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dossier de Seguridad de Diseño de Proyecto global PDA L1• Gestión de la Configuración de Proyecto global PDA L1• Requerimientos de Seguridad de Proyecto global PDA L1• Integración e Interfaces de Proyecto global PDA L1• Verificación y Validación de Proyecto global PDA L1• Dossier de Hazard Log Global de Proyecto global PDA L1• Dossier de Seguridad Final de Proyecto global PDA L1• Gestión de interfaces/ integración de Sistemas del proyecto PDA L1 con enfoque en la seguridad.• Gestión de requerimientos Exportados a Metro.• Seguimiento del cumplimiento del ciclo V del proyecto, apoyando en la generación de las evidencias que muestren la realización de las actividades de validación y verificación según el ciclo V.

6.2.7. Asesor Operacional y de Mantenimiento

Ingeniero con a lo menos ocho (10) años de experiencia profesional en proyectos ferroviarios, con énfasis en planes operaciones y planes de mantenimiento.

Cuadro de Tareas y Actividades a realizar por el Asesor

Sin que sea taxativa la enumeración ni la descripción que más adelante se indica, el Asesor deberá desarrollar las actividades y tareas específicas según se indica a continuación

Operacional y Mantenimiento	
Etapas	Principales actividades y documentación a revisar
General	<ul style="list-style-type: none">• Participación en Reuniones con operaciones y Mantenimiento• Revisar el Modelo Operacional de L1 con puertas de andén, y proponer mejoras en términos de (lista no exhaustiva):<ul style="list-style-type: none">○ Definición de las estrategias de manejo de perturbaciones de la línea producto de las PDA○ Características y procedimientos a considerar en los diferentes modos de operación y las condiciones de transición entre estos modos○ Operación con sistema secundario de control de puertas○ restricciones y/o limitaciones que el proyecto presente a la operación y/o mantenimiento de L1.○ Herramientas disponibles para la operación y el mantenimiento, referentes al proyecto PDA L1.• Preparar y realizar las capacitaciones operacionales asociadas al Modelo Operacional definido y revisado.• Revisar planes de mantenimiento y supervisar la calidad de las capacitaciones impartidas por los contratistas, tanto operacionales como de mantenimiento.

6.3. Equipamiento y Perfiles de apoyo

Para el cabal cumplimiento de las labores de la Asesoría solicitada, el Asesor deberá incluir el equipamiento, necesario para desempeñar en forma eficiente los trabajos encomendados. Para tal efecto, deberá incluir en los cargos y elementos que, a modo de ejemplo, se detallan

a continuación, y otros recursos que el Asesor estime necesarios para llevar a cabo eficientemente los servicios de asesoría materia de la presente licitación, todos los equipamientos y personal de apoyo adicional que requiera el Asesor, deben ser incorporados en sus estimaciones e indexarlos en los precios unitarios del Personal Clave, cómo Programador, Control y Programación, Ingenieros de apoyo o cualquier personal adicional que el Asesor considere necesario. En ningún caso el Asesor podrá argumentar costos adicionales o no efectuar las prestaciones definidas argumentando no haberlas incluidas en su estructura de costos:

- Sistema de comunicación con Metro S.A, equipo Celular (con plan de datos) y Notebook.
- Elementos de protección personal (Estándar: Zapato de seguridad dieléctrico, gorra de seguridad, antiparras y chaleco tipo geólogo; además de otros que se requieren en actividades específicas, como atenuadores de ruido, etc.)
- Elementos computacionales Notebook, internet móvil, entre otros.
- Insumos, artículos de escritorio y útiles en general, para desarrollar sus funciones en forma normal.
- Cámara fotográfica, se aceptará la cámara de celular con al menos 5 mega pixles de resolución, tanto para fotografías como para video.
- Normas Técnicas, Decretos medio ambientales y otros aplicables al proyecto a asesorar.

El Asesor deberá considerar también, el transporte que estime necesario para la movilización del personal de la asesoría. Los profesionales deberán estar en los lugares en que se efectúan las obras, en los horarios acordados con Metro, debiendo ser de exclusiva responsabilidad del Asesor el traslado de su personal, no pudiendo argumentar sobre costos por este efecto

VII. ANEXO