




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

**ESPECIFICACION TÉCNICA
GENERAL DEL SISTEMAS DE VÍAS**

0	31/01/2018	Revisión	Pablo Contreras Christopher Heuser	Montserrat Bustíos	Roberto Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
			L2-150200-00-5VI-ETG-0036		Página 1 de 52
					Revisión 0

APROBACIONES

DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Pablo Contreras		
REVISADO POR	Montserrat Bustíos		
APROBADO POR	Roberto Carrasco		

Tabla de contenido

CONTROL DE CAMBIOS	6
1. OBJETIVO.....	7
2. ALCANCE	7
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	7
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	10
4.1. CONDICIONES AMBIENTALES Y CLIMÁTICAS	11
4.1.1. Requerimientos anti-sísmicos	12
4.1.2. Condiciones de confort	12
5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	13
5.1. DEFINICIONES GENERALES	13
5.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	15
6. REQUERIMIENTOS TRANSVERSALES.....	16
6.1. Servicio de Transporte Pesado Ferroviario.....	17
6.2. Iluminación y Fuerza Provisoria.....	18
6.3. Mantenimiento Preventivo y Correctivo	19
6.4. Conexión de Continuidad Eléctrica	20
7. REQUERIMIENTOS PARTICULARES	20
7.1. COMPATIBILIDAD CON EL SISTEMA EXISTENTE.....	20
7.2. ZONA DE EMPALME LÍNEA ACTUAL - EXTENSIÓN	20
7.3. EXTENSIÓN DE VÍA PRINCIPAL.....	21
7.3.1. Zona de aparatos de vías	22
7.3.2. Bandejas BT	23
7.3.3. Canaletas 20 KV	24
7.3.4. Ductos de cables para corrientes débiles	24
7.3.5. Ductos para cables de 750 V	25

7.3.6.	Drenaje de la vía.....	25
7.3.7.	Escaleras de descenso a la vía.....	27
7.3.8.	Estación terminal Hospital El Pino y Cola de maniobras.....	28
8.	ESTUDIOS.....	32
8.1.	ESTUDIOS PRELIMINARES Y DE PRINCIPIO	32
8.1.1.	Planos principales y de conjunto	33
8.1.2.	Notas de cálculos y de dimensionamiento	34
8.2.	ESTUDIOS DE REALIZACIÓN, NOTAS DE CÁLCULO Y PLANOS DE DETALLE.....	35
8.2.1.	Precisiones para los hormigones	36
8.2.2.	Replanteo de la poligonal.....	37
8.2.3.	Detalles de las especificaciones técnicas	37
8.2.4.	Detalle de las notas de cálculo y dimensionamiento	38
8.2.5.	Detalles de los procedimientos de trabajo	39
8.3.	REGISTRO DE LAS OBRAS REALIZADAS Y DOCUMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	41
9.	EQUIPAMIENTOS	42
9.1.	EQUIPAMIENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN.....	42
9.2.	MANEJO DEL SUMINISTRO	43
10.	CONDICIONES DE REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	43
10.1.	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE LA OBRA.....	43
10.2.	RESTRICCIONES DE HORARIOS DE TRABAJO	44
10.3.	Aprovisionamiento de las obras y almacenamiento.....	44
10.4.	DELIMITACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO	45
10.5.	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CASO DE CIRCULACIÓN DE TRENES.....	45
11.	CONTROLES, ENSAYOS Y RECEPCION.....	46
11.1.	PLAN DE PRUEBAS Y ENSAYOS.....	47
11.2.	PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROLES EN TERRENO	48
11.2.1.	Los ensayos de verificación.....	48

11.2.2.	Controles intermedios.....	48
11.2.3.	Control de los hormigones.....	49
11.2.4.	Controles después de la instalación de los equipos y configuración	49
11.2.5.	Los ensayos de circulación de los trenes	50
11.3.	RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	50
12.	INTERFACES.....	51
13.	CAPACITACIÓN	51
14.	MATRIZ DE REQUERIMIENTOS	52

CONTROL DE CAMBIOS

Rev.	Punto	Título	Modificación Realizada

1. OBJETIVO

El objetivo de este documento es establecer los requerimientos funcionales y técnicos que debe cumplir el contratista adjudicado para la implementación del sistema de vías para el Proyecto Extensión de Línea 2.

2. ALCANCE

Este documento tiene como alcance definir todas aquellas obras requeridas para la instalación del sistema de vías, que considera el Proyecto de Extensión Línea 2 (extensión de aproximadamente 5,2 km al sur de estación La Cisterna).

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

VIA_01

Para la elaboración de sus entregables y adquisición de sus suministros, el contratista de vías deberá cumplir con lo detallado en los documentos que complementan la descripción de los requerimientos técnicos señalados en la presente especificación técnica general:

CODIGOS	NOMBRE DOCUMENTO
L2-150200-00-5VI-ETG-0001	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE RIELES PARA RODAMIENTO
L2-150200-00-5VI-ETG-0002	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PISTA METÁLICA DE RODAMIENTO, DE BARRA GUÍA Y DE TOMA CORRIENTE.
L2-150200-00-5VI-ETG-0003	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PISTA DE RODAMIENTO DE HORMIGÓN ARMADO
L2-150200-00-5VI-ETG-0005	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE ECLISAS METÁLICAS
L2-150200-00-5VI-ETG-0006	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PERNOS DE VÍAS Y TUERCAS DE ACERO
L2-150200-00-5VI-ETG-0007	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE TIRAFONDOS Y DE VAINAS AISLANTES ESPECIALES DE 22-130
L2-150200-00-5VI-ETG-0008	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PERNERÍA ORDINARIA DE ACERO
L2-150200-00-5VI-ETG-0009	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE ARANDELAS ELÁSTICAS DE ACERO DESTINADAS A LA SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA
L2-150200-00-5VI-ETG-0010	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS DE ACERO PARA FIJACIÓN DE RIELES O DE PIEZAS DE GUÍA
L2-150200-00-5VI-ETG-0011	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PIEZAS DE ACERO FORJADO
L2-150200-00-5VI-ETG-0012	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PIEZAS SOLDADAS DE ACERO

L2-150200-00-5VI-ETG-0013	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS DE HIERRO FUNDIDO
L2-150200-00-5VI-ETG-0014	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS A SOLDAR SOBRE LA BARRA DE GUÍA Y DE TOMA DE CORRIENTE
L2-150200-00-5VI-ETG-0015	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE ECLISAS Y BLOQUES - ECLISAS, PLANCHAS DE PROTECCION, SILLAS, ALMOHADILLAS Y GRAPAS DE FIJACIÓN, DE MATERIAL AISLANTE EN BASE A FIBRA DE VIDRIO
L2-150200-00-5VI-ETG-0016	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PEQUEÑO MATERIAL AISLANTE
L2-150200-00-5VI-ETG-0017	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PERFILES AISLANTES (END-POST)
L2-150200-00-5VI-ETG-0018	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE ALMOHADILLAS DE CAUCHO BAJO RIELES
L2-150200-00-5VI-ETG-0019	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE AISLADORES DE BARRA DE GUÍA Y DE TOMA DE CORRIENTE
L2-150200-00-5VI-ETG-0020	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PERFILADO AISLANTE PARA EL REVESTIMIENTO SUPERIOR DE LA BARRA GUÍA Y DE TOMA DE CORRIENTE
L2-150200-00-5VI-ETG-0021	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE TOPES AISLANTES
L2-150200-00-5VI-ETG-0022	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE LÁMINAS - RESORTES
L2-150200-00-5VI-ETG-0023	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE CARGAS PARA SOLDADURAS ALUMINOTERMICAS DE RIELES, DE PISTAS METALICAS DE RODAMIENTO Y DE BARRAS GUÍA
L2-150200-00-5VI-ETG-0024	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - EJECUCION DE SOLDADURAS ALUMINOTERMICAS DE RIELES, DE PISTAS METALICAS DE RODAMIENTO Y DE BARRAS DE GUÍA
L2-150200-00-5VI-ETG-0025	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - REALIZACION DE REVESTIMIENTOS METALICOS DE PROTECCION CONTRA LA CORROSION
L2-150200-00-5VI-ETG-0026	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS DE ACERO AL MANGANESO PARA APARATOS DE VIA
L2-150200-00-5VI-ETG-0027	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE PIEZAS MECANO-SOLDADAS PARA APARATOS DE VIA
L2-150200-00-5VI-ETG-0030	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO DE APARATOS DE VIA Y DE REFACCIONES
L2-150200-00-5VI-ETG-0031	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SERVICIO TRANSPORTE PESADO FERROVIARIO
L2-150200-00-5VI-ETG-0033	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - CERROJOS DE APARATO DE VIAS
L2-150200-00-5VI-ETG-0034	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - SUMINISTRO Y MONTAJE BANDEJAS DE BAJA TENSIÓN y CANALETAS 20 kV
L2-150200-00-5VI-ETG-0035	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS VÍAS
L2-150200-00-5VI-ETG-0037	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - NORMATIVAS ASOCIADAS A VÍA
L2-150200-00-5VI-ETG-0038	EETT DE EQUIPOS DE VÍAS - POLIPASTO
L2-150200-00-5VI-MAN-0001	MANUAL TECNICO PARA LA RECEPCIÓN DE VÍAS
L2-150200-00-5VI-MAN-0002	MANUAL TECNICO PARA LA INSTALACION DE VÍAS
L2-1500200-00-5VI86-CRD-0001	CRITERIOS DE DISEÑO DE TRAZADO DE VÍAS Y ANTECEDENTES DE GÁLIBO
L2-150200-00-5VI-RQM-0001	MATRIZ REQUERIMIENTOS SISTEMA DE VIAS

Tabla 1: Listado de Documentos de Referencia

VIA_02

Para el desarrollo de sus diseños, el contratista de vías deberá considerar los siguientes planos:

CODIGOS	NOMBRE DOCUMENTO
L2-150200-00-5VI-PLA-0003	VÍAS EN TUNEL COLOCACION EN RECTA
L2-150200-00-5VI-PLA-0004	VÍAS EN TUNEL - CORTE TRANSVERSAL EN RECTA
L2-150200-00-5VI-PLA-0005	VÍAS EN TUNEL - COLOCACION EN CURVA
L2-150200-00-5VI-PLA-0006	VÍAS EN TUNEL - CORTE TRANSVERSAL EN CURVA
L2-150200-00-5VI-PLA-0007	RIELES, BARRA GUÍA Y PISTA METÁLICA
L2-150200-00-5VI-PLA-0008	VÍAS EN TÚNEL- PIEZAS DE RODAMIENTO EN HORMIGÓN
L2-150200-00-5VI-PLA-0009	VÍAS EN TUNEL - DEFINICIÓN FUNCIONAL DEL AISLADOR
L2-150200-00-5VI-PLA-0010	FIJACIONES DE LA VÍA - CONJUNTO Y DETALLES
L2-150200-00-5VI-PLA-0011	VÍAS SOBRE HORMIGÓN - MONTAJE DEL AISLADOR DE LA BARRA GUÍA - CORTE TRANSVERSAL DE UNA FILA
L2-150200-00-5VI-PLA-0012	VÍAS SOBRE HORMIGÓN - MATERIAL DE FIJACION DEL AISLADOR Y DE LA BARRA GUÍA
L2-150200-00-5VI-PLA-0013	CRUCETAS - CONJUNTOS Y DETALLES PARA VÍAS Y APARATOS DE VÍAS SECUNDARIAS Y APARATOS DE VÍAS PRINCIPALES
L2-150200-00-5VI-PLA-0014	VÍAS PRINCIPALES -TRAMO DE PROTECCION
L2-150200-00-5VI-PLA-0015	BLOQUE AISLANTE - CONJUNTO Y DETALLES
L2-150200-00-5VI-PLA-0016	VÍAS SOBRE HORMIGÓN - JUNTAS AISLANTES
L2-150200-00-5VI-PLA-0017	DISPOSITIVOS DE FIN DE VÍA
L2-150200-00-5VI-PLA-0018	CANAleta 20KV - SECCION, TIPO, UBICACIÓN Y DISPOSICION DEL CABLEADO
L2-150200-00-5VI-PLA-0021	APARATOS DE VÍAS SOBRE HORMIGÓN - FIJACIONES DE LA VÍA DE RODAMIENTO EN EL RIEL 100 RE
L2-150200-00-5VI-PLA-0022	CONJUNTO DE COMUNICACIÓN TG 0.13 - ENTREVÍA DE 3.00 M CON PIEZAS MECANO SOLDADO - REMACHE
L2-150200-00-5VI-PLA-0023	APARATOS DE VÍA - LIMITE DE ESTACIONAMIENTO - CONEXIONES ELECTRICAS
L2-150200-00-5VI-PLA-0026	COLA DE ESTACION HOSPITAL EL PINO , FOSO DE REVISION
L2-150200-00-5VI-PLA-0027	HORQUILLAS
L2-150200-00-5VI-PLA-0029	PROTECCION CONTRA LAS ESCOBILLAS DESPLEGADAS
L2-150200-00-5VI-PLA-0034	MANIOBRA CON CERROJO TIPO VCC SOBRE LOSA DE CONCRETO
L2-150200-00-5VI-PLA-0035	BANDEJAS B.T.
L2-150200-00-5VI-PLA-0042	VÍAS EN TUNEL - ARMADURAS DE LAS PIEZAS DE RODAMIENTO
L2-150200-00-5VI-PLA-0046	GÁLIBO ESTÁTICO UNIFICADO
L2-150200-00-5VI-PLA-0047	GÁLIBO NOMINAL EN RECTA UNIFICADO 80 KM/H
L2-150200-00-5VI-PLA-0048	GÁLIBO DINÁMICO EN RECTA ANDÉN 60 KM/H UNIFICADO
L2-150200-00-5VI-PLA-0049	GÁLIBO NOMINAL UNIFICADO R= 60M UNIFICADO
L2-150200-00-5VI-PLA-0050	GÁLIBO NOMINAL UNIFICADO R= 90M UNIFICADO
L2-1507013-00-5IF-PLA-0001	CORTE FUNCIONAL ESTACIÓN
L2-1507013-00-5IF-PLA-0002	CORTE FUNCIONAL TUNEL EN RECTA
L2-1507013-00-5IF-PLA-0003	CORTE FUNCIONAL TUNEL HEP APARATO DE VÍA TG 0,13
L2-1507013-00-5IF-PLA-0004	CORTE FUNCIONAL TUNEL HEP COLA MANIOBRA
L2-1507013-00-5VI-PLA-0001	TRAZADO DE VÍAS

Tabla 2: Listado de Planos de Referencia

VIA_03

Para lograr la correcta integración del sistema de vías con el resto de los sistemas y la Obra Civil, el contratista de vías deberá cumplir con los siguientes documentos:

CODIGO	NOMBRE DOCUMENTO
L2-150200-00-5VI203-RQM-0001	REQUERIMIENTOS RAMS PARA EL SISTEMA DE VÍAS EN EXTENSIÓN DE L2
L2-1507013-00-5IF-PLN-0004	INTERFACES PARA LICITACION SISTEMA DE VIAS - EXTENSIÓN L2
L2-150200-00-5IF-PLN-0002	PLAN GUÍA PARA LA GESTIÓN DE INTERFACES EXTENSIÓN L2
L2-150200-00-5GA-PLN-0003	PLAN GUÍA DE GESTION DEL DISEÑO SISTEMAS EXTENSION L2
L2-150200-00-5GA-PLN-0002	DEFINICIONES OPERACIONALES LÍNEA 2
L2-150200-00-5VI-RQM-0002	REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO SISTEMA DE VÍAS EXTENSIÓN L2
L2-150200-00-5GA-PLN-0001	MODELO DE ESTRATEGIA DE CAPACITACION EXTENSIÓN L2
L2-150200-2520-3VI-ETG-001	ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y COORDINACIÓN EN ETAPAS DE MONTAJES ENTRE CONTRATISTAS

Tabla 3: Listado de Documentos de Interfaz

VIA_04

El Contratista deberá incorporar cualquier acción o trabajo que no haya sido considerado en la presente especificación y que sea necesario para cumplir con los objetivos propuestos, considerándose que las mismas son inherentes al ámbito de las reglas del arte de la especialidad construcción vías.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La extensión de Línea 2 hacia el sur contempla la construcción de 5,2 km de vía en túnel y cuatro estaciones. La distancia media de estaciones es de 984m.

El siguiente cuadro muestra un detalle de la ubicación preliminar de cada estación y la distancia respecto de la anterior:

Nombre Estación	Ubicación	Dist. Interestación (m)
Riquelme	Padre Hurtado esquina Riquelme	890
Observatorio	Padre Hurtado esquina Observatorio	1578
Lo Martínez	Padre Hurtado esquina Lo Martínez	1255
Hospital el Pino	Padre Hurtado esquina Lo Blanco	1280

La alimentación eléctrica a los trenes se efectúa mediante barras guía a ambos lados de la vía, por captación lateral en 750 Vcc. Para el retorno, se utilizan los rieles de seguridad, aislados de tierra.

Las principales características de las vías principales de Línea 2 son detalladas a continuación:

Criterio	Valor
Tipo de rodado	Neumático
Tipo de captación en vía en túnel	Barra Guía 750 Vcc
Velocidad de diseño en vía principal	85 Km/hr
Velocidad máxima de explotación en vía principal	80 Km/hr
Carga máxima por eje	11,2 toneladas
Tipo de vía en vía en vía principal y de maniobra	Sobre hormigón
Trocha (medida 14 mm abajo del plano de rodado)	1435 mm
Radio mínimo en curva en vía principal	250 m
Peralte máximo en vía principal	160 mm
Pendiente equivalente máxima	4,5%
Pendiente máxima en aparato de vía	1,5%
Pendiente máxima en estación	0,2%

Tabla 4: Criterios rodadura neumática.

4.1. CONDICIONES AMBIENTALES Y CLIMÁTICAS

VIA_05

El contratista deberá diseñar su propuesta enmarcándose en la ciudad de Santiago considerando las condiciones ambientales que se detallan en este capítulo.

La ciudad de Santiago se encuentra a una altitud de 600m. Tiene un clima templado cálido con lluvias invernales. En verano e invierno, se producen variaciones de hasta 25°C entre las temperaturas máximas y mínimas absolutas.

A continuación se presentan las principales características que deben tenerse en cuenta al diseñar la instalación del sistema de vías:

Temperatura Mínima exterior	-5 °C
Temperatura Máxima exterior	42 °C
Temperatura Máxima túnel	55 °C
Temperatura Mínima túnel	0 °C
Temperatura en patio de talleres al sol	45 °C

Tabla 5: Temperaturas en Santiago.

En condiciones extremas de lluvia la intensidad máxima es 78 mm en 24 horas. Los vientos son escasos y pueden cambiar de sentido en día y noche. Su dirección predominante es Sur - Oeste, alcanzando velocidades de 2 o 3 nudos y en ocasiones 8 a 10 nudos.

A continuación se muestran otros datos a considerar:

Humedad relativa máxima media	95%
Humedad relativa mínima media	26%
Promedio de precipitaciones	357 mm/año
Nieve	ocasional

Tabla 6: Estadísticas

4.1.1. Requerimientos anti-sísmicos

VIA_06

El sistema de vías debe cumplir con la norma NCh 2369 "Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales".

4.1.2. Condiciones de confort

El nivel de confort para un pasajero se puede caracterizar por la aceleración resultante del efecto centrífugo no compensado, Γ , así como por su velocidad de aplicación $d\Gamma/dt$.

VIA_07

Para el diseño e implantación del sistema de Vías, el Contratista tendrá que mantenerse bajo los valores siguientes:

- $\Gamma = 1 \text{ m/s}^2$

- $d\Gamma / dt = 0,5 \text{ m/s}^3$

5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

5.1. DEFINICIONES GENERALES

VIA_08

El objetivo del Contrato es materializar en sitio, el suministro y montaje (incluido pruebas) del Sistema de Vía para Extensión Línea 2 sobre la obra civil finalmente construida y con las todas las certificaciones correspondientes; debiendo ser entregado el Sistema funcionando correctamente, en perfecta integración con la actual Línea 2 y con todos los sistemas y obras de cualquier tipo, que conforman el Proyecto Extensión L2, así como también en perfecta integración con aquellos Sistemas que se vinculan a la Operación de la actual de la Línea 2.

El alcance del Contrato contempla la ejecución de todos los Trabajos necesarios para generar los estudios de ingeniería, diseño, fabricación, los desarrollos para el montaje, el montaje y las pruebas que aseguren la correcta implementación del Sistema de Vía en la Extensión Línea 2, incluyendo también soporte técnico, la formación del personal y toda documentación necesaria para el proyecto; de acuerdo con lo expuesto en este documento de Especificaciones Técnicas Generales y todos sus documentos técnicos complementarios.

VIA_09

Con respecto a las prestaciones generales que debe realizar el Contratista, a su cargo, se encuentran:

- Desarrollar la ingeniería del sistema de Vías a implementar en este proyecto,
- Validar, detectar, definir, especificar y desarrollar las interfaces con otros sistemas y obra civil,
- Elaborar los documentos de procedimientos técnicos, de definición e instalación para todos los equipamientos y componentes,
- Realizar pruebas en fábrica de los equipamientos y/o componentes,

- Suministrar, embalar, transportar, descargar, almacenar, montar, probar y poner en servicio todos los equipamientos y componentes referidos en el capítulo 3,
- Validar los prototipos al inicio del montaje (si aplica),
- Realizar pruebas de los equipamientos y/o componentes,
- Suministrar repuestos, preparados para ser almacenados en bodega, los que serán utilizados durante el mantenimiento provisional,
- Elaborar y ejecutar un plan de control y pruebas, durante las distintas fases de ejecución,
- Elaborar y ejecutar el Plan de Aseguramiento de la Calidad y sus procedimientos,
- Participar y ser parte de los acuerdos tomados en reuniones de coordinación, de interfaz, obras, o cualquier otra instancia durante el desarrollo del proyecto.
- Elaborar el Programa Consolidado, detallando todas las actividades relevantes para el desarrollo y realización del proyecto,
- Mantener la documentación actualizada y entregar documentación as built, con los ajustes y adaptaciones realizados, hasta el término del período de garantía,
- Elaborar y entregar la documentación necesaria para asegurar correctos procedimientos de mantenimiento de las vías construidas, detallados en el documento L2-150200-00-5VI-RQM-0002,
- Elaborar y entregar la documentación necesaria para asegurar el cumplimiento del documento L2-150200-00-5VI203-RQM-0001,
- Proveer los servicios provisionales de iluminación y fuerza en toda la extensión del proyecto,
- Proveer servicio de transporte pesado ferroviario durante todo el proyecto,
- Ser responsable del mantenimiento preventivo y correctivo de las vías durante todo el periodo indicado en el contrato.

VIA_10

Durante el desarrollo de todo el Proyecto, el Contratista deberá respetar los siguientes factores:

- Seguridad para trabajadores de Metro o de otras empresas trabajando en la zona.
- Integrarse correctamente, tanto a los componentes de la línea actual, como a todos los demás elementos o sistemas, físicos o funcionales, que sean parte del Proyecto tal como sistema de señalización, sistema eléctrico, etc.

- Considerar dentro del diseño factores externos asociados al medio ambiente tales como ruido, corrientes vagabundas, evacuación y canalización de aguas.

5.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

VIA_11

Se detallan a continuación las tareas principales que hacen parte del alcance del contratista en este Proyecto. Esto, tomando en cuenta cada vez los estudios de detalle para la fabricación, transporte, montaje y pruebas:

- VIA-11.1** Construir las vías en túnel correspondientes a la Extensión al sur de L2, integrándolas con las actuales vías de L2, incorporando los trabajos de empalme necesarios para darle continuidad al sistema de vías,
- VIA-11.2** Instalar las canaletas de cables a lo largo del túnel,
- VIA-11.3** Instalar las bandejas para cables de baja tensión a lo largo del túnel,
- VIA-11.4** Suministrar, instalar y mantener el sistema de alumbrado y fuerza provisional necesaria para la buena ejecución de los trabajos del Contratista y de los demás sistemas en la etapa de construcción hasta la puesta en servicio del sistema definitivo de alumbrado y fuerza.
- VIA-11.5** Realizar trabajos de recolección y drenaje de las aguas de infiltración hasta los puntos bajos o donde se encuentran las bombas,
- VIA-11.6** Suministrar y montar los topes de fin de vía al final de las vías en la cola de maniobra,
- VIA-11.7** Instalar todos los ductos empotrados en la plataforma de vías para permitir pasos de cables según requerimientos de los demás sistemas.
- VIA-11.8** El sistema de vías debe ser implantado en el túnel que finalmente se encuentre construido
- VIA-11.9** Realizar replanteo de los PK conforme a los trazados de vía
- VIA-11.10** Implementar servicio mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de vías suministradas por el Contratista desde la instalación hasta la puesta en servicio comercial.
- VIA-11.11** Implementar servicio de transporte ferroviario y ponerlo a disposición del resto de los contratistas.

VIA_12

El acceso hacia el túnel, para ingresar los elementos requeridos para el sistema de vías (rieles, aparatos de vía, etc.), será mediante la utilización de los diferentes piques

entregados por la OO.CC. ubicados a los lados del túnel. El Contratista deberá indicar los piques que utilizará para la introducción de su maquinaria, sus equipamientos, y su personal con todos los datos de utilización necesarios.

VIA_13

Una vez finalizados los trabajos de los contratistas a cargo de OOCC, los piques pasarán a ser parte de la responsabilidad del contratista de Vías, siendo este último el nuevo responsable del control y gestión del pique, incluyendo el control de acceso, limpieza y cualquier otra tarea que involucre este alcance.

El uso de este pique será compartido entre todos los sistemas, donde el contratista de vías, responsable del control y gestión del pique, deberá otorgar todas las facilidades para el acceso e introducción de equipos a los contratistas de otras especialidades que ejecutan trabajos en el túnel. En los piques destinados para permitir el ingreso de materiales y equipos deberá existir un espacio para el acopio transitorio de equipos y materiales, y su horario de acceso deberá regirse bajo la legislación y las normas ambientales vigentes.

6. REQUERIMIENTOS TRANSVERSALES

A continuación se mencionan aquellas tareas que son transversales y que por tanto aplican a todo el proyecto de Extensión Línea 2.

VIA_14

El contratista deberá gestionar su instalación de faenas.

VIA_15

El contratista deberá cumplir los requerimientos indicados en el documento "Organización de la obra y coordinación en la etapa de montaje" L2-150200-2520-3VI-ETG-001.

VIA_16

Los recintos de bodega para almacenamiento y acopio de todos los suministros utilizados para este proyecto son de responsabilidad del contratista.

VIA_17

El contratista deberá realizar sus procedimientos de instalación de la vía tomando en cuenta el documento de referencia L2-150200-00-5VI-MAN-0002.

VIA_18

Al término definitivo de las faenas de construcción y montaje el contratista deberá realizar una recolección prolija de escombros y deshechos depositados en la vía a lo largo de toda la obra. Posteriormente el contratista deberá ejecutar el lavado de todas las vías instaladas, mediante agua a presión, con objeto de eliminar polvos, lechadas de cemento y otros deshechos finos depositados sobre el suelo y sobre los componentes de las vías, incluyendo las canaletas de 20 KV. Se extremará esta limpieza bajo los rieles, las pistas metálicas y las piezas componentes de los aparatos de vías para favorecer la capacidad de aislación de las vías. Será de responsabilidad del contratista de vías, la preparación y transporte de carros aljibes, bombas, hidrolavadoras, mangueras, lanzas de agua, la supervisión y la mano de obra, la recolección y retiro de residuos removidos por el agua: áridos, lodos, aguas fangosas, etc., producto de esta faena a botadero del Contratista. El agua necesaria para esta labor será suministrada por el contratista.

VIA_19

El contratista de vías deberá materializar en ambos muros del trazado, los PK del eje del trazado, en indicaciones cada 10 m por cada una de las vías y dispuestos alternadamente en ellas, de manera de disponer de una leyenda de kilometraje cada 5 m. La indicación se hará mediante dígitos enteros, de color y tamaño a definir con Metro de manera que sea fácilmente legible, que podrán ser pintados sobre estuco afinado en el muro o letreros prefabricados sobre una placa metálica y anclados a los muros. De la misma manera el contratista de vías deberá materializar los P.R. de apoyo de la poligonal de apoyo.

6.1. Servicio de Transporte Pesado Ferroviario

VIA_20

El contratista deberá proveer un servicio de transporte pesado ferroviario según se indica en los documentos L2-150200-00-5VI-ETG-0031.

6.2. Iluminación y Fuerza Provisoria

VIA_21

El contratista realizará una instalación eléctrica provisional cumpliendo los requerimientos del documento de "Organización de la obra y Coordinación en la etapa de montaje" L2-150200-2520-3VI-ETG-001, además de los empalmes que sean necesarios, que cubra la extensión del proyecto en construcción, con el objeto de mantener una perfecta iluminación durante las 24 horas del día en todas las zonas de trabajo del túnel. Esta iluminación estará también a disposición de los contratistas de montaje de las distintas especialidades que suceden a los trabajos de vías propiamente tal.

VIA_22

En el túnel, la iluminación deberá ser instalada en las paredes o en el eje del cielo, teniendo presente las dimensiones de gálibo de los equipos ferroviarios y trenes que circularán por las vías durante las pruebas al final del proyecto.

VIA_23

La intensidad mínima de iluminación será de 50 lux a nivel del piso y medida en el punto más desfavorable. Esto se mantendrá hasta que esté provista la iluminación definitiva.

VIA_24

Asimismo deberá disponer de energía eléctrica trifásica distribuida en todas las zonas intervenidas, para el funcionamiento de los equipos eléctricos y las herramientas que emplearán los distintos contratistas de montaje. El sistema de energía será de 380 V - 50Hz, y se deberá proyectar de manera que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución. La capacidad de este sistema deberá considerar una reserva de 50 kVA de potencia efectivamente instalada que serán puestos a disposición de las otras especialidades de montaje, mediante enchufes pentapolares de 16 amperes distribuidos cada 100 m en el túnel. Su permanencia se extenderá hasta que se encuentre operativo el sistema de fuerza definitiva.

VIA_25

Es responsabilidad del contratista el mantenimiento de estas dos instalaciones, el valor de la energía consumida durante toda la obra y el retiro posterior de todas las instalaciones, las que pasarán a propiedad del contratista y para lo cual en sus costos deberá considerar su valor residual.

6.3. Mantenimiento Preventivo y Correctivo

VIA_26

El contratista de vías deberá dar un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de las obras instaladas durante todo el periodo indicado en el contrato.

VIA_27

Los documentos de suministros de repuestos deben ser enviados por el contratista de vías a Metro para su revisión junto con su cronograma de llegada. Los repuestos a incorporar como requisitos base son:

- Cerrojos (con su respectivo controlador y timonería) : 2 unidades
- Timonería : 3 Unidades
- Juego de agujas para desvío TG0.13 a la derecha : 2 pares
- Juego de agujas para desvío TG0.13 a la izquierda : 2 pares
- Perfil de barra guía : 180 m
- Riel 80 ASCE : 180 m
- Pista de rodado primaria L=5.4m : 30 unidades

VIA_28

Antes de comenzar el periodo de pruebas y marcha blanca, el contratista deberá entregar a Metro la totalidad de estos repuestos y será Metro el que los gestione durante este periodo.

VIA_29

Al término de este servicio, los repuestos que no hayan sido utilizados, quedarán en poder de Metro.

6.4. Conexión de Continuidad Eléctrica

VIA_30

El contratista será responsable del suministro e instalación de la conexión de continuidad eléctrica en cada una de las uniones mecánicas de rieles y (cuando corresponda) de pistas metálicas. Estas conexiones están constituidas por dos cables de cobre de 240 mm² de sección cada uno, tipo HO7-RNF 1x240. La longitud y posición de cada cable eléctrico será la adecuada para permitir el armado y desarme de la junta mecánica que se puentea sin interferir la remoción de sus componentes.

7. REQUERIMIENTOS PARTICULARES

7.1. COMPATIBILIDAD CON EL SISTEMA EXISTENTE

VIA_31

Dado que este es un proyecto de extensión, es imperativo que todos los trabajos montados por el contratista se integren perfectamente con la línea 2 que se encuentra en operación, para esto el contratista deberá identificar y gestionar las interfaces con otros sistemas según el documento interfaces (L2-1507013-00-5IF-PLN-0004).

7.2. ZONA DE EMPALME LÍNEA ACTUAL - EXTENSIÓN

VIA_32

En la actual estación terminal La Cisterna, el contratista de vías, deberá realizar todas las modificaciones necesarias en la cola de maniobra, para permitir que la estación La Cisterna pase a operar como estación de paso con servicios provisorios.

VIA_33

El contratista de vías deberá tomar la actual distancia entre-vía y empalmarla con la zona de extensión que tendrá una entre-vía de 3 metros, interviniendo la menor cantidad de vía (actualmente construida) posible según plano L2-1507013-00-5VI-PLA-0001.

VIA_34

Estos trabajos incluyen el retiro de los actuales topes de fin de vía, el relleno del actual foso de revisión, la reubicación e instalación de barras guías, además de los trabajos relacionados con la intervención de la vía 2 para que tenga una entre vía de 3 metros.

VIA_35

Para poder llevar a cabo estas modificaciones, el contratista tendrá que coordinar los trabajos con el área de señalización para permitir la normalización de las vías.

VIA_36

Para permitir el tránsito de trenes una vez terminada las nuevas vías, el contratista de vías deberá retirar los topes de fin de vía que actualmente se encuentran en la cola de maniobra de estación La Cisterna.

7.3. EXTENSIÓN DE VÍA PRINCIPAL

VIA_37

El nivel entre la losa de Obra Civil (OCC) y el plano de rodado es de 400mm para todas las zonas de vía, salvo las zonas de aparatos de vía y frente a los nichos de equipos del sistema eléctrico donde será de 560 mm para poder dar espacio a la instalación de ductos eléctricos (alta tensión).

VIA_38

El contratista de vías deberá instalar un sistema de vía sobre la losa de OCC, siempre cumpliendo las especificaciones técnicas y planos referenciados en el capítulo 3 de este documento, en donde se detallan los sistemas de riel, sistema de pista de rodado, sistema de guiado y procedimientos de instalación, entre otros.

VIA_39

La vía en túnel que deberá suministrar e instalar el contratista de vías es del tipo sobre losa de hormigón, con entre-vía de 3m en toda su extensión hasta la cola de maniobra de Hospital el Pino, donde la vía 2 se abre para la implantación del foso de visita (entre-vía de 4,3 m), según L2-1507013-00-5VI-PLA-0001.

7.3.1. Zona de aparatos de vías.**VIA_40**

Para la extensión de vía principal, el contratista deberá considerar la implantación de 2 comunicaciones tg 0,13 en la zona de estación Hospital el Pino.

VIA_41

En zona de aparatos de vías en túnel, el nivel de riel a la losa de OOC será de -560mm hasta el plano de rodado. El contratista de vías deberá instalar comunicaciones cumpliendo lo especificado en la documentación técnica referenciada en el capítulo 3 de este documento.

VIA_42

Para los desvíos implantados, el contratista deberá suministrar el cerrojo con su respectivo controlador asociado cumpliendo lo especificado en el documento L2-150200-00-5VI-ETG-0033.

VIA_43

El contratista deberá instalar el controlador y el cerrojo indicado en el documento L2-150200-00-5VI-ETG-0033 y de acuerdo al documento de interfaz L2-1507013-00-5IF-PLN-0004. La conexión eléctrica del controlador asociado será del alcance del contratista de Señalización.

VIA_44

El contratista de vías deberá instalar el motor para las maniobras de los aparatos de vías en los respectivos nichos dejados por la obra civil. Esto lo deberá realizar en coordinación con el contratista de señalización, dueño del suministro del motor, quien lo asesorará en la instalación. Para esto deberán gestionar la interfaz 2101 en documento L2-1507013-00-5IF-PLN-0004.

VIA_45

El contratista de vías deberá instalar y suministrar los ductos dentro de la losa de vías para alimentar eléctricamente al motor.

VIA_46

Los nichos de la zona de maniobra de los aparatos de vías deberán ser rellenados con hormigón para llegar a la altura necesaria para realizar una buena maniobra.

VIA_47

La fundación de los herrajes para bastidor soporte del motor se realizará con el apoyo de plantilla de nivelación y posicionamiento referidas al plano de rodado, herramienta diseñada por la ingeniería propia del contratista y suministrada por este mismo.

VIA_48

El contratista deberá realizar todos los trabajos necesarios para la instalación de la conexión de continuidad eléctrica en aparatos de vías constituidas por dos cables de cobre de 240 mm² de sección cada uno, tipo HO7-RNF 1x240, en cada una de las uniones mecánicas de rieles de pistas metálicas y de piezas metálicas que conforman el aparato de vía.

La longitud y posición de cada cable eléctrico será la adecuada para permitir el armado y desarme de la junta mecánica que se puentea sin interferir la remoción de sus componentes.

VIA_49

El contratista deberá considerar el armado en blanco de los aparatos de vía en fábrica.

7.3.2. Bandejas BT**VIA_50**

El Contratista será responsable de suministrar e instalar bandejas para la conducción de cables de baja tensión según el documento L2-150200-00-5VI-ETG-0034.

Estas bandejas estarán conformadas por 4 filas que serán continuas e irán instaladas a ambos lados del túnel, en aquellas zonas intervenidas por este proyecto (zona extendida y zona intervenida en empalme con vía actual).

La altura entre el plano de rodado y la bandeja más cercana debe ser de al menos 2 metros.

VIA_51

El contratista deberá desarrollar los pasos de bandejas en zonas discretas de túnel o pasos singulares (andenes, estocadas, piques laterales, salida de trinchera, etc.).

7.3.3. Canaletas 20 KV**VIA_52**

En cuanto a la conducción de los cables de alimentación eléctrica (20 kV), el contratista deberá suministrar e instalar canaletas de hormigón con su respectiva tapa, continuas al costado de cada muro según el documento L2-150200-00-5VI-ETG-0034. Estas canaletas de hormigón pueden ser prefabricadas o fabricadas en terreno.

VIA_53

En caso de ser canaletas prefabricadas, éstas deberán ser instaladas sobre pequeños montículos de hormigón, para asegurar su estabilidad.

VIA_54

El contratista deberá rellenar con una base de gravilla cubierta con hormigón, el espacio entre la pared del muro con la canaleta de 20 kV, de tal forma que personal de Metro pueda usarlo como pasarela en caso de circulación de trenes.

7.3.4. Ductos de cables para corrientes débiles**VIA_55**

El contratista de vías será responsable del suministro e instalación de los ductos para cables bajo la vía, según se estipula en el documento de interfaces L2-1507013-00-5IF-PLN-0004. El contratista de vías deberá asegurar la distribución de ductos de acuerdo a solicitud de otros sistemas o instrucciones de Metro, el suministro de los adhesivos de unión, las uniones y curvas de empalme preformadas, abrazaderas, anclajes, los alambres, pasa cables y las tapas de protección. Estos ductos deben ser entregados "enlauchados".

No se admitirán ductos corrugados.

VIA_56

En zonas que sea requerido, por falta de cota, el contratista de vías debería realizar el picado del radier OOC y/o muros para alojar los ductos, siempre de acuerdo a los documentos y planos definidos en el capítulo 3 del presente documento.

VIA_57

Incluye la mantención y el cuidado de los ductos durante toda la obra, la reparación o cambio de ductos que sufran daños u obstrucción durante la obra hasta su entrega a Metro o a contratistas de otros sistemas.

7.3.5. Ductos para cables de 750 V**VIA_58**

Frente a las S/ER, ya sea en "S" o en "T", como también frente a los SAT, el contratista de vías será responsable de suministrar e instalar ductos de 4 pulgadas bajo el hormigón de las vías. El detalle de la cantidad y tipo de ductos deberá ser determinado en interfaz con el contratista del sistema de Energía en el transcurso de los estudios, según el documento de interfaz L2-1507013-00-5IF-PLN-0004.

7.3.6. Drenaje de la vía**VIA_59**

El Contratista deberá implementar puestos de recolección y drenaje de las aguas de infiltración, que deben ser canalizadas hasta los puntos bajos donde se encuentren las bombas.

VIA_60

Durante el hormigonado se deben dejar reservas para construir las canalizaciones de aguas longitudinales, transversales y axiales según indican los documentos de instalación listados en punto 3 del presente documento.

VIA_61

La construcción de las canaletas de drenaje se ejecutará de acuerdo a los procedimientos (que hayan sido aprobados por Metro) elaborados por el contratista, tomando en cuenta lo indicado en las Especificaciones Técnicas para la instalación de las vías. Incluye la ingeniería, el suministro, transporte y colocación de hormigones, de morteros de nivelación y de los puentes de adherencia entre los hormigones. Incluye el rebaje del radier sólo en zonas que lo requieran. También abarca las correcciones del nivel de la superficie terminada y la eliminación de interferencias que no permiten el libre escurrimiento de las aguas. Incluye el suministro y la colocación de las rejillas y brocales metálicos en las bocatomas de sumideros de las aguas que van a los pozos de acumulación existentes en el proyecto.

VIA_62

Las canaletas transversales de desagüe deben ser instaladas cada 27 metros y encauzar las aguas hacia la canaleta axial o central de cada vía.

VIA_63

El drenaje de la zona del motor deberá ser diseñado para garantizar un funcionamiento confiable bajo todas las condiciones de infiltración de agua.

VIA_64

El drenaje de la zona de aparatos de vías deberá ser diseñado para garantizar un funcionamiento confiable bajo todas las condiciones de infiltración de agua.

VIA_65

A solicitud de Metro o su representante, en situaciones en donde se verifiquen filtraciones de aguas que ingresen al túnel de forma persistente y permanente, en caudales que no superen 70 m³ /día y que afecten la normalidad para el desarrollo y la seguridad de las obras de vías, el Contratista deberá implementar puestos de bombeo de su propiedad. Este ítem incluye el tendido de ductos de aspiración y evacuación, válvulas anti-retorno, piscinas de acopio, diques de contención y encauzadores de aguas, partidores automáticos, alimentación eléctrica y tableros de control, operación y mantenimiento de las instalaciones. Incluye el retiro de todas las instalaciones una vez que esté operativo el sistema definitivo.

7.3.7. Escaleras de descenso a la vía

VIA_66

Es de responsabilidad del contratista realizar el suministro y la instalación de escaleras de madera en el fin de los andenes tanto de estaciones, como provisorios para el descenso a la vía.

VIA_67

Las escaleras deben ser desmontables para permitir la realización de cualquier tipo de trabajo bajo andén o sobre la canaleta de cables de 20 kV.

VIA_68

Las dimensiones de las escaleras serán determinadas por el contratista, siempre tomando en consideración que deben ir montadas sobre las canaletas de 20kV y a una distancia mínima de 150 mm a la barra guía más cercana (tomar como referencia figura 1).

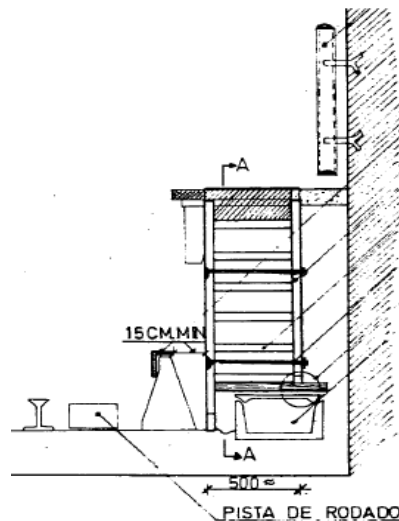


Figura 1: Ejemplo solución escalera bajada de andén.

7.3.8. Estación terminal Hospital El Pino y Cola de maniobras

7.3.8.1. Estación terminal Hospital el Pino

VIA_69

Para la estación terminal se contempla la implantación de 2 comunicaciones tg 0,13 según el plano L2-1507013-00-5VI-PLA-0001.

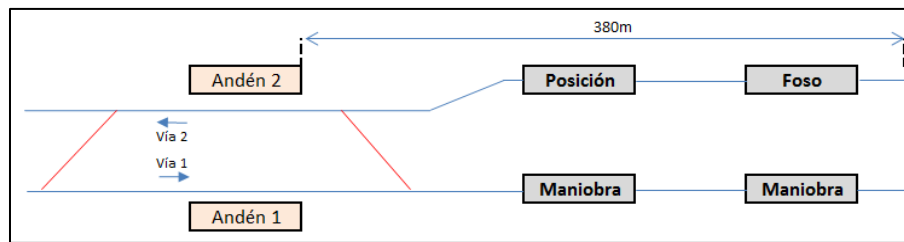


Figura 2: Cola de maniobra Hospital el Pino.

VIA_70

A nivel de andén, entre vía 1 y 2 se deberán instalar barreras de protección metálicas de forma similar a las actuales estaciones terminales (figura 3).

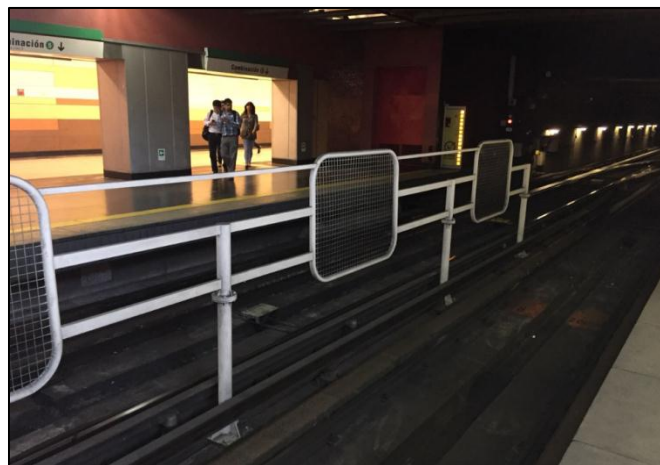


Figura 3: Barreras de protección metálica.

7.3.8.2. Topes de fin de vía**VIA_71**

En el final de cada vía (1 y 2) se requiere por parte del contratista la instalación de un tope con sacos de arena según el plano L2-150200-00-5VI-PLA-0017. Se debe considerar el suministro de todos los componentes, el transporte y la colocación de los componentes y materiales necesarios para estructurar los topes de arena de fin de vía, pilares y paramentos, placas de hormigón prefabricadas, la arena de relleno y la terminación del suelo perimetral exterior y del fondo interior del tope.

7.3.8.3. Foso de visita Hospital El Pino**VIA_72**

En cola de maniobras, estación Hospital el Pino, el contratista de vías deberá construir un foso de visita, ubicado por vía 2, según los planos L2-1507013-00-5VI-PLA-0001 y L2-150200-00-5VI-PLA-0026. Este deberá contar con riel sobre sillars, sin pista de rodado, con barra toma corriente seccionada por un costado (lado muro) y planchas de protección para las escobillas desplegadas hacia el lado entrevía. Para esto deberá considerar perfiles de transición tipo rampa, para pasar de rodado neumático a rodado férreo durante el desarrollo de toda la ingeniería asociada a este diseño.

VIA_73

El contratista durante la etapa de ingeniería de detalle debe considerar los requerimientos de mantenimiento para permitir la realización de las labores que se efectúan en el foso (en especial para determinar los puntos de corte de la barra tomacorriente).

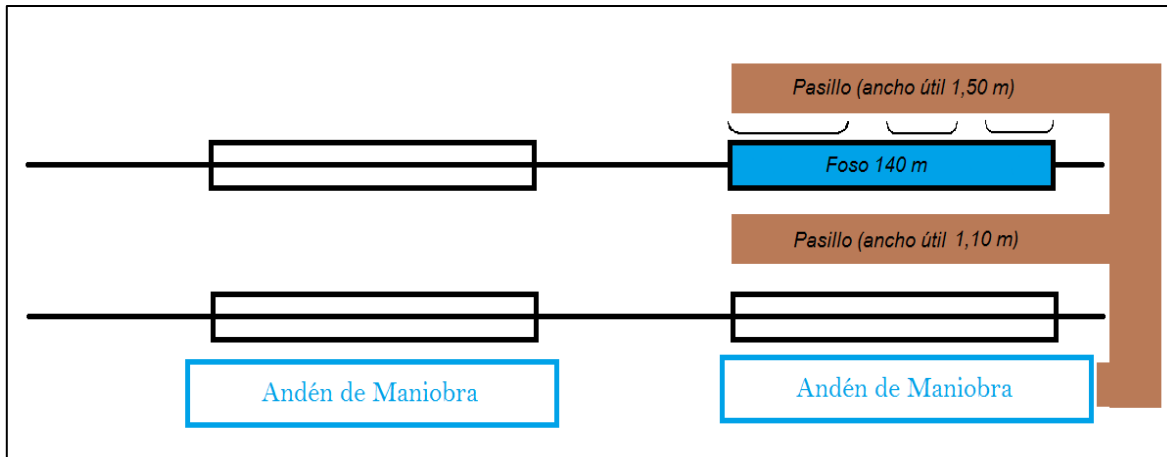


Figura 4: Foso cola de maniobra Hospital el Pino.

VIA_74

El radier recibido por el contratista de vías tendrá un nivel de -400 mm desde el plano de rodado. El contratista de vías deberá montar la vía en foso y continuar la terminación dejada por la Obra Civil al interior de este, para la losa montada por el contratista de vías (considerar pintura epóxica).

VIA_75

En la zona posterior (final) del foso, el contratista deberá suministrar e instalar un polipasto de bandera que cumpla con los requerimientos del documento L2-150200-00-5VI-ETG-0038.

VIA_76

Para tránsito de personal, el contratista deberá diseñar e instalar un pasillo peatonal que conecte las zonas entre vías y al costado del muro de forma tal que permita acceder al foso, trasladar elementos (neumáticos) con carro y el correcto escurrimiento de las aguas.

Hacia el lado muro, el pasillo tendrá un ancho útil de 150 cm mientras que entre vía 1 y vía 2 el ancho útil del pasillo será de 110 cm (ver figura 4).

VIA_77

Además para permitir el ingreso al tren que se ubica en el foso, deberá instalar entre éste y el muro del túnel, una escala móvil que permita un acceso más cómodo al tren y que pueda ser retirada en caso que se necesite. Tomar como referencia las figuras siguientes:

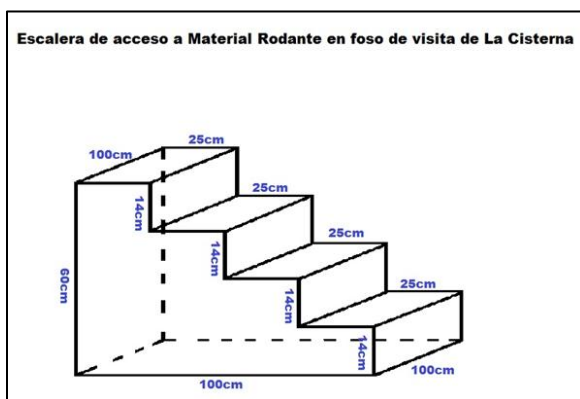


Figura 5: Referencia escalera acceso al tren.

7.3.8.4. Posición de estacionamiento previa al foso**VIA_78**

En vía 2 entre el andén de pasajeros y la posición del foso, existe una posición de estacionamiento de trenes (ver "posición" en figura 2). El contratista de vías será el encargado de suministrar y montar 2 escalas de acceso al tren. Para esto deberá considerar en su ingeniería, el espacio disponible y la facilidad para mover estas escalas en caso de querer acceder a las canaletas de cables de 20 kV ubicadas en la zona. El diseño de estas escaleras deberá ser entregado a Metro para su aprobación.

8. ESTUDIOS

8.1. ESTUDIOS PRELIMINARES Y DE PRINCIPIO

VIA_79

Todos los entregables desarrollados por el contratista para el desarrollo del proyecto deberán estar escritos en idioma español.

VIA_80

Inicialmente, el Contratista deberá proporcionar para aceptación de Metro, la siguiente documentación técnica:

- Los esquemas (funcionales, etc.)
- Los documentos de instalaciones,
- Memorias de cálculo,
- Especificaciones técnicas de componentes,
- Planos de principio, conjunto y detalle,
- Los documentos de suministro de repuestos.

VIA_81

Los esquemas funcionales deberán ser complementados con todos los otros esquemas necesarios para la comprensión del funcionamiento del material, equipo o sistema.

VIA_82

Una vez que Metro haya aprobado el contenido de los estudios, el Contratista comienza a trabajar en los documentos necesarios para el diseño relativo a las vías. Entre dichos documentos cabe mencionar, en particular:

- Los planos principales generales, de conjunto y de detalle necesarios para la realización de las obras (incluyendo los planos de las fases provisionales),
- Todos los planos de componentes y conjuntos,
- El trazado de las vías, con la implantación de los diferentes elementos característicos y tipos de vía,
- Todos los planos de disposiciones particulares,
- Los diferentes métodos de trabajos,

- Las diferentes notas de cálculo o de dimensionamiento (estructura de los diferentes tipos de vía, pasillo peatonal, etc.)
- Los estudios preliminares necesarios para la gestión de las interfaces.

8.1.1. Planos principales y de conjunto

VIA_83

Por medio de estos planos, el Contratista responde a las especificaciones indicadas en el presente documento. Los planos deben incluir principalmente cuadros sinópticos funcionales y esquemas con textos explicativos breves sobre el suministro de sistema de Vías.

VIA_84

El Contratista tendrá que proponer a la aprobación del Metro una lista exhaustiva de los planos principales de conjunto y de subconjunto a considerar para este proyecto.

VIA_85

El contratista deberá entregar como mínimo los siguientes planos de principio y conjunto:

- Los cortes típicos de los diferentes tipos de vía, mostrando en particular el montaje de los diferentes componentes y el principio de desagüe en los distintos casos que se encuentren,
- Una vista en planta de cada tipo de vía identificado,
- Un trazado de vías completo de las obras a realizar y empalme con la zona actual,
- Un plano para cada tipo de conjunto de aparato de vía del proyecto, incluyendo el motor, sus controladores y cerrojos,
- Un plano de implantación de cada aparato o conjunto de aparatos sobre el trazado de la extensión de línea,
- Los planos de cada componente del sistema, incluyendo topes de fin de vía,
- Los diferentes planos para las necesidades de las interfaces con los demás sistemas, para empezar el seguimiento de los estudios de interfaz.

VIA_86

Estos documentos definirán como mínimo, para cada equipamiento o conjunto de equipamientos:

- El principio de montaje,
- Las posibles tolerancias,

- Si es necesario, leyendas y textos que faciliten la comprensión,
- La nomenclatura (cantidad, referencia, punto de referencia, denominación, material y observaciones).

VIA_87

Para cada plano principal de conjunto y de subconjunto, el contratista deberá entregar a Metro todos los planos necesarios para subdividir los conjuntos y subconjuntos en piezas elementales.

VIA_88

Los documentos de montaje deben contener la descripción detallada del procedimiento de instalación del equipo. En particular, se deben abordar los siguientes aspectos:

- El método de montaje con texto explicativo y esquemas,
- Las herramientas (instrumentos), los equipos de medición, las dimensiones utilizadas,
- Los suministros asociados al montaje que se va a realizar.
- El personal encargado de la instalación y su habilitación,
- El tiempo necesario para la instalación y para la comprobación,
- Las operaciones de comprobación post instalación,
- Las medidas de seguridad que se deben respetar,
- Las operaciones de revisión de los lugares después de instalación.

8.1.2. Notas de cálculos y de dimensionamiento

Las notas de cálculo y de dimensionamiento, producidas por el Contratista, deben describir la metodología aplicada para dimensionar los suministros.

VIA_89

El Contratista incluirá en especial párrafos sobre los siguientes aspectos:

- Hipótesis de cálculo,
- Ámbitos de aplicación,
- Metodología de dimensionamiento,
- Criterios de dimensionamiento,

Las notas de cálculo podrán ser verificadas por una entidad de control externa, según Metro estime.

8.2. ESTUDIOS DE REALIZACIÓN, NOTAS DE CÁLCULO Y PLANOS DE DETALLE

Los documentos mencionados en este capítulo forman parte del set de documentos de ejecución de las obras para el proyecto Extensión de Línea 2.

VIA_90

El Contratista entregará a Metro, como mínimo los siguientes estudios relativos a las obras del sistema de vías:

- Planos de implantación de los diferentes equipamientos y conjuntos de equipamientos,
- El plano de armado de la vía,
- Los planos de detalle del sistema de desagüe, del escurrimiento de las aguas superficiales, y su evacuación hasta los puntos de captación previstos por OO.CC.,
- Procedimientos de trabajo,
- Los planos de detalle de las disposiciones de ductos a todo lo largo de los trazados,
- Dimensionamiento de la red de alumbrado y fuerza provisional pedido,
- En caso de discrepancia en la construcción del túnel o de replanteo del eje de este, deberá modificar el trazado de las vías para respetar las exigencias de GLO (gálibo libre de obstáculo),
- Las especificaciones técnicas,
- La gestión y las especificaciones de las interfaces,
- Los documentos relativos a la organización de los trabajos y planificación de plazos,
- Detalle de controles a efectuar y pruebas,
- El estado de las máquinas ferroviarias o equipamientos previstos para la realización de la obra,
- Las precauciones de almacenamientos por producto o equipo, considerando el registro de vencimiento,
- El plan de capacitación,
- Los documentos de recepción,
- Documentos operativos,
- Documentos de mantenimiento.

VIA_91

Además de los puntos listados más arriba, el Contratista realizará los siguientes estudios particulares:

- El trazado de las vías tomando como referencia el trazado de los ejes entregados en el presente contrato, incluyendo la distribución de sillars, distribución de rieles, pistas de rodado, canaletas de cables de 20kV, layout de juntas mecánicas y juntas aislantes, la implantación de ductos de corrientes débiles y de corrientes de tracción, detalles de vía en foso y detalles de las crucetas de barra guía. El trazado final será de completa responsabilidad del contratista.
- Un plano detallado de los ductos previstos para los demás sistemas,
- Planos de implantación de las comunicaciones a instalar, incorporando información detallada de la barra guía,
- Un estudio completo del drenaje de agua tomando en cuenta los datos de entrada de la Obra Civil (OO.CC.),
- Planos de detalle por tipo de vía, con todos los cortes necesarios y vista en planta,
- Plano detallado de la implantación de bandejas en túnel y puntos singulares (andenes, nichos, etc.).

8.2.1. Precisiones para los hormigones**VIA_92**

El Contratista realizará y entregará a Metro, como mínimo, los siguientes estudios relativos a:

- La clase de hormigón considerando sus características y modo de colocación,
- Los diferentes esquemas necesarios para realizar las obras. En caso de ser necesario usar armadura, debe incluirse en el estudio,
- Los ensayos y controles,
- Las juntas de dilatación si son necesarias,
- La frecuencia de llegada del hormigón a la obra y los recursos asociados a su colocación,
- Las zonas de circulación previstas para el personal,
- Las medidas previstas para evitar la segregación al inicio y al término de las secuencias de hormigonado,
- Modo de curado del hormigón.

8.2.2. Replanteo de la poligonal

VIA_93

El replanteo de la poligonal para la construcción de la vía es de la responsabilidad del Contratista. A este efecto el Contratista tiene que definir:

- Los requerimientos en cuanto a la poligonal de referencia del proyecto,
- El método de densificación de esta poligonal para asegurar el replanteo con la precisión adecuada,
- Los controles realizados en la poligonal civil,
- El modo de cierre y compensación de la poligonal densificada para el replanteo de las vías,
- Reglas de implantación de las marcas de referencias topográficas.

VIA_94

El Contratista desarrollará un estudio de distribución específica de las pistas de rodado que estén de acuerdo al trazado entregado por Metro atendiendo las distintas longitudes de desarrollo de cada una de las filas de una misma vía. Este estudio será utilizado posteriormente en la etapa de montaje.

VIA_95

El Contratista realizará un estudio de distribución de los módulos de rieles para optimizar la inserción de las juntas aislantes, juntas mecánicas y de los aparatos de vías, con referencia a los cortes de rieles y al trazado entregado por Metro.

8.2.3. Detalles de las especificaciones técnicas

8.2.3.1. Contenido

VIA_96

Estos documentos deberán especificar todos los requerimientos y limitaciones asociados a cada equipamiento o componentes, considerando, al menos, los siguientes temas:

- La función del dispositivo o subsistema objeto de la especificación,
- Las normas y especificaciones de construcción obligatorias,
- Las condiciones de uso (entorno, instalación, etc.),
- Las condiciones de ensayos y recepción,
- Las condiciones especiales de garantía,

- El nombre del (de los) fabricante(s) y su dirección,
- La lista de dispositivos constitutivos si se trata de un subsistema,
- Las características principales,
- La descripción del funcionamiento (folleto, resumen, esquema),
- La especificación de las interfaces (mecánica, dimensional, eléctrica, ...),
- La lista de los planos principales,
- La lista de repuestos (con las referencias del plano de conjunto del suministro) si el producto puede ser abastecido por subconjuntos o componentes elementales.

8.2.3.2. *Lista no exhaustiva de las especificaciones mínimas requeridas*

VIA_97

El Contratista tendrá que entregar, entre otras, estas especificaciones técnicas:

- Especificación técnica de los hormigones y modo de utilización,
- Especificaciones técnicas de todos los componentes del sistema de vía propuesto,
- Especificaciones técnicas de los equipamientos o conjunto de equipamientos propuestos (incluyendo los topes de fin de vía),
- Especificación técnica y de instalación de la red de alumbrado y fuerza provisional,
- Especificación técnica y de instalación del cerrojo tipo VCC o equivalente,
- Especificación técnica de instalación de los ductos para cables,
- Especificaciones de interfaz.

8.2.4. Detalle de las notas de cálculo y dimensionamiento

VIA_98

El Contratista tendrá que entregar en sus estudios de detalle, las correspondientes notas de cálculo, dimensionamiento o de justificación.

VIA_99

A continuación se detalla una lista mínima pero no exhaustiva de las notas de cálculo que deberá entregar el contratista. Cada vez, debe incluir la justificación del dimensionamiento de la estructura de Vía (incluyendo el tipo de hormigón, los refuerzos eventuales) en los diferentes casos:

- Vía de empalme con cola de maniobra estación La Cisterna,

- Vía recta en túnel,
- Vía de cruzamiento comunicación tg 0,13,
- Vía en estación,
- Vía sobre foso.

8.2.5. Detalles de los procedimientos de trabajo

8.2.5.1. Contenido

VIA_100

El contratista deberá entregar sus procedimientos de trabajo con los cuales tendrá que ejecutar su obra.

En los procedimientos de trabajos se indicarán entre otros los elementos siguientes:

- El objetivo del procedimiento,
- Los documentos de referencia utilizados (planos, notas de cálculo, normas, etc.)
- Nivel de jerarquía del responsable a cargo del buen desarrollo del procedimiento,
- La secuencia de trabajo con las diferentes etapas del procedimiento,
- Personas necesarias y su nivel de competencia, para realizar dicho procedimiento,
- Maquinaria, herramientas y productos necesarios para todo el procedimiento,
- Los controles a realizar en cada etapa del procedimiento,
- Las particularidades eventuales,
- Medidas particulares de prevención de riesgo a tomar en cuenta,
- Medidas particulares de medio ambiente.

8.2.5.2. Listado mínimo de los procedimientos de trabajo

VIA_101

El Contratista tendrá que entregar, como mínimo, los siguientes procedimientos de hormigonado:

- Hormigonado de la vía en túnel,
- Hormigonado de la vía en foso,
- Hormigonado de un aparato de vía en túnel.

VIA_102

El Contratista tendrá que entregar, como mínimo, los siguientes procedimientos de implantación y replanteo:

- Implantación del sistema de alumbrado y fuerza provisional,
- Verificación de la poligonal OO.CC.,
- Replanteo de la poligonal densificada,
- Implantación de los PK provisional para las obras,
- Implantación de los ductos para los demás sistemas,
- Replanteo fino de la vía,
- Replanteo fino de un aparato de vía.

VIA_103

El Contratista tendrá que entregar, como mínimo, los siguientes procedimientos de montaje:

- Montaje de la vía para cada tipo de vía,
- Montaje de los aparatos de vía,
- Soldaduras utilizadas,
- Puesta en obra del drenaje y ensayos de desagüe,
- Instalación del motor de aparato de vía,
- Instalación y ajuste del cerrojo,
- Montaje de las escaleras para acceder a los andenes,
- Montaje de las canaletas 20 kV y bandejas B.T.,
- Montaje de una junta aislante,
- Montaje de los topes de fin de vía,
- Montaje de las juntas mecánicas,
- Colocación de los PK definitivos.

VIA_104

El Contratista tendrá que entregar, como mínimo, los siguientes procedimientos de control:

- Control de la conductividad de los rieles a nivel de las juntas mecánicas,
- Control del aislamiento de la vía,

- Control de las soldaduras,
- Verificación del Gálibo libre de obstáculo,
- Verificación final de la geometría de la vía.

VIA_105

Todos los documentos de componentes deben ser enviados por el contratista con la información técnica de ensayos y certificaciones de conformidad por el proveedor, incluyendo planos de detalle, planos de ensamblaje y planos esquemáticos, para aprobación previa por parte de Metro antes de su adquisición e instalación.

8.3. REGISTRO DE LAS OBRAS REALIZADAS Y DOCUMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

VIA_106

Todos los documentos de estudio serán actualizados por el Contratista, si es necesario después de las obras, debiendo ser entregados a Metro. El contratista deberá incluir documentos como planos, folletos y notas técnicas que puedan facilitar la comprensión de la obra, las labores de mantenimiento futuras y las intervenciones posteriores en la misma.

VIA_107

El contratista ejecutará un levantamiento topográfico de las vías, a nivel del alineamiento y nivelación del riel, de la barra guía y de las pistas, trocha de riel y trocha de barra guía, una vez que el sistema de vías haya sido construido, nivelado, alineado y la barra guía regulada. El contratista informará en una Memoria los siguientes resultados:

- Levantamiento y trocha de rieles
- Levantamiento y trocha de barra guía, así como la lista de las cuñas de ajuste instaladas en cada aislador identificado por su PK, vía y fila.
- Levantamiento y nivelación de pistas de rodado de hormigón
- Listado de coordenadas de la poligonal, indicando PK, Norte, Este y Elevación.

VIA_108

El contratista entregará la documentación "As Built" que considera los documentos, estudios, y planos del sistema de vías, elaborados una vez finalizadas y recibidas las obras por Metro. En éstos se consideran:

- Distribución de pistas de hormigón en el túnel
- Distribución de rieles y juntas aislantes
- Distribución de aisladores de barra guía y sus cuñas de ajuste.
- Planos de inserción de los aparatos de vías en el sistema de vías
- Planos de puntos singulares y / o intervenciones especiales del sistema de vías en explotación
- Planos generales y de detalles de las distintas vías del proyecto.

9. EQUIPAMIENTOS

9.1. EQUIPAMIENTOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN

VIA_109

Todo el material y maquinaria que sea necesario para realizar las prestaciones de este contrato es, en su totalidad, de la responsabilidad del Contratista. Esto incluye la correcta cubicación de elementos necesarios para la realización de este proyecto.

VIA_110

El contratista, para poder iniciar la fabricación de cualquier componente deberá contar con la aprobación previa de Metro.

VIA_111

Todas las partes, piezas o equipos que conforman el suministro de vías con sus correspondientes componentes serán nuevos, fabricados o seleccionados específicamente para este Contrato.

En consecuencia no se aceptarán:

- Equipos o elementos reacondicionados, reparados, readaptados, etc.
- Equipos con características diferentes, aunque lo sean ligeramente y que debido a esta circunstancia puedan tener menor duración, rendimiento, seguridad, etc.
- Equipos rechazados u objetados provenientes de otros suministros comprometidos por el mismo Contratista,
- Equipos cuyo nivel de obsolescencia tecnológica y logística impongan restricciones a las prestaciones del Suministro, o que no cumplan con el denominado "Estado del Arte".

9.2. MANEJO DEL SUMINISTRO

VIA_112

Los artículos de repuesto fungibles o reparables y las herramientas entregadas a Metro con fines de almacenamiento deben ser condicionados para ser manipulados y transportados en condiciones normales y sin que se requiera tomar medidas de precaución especiales.

Los embalajes deben llevar marcas explícitas que indiquen su contenido exacto (en conformidad con las reglas de marcado) así como el remitente y el destinatario. Asimismo, debe figurar la cantidad de artículos que cada lote contiene.

En el caso de artículos y componentes fungibles, se deberá indicar la fecha de vencimiento en el embalaje.

10. CONDICIONES DE REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

10.1. MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE LA OBRA

VIA_113

El contratista deberá presentar, los documentos técnicos para aprobación de Metro de todos los vehículos biviales y herramientas ferroviarias que serán utilizados para realizar las obras requeridas. Estos documentos deberán ser presentados dentro de plazos compatibles con la planificación de la fase de montaje.

VIA_114

Todos los desplazamientos y todas las manipulaciones de maquinaria y cargas fuera del área de la obra están sometidos a los reglamentos y códigos vigentes.

Los vehículos y máquinas deben ser fáciles de identificar, presentar constantemente un buen aspecto y ser regularmente mantenidos, incluyendo la renovación de pintura. Su limpieza a la salida de la obra o de su base de origen es objeto de verificación sistemática y el Contratista establece un dispositivo de limpieza automática cuando las condiciones climáticas o el estado de la obra en general lo exijan. Los dispositivos de encendido, de inyección y de escape serán revisados regularmente con el fin de eliminar cualquier emisión intempestiva de humo, gas y ruidos.

VIA_115

El Contratista debe asegurar que durante la realización de sus obras:

- Se apliquen las medidas de seguridad y la reglamentación vigente,
- Se tenga a disposición todo el material de seguridad necesario.

VIA_116

Todas las máquinas y equipamientos tales como los grupos electrógenos, compresores, entre otros, deberán estar provistos de recipientes de retención de contaminación por hidrocarburos. El manejo de sus desechos será responsabilidad del Contratista.

VIA_117

El Contratista debe disponer de todo el material de mantenimiento, de levantamiento y de tracción, al igual que de todas las herramientas de la obra.

10.2. RESTRICCIONES DE HORARIOS DE TRABAJO**VIA_118**

Los horarios de trabajo fuera del túnel están impuestos por la legislación vigente respecto al trabajo y las molestias posibles para los vecinos. Cualquier actividad nocturna de naturaleza a perturbar el sueño de los vecinos está prohibida en la obra entre las 20:30 y las 7:30 de la mañana, salvo casos excepcionales autorizados por la empresa Metro, y/o la legislación vigente.

10.3. APROVISIONAMIENTO DE LAS OBRAS Y ALMACENAMIENTO**VIA_119**

El conjunto de los insumos, sea cual sea su origen, deben ser almacenados según las indicaciones del proveedor. El Contratista está a cargo del cuidado de sus insumos, de la gestión del stock y de sus espacios de bodega y faenas.

VIA_120

Las operaciones de carga, de descarga y de almacenamiento están a cargo del Contratista.

10.4. DELIMITACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO

VIA_121

El Contratista debe prever las instalaciones de delimitación y de protección de las zonas de intervención de su personal y de sus máquinas, para todos sus frentes de trabajo. Las zonas delimitadas deben corresponder a las zonas definidas por la planificación general de la operación actualizada.

La empresa Metro se reserva el derecho de exigir al Contratista que retire a su personal y estas máquinas de la obra si no se respetasen estas zonas asignadas o si no existiese la delimitación de la zona de trabajo. No puede pretender obtener ninguna indemnización y es responsable ante la empresa Metro de un eventual retraso que podría generarse en cuanto se refiere a trabajos y prestaciones.

VIA_122

En el caso en que las instalaciones de protección o de delimitación de la obra dependa de otro lote, en el momento de traspasarse zonas de obras de un Contratista a otro, el Contratista que recibe la zona se encarga de la delimitación de sus zonas de trabajo.

10.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CASO DE CIRCULACIÓN DE TRENES

VIA_123

En caso de necesitar intervenir en tramos donde circulan trenes para pruebas, marcha blanca, construcción de empalme con vías existentes, o en los cuales la zona ya está energizada, el Contratista tendrá que realizarlos de noche con corte de energía de tracción o bien confinando el área para el trabajo seguro, previa coordinación con Metro.

Para esto se deberán tomar las siguientes disposiciones previas:

- Solicitar el corte de energía de tracción a Metro,
- Tomar las medidas de seguridad en la cercanía de la obra: manejo de dispositivos de corte, bloqueo de los mismos en el área, instalación de dispositivos de puesta a tierra,
- Gestión de la ficha de corte de energía con la empresa a cargo de hacer los cortes,

- Suministrar los equipos de protección colectivos, los equipos de protección individual y cualquier otro material necesario para tomar medidas de seguridad en las inmediaciones de la obra.

VIA_124

Para las obras situadas en la continuidad de las vías con circulación de trenes, el Contratista tendrá que instalar:

- Un tope de rieles al final de la vía con circulación de trenes para impedir que pudieran entrar en la parte en obra,
- La posición del tope será de tal forma que no se energizará un tren pasando su posición de parada normal,
- Se deberá dejar los rieles sin soldar para evitar inyectar corriente de retorno de tracción dentro de la parte en obra,
- Se realizarán las soldaduras de unión de noche una vez terminadas las obras de montaje de los diferentes sistemas y antes de abrir la zona de trabajo a la circulación de trenes. En la misma noche se retirará el tope.

11. CONTROLES, ENSAYOS Y RECEPCION

VIA_125

El Contratista entregará un documento que contenga los capítulos "controles después de la realización de las obras" y "controles previos a la puesta en servicio", que se refieren especialmente a:

- La verificación de las dimensiones de las obras realizadas,
- Los ensayos de hormigón,
- La verificación geométrica de la implantación de las vías y el grabado de la geometría completa de las vías construidas,
- El control de las soldaduras,
- El control del aislamiento adecuado de la vía,
- Los ensayos de funcionamiento de los aparatos de vía,
- La verificación del gálibo libre de obstáculo (GLO),
- Los ensayos de integración en colaboración con las empresas Contratistas de los lotes en interfaz.

VIA_126

El Contratista debe entregar los documentos de los controles realizados antes de la puesta en servicio a la empresa Metro. Todos los medios materiales y de personal necesarios para los controles y ensayos son cargo del Contratista.

VIA_127

El Contratista tiene la obligación de realizar o hacer realizar a su cargo, en presencia o no, de la empresa Metro o representante, los controles y ensayos previstos por las normas, las reglas técnicas, las especificaciones técnicas y de construcción, que se suelen realizar en el ámbito de transportes urbanos como el Metro. Proporciona, con este fin, todos los certificados o comprobantes necesarios en plazos compatibles con la planificación de las obras.

11.1. PLAN DE PRUEBAS Y ENSAYOS**VIA_128**

El Contratista debe entregar a Metro, un plan de ensayos que define la manera de demostrar la conformidad con los requerimientos contractuales.

Este plan de ensayos debe incluir como mínimo:

- La lista de los ensayos de fábrica,
- La lista de los ensayos de recepción en fábrica de los diferentes equipamientos,
- La lista de los ensayos de recepción en terreno de los diferentes equipamientos instalados,
- La planificación de los ensayos,
- Una descripción resumida de cada ensayo que incluye entre otras cosas:
 - Los métodos y medios empleados,
 - Los criterios de aceptación para todos los ensayos,
 - El proceso de acciones correctivas.

VIA_129

Cada ensayo debe ser realizado siguiendo una ficha de ensayo establecida por el Contratista y aceptada por Metro.

11.2. PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROLES EN TERRENO

11.2.1. Los ensayos de verificación

VIA_130

El Contratista del presente contrato debe asegurarse, antes de proceder al inicio de sus obras en terreno, de los puntos siguientes:

- Verificación de la poligonal OO.CC.,
- Verificación de las dimensiones de la OO.CC.,
- Verificación de la cabida del suministro de vías dentro de la obra construida,
- Verificación del estado de limpieza general,
- Estado de los piques de acceso,
- Conformidad de los equipamientos existente si hay.

11.2.2. Controles intermedios

VIA_131

Previo a la fase de hormigonado, el Contratista debe realizar los diferentes controles previstos en sus procedimientos de trabajo. Estos deberán ser entregados a Metro o su representante:

- Verificación de la geometría de la vía o aparato de vía,
- Verificación de la ruta de los ductos, sus curvaturas, etc.,
- Control de la buena protección de los elementos sensibles,
- Verificación del correcto montaje de los componentes,

VIA_132

Durante las fases de montaje, el Contratista realizará los diferentes controles intermedios previstos en sus procedimientos de trabajo. Estos deberán ser entregados a Metro o su representante:

- Verificación de la geometría de la vía o aparato de vía una vez hormigonado,
- Verificación de la ruta de los ductos y sus curvaturas,
- Control de la buena protección de los elementos sensibles,
- Verificación del correcto montaje de los componentes,
- Verificación del buen aislamiento de la vía,

Estos controles le permiten comprobar que el proceso de construcción está avanzando conforme al estado de calidad que deberá tener al final.

11.2.3. Control de los hormigones

VIA_133

El contratista deberá realizar un control de hormigón. Las modalidades de estos controles se rigen por las normas aplicables.

Por otra parte, la empresa Metro se reserva la posibilidad de exigir todos los ensayos y controles suplementarios que juzgue útiles. Los muestreos, transporte y ensayos en un laboratorio certificado corren por cuenta del Contratista. El Contratista tiene la responsabilidad de proceder a los ensayos de estudio y a los ensayos de conveniencia a tiempo para cumplir con sus obligaciones contractuales relativas a los plazos de ejecución sean cuales sean los resultados de dichos ensayos.

11.2.4. Controles después de la instalación de los equipos y configuración

VIA_134

Al concluir la obra el contratista será responsable de realizar los siguientes ensayos de verificación, para recibir la autorización de circulación por parte de Metro:

- Control general de la geometría de la vía,
- Verificación del buen funcionamiento de los motores, cerrojos y controladores,
- Control del buen aislamiento de la vía,
- Control de las soldaduras,
- Control del Gálibo libre de obstáculo (GLO).

VIA_135

El contratista proporcionará los recursos para la verificación del gálibo de las obras. Para estos deberá equipar un carro ferroviario de 18 m de largo, con cerchas transversales para reproducir el gálibo consolidado de los trenes que operan en Metro, entregados en los planos de licitación. Estas instalaciones se deben ubicar en los extremos y centro del carro. El contratista hará circular el carro "gálibo" por las nuevas vías simulando el desplazamiento del tren en todos sus itinerarios, comprobándose las distancias existentes entre los perfiles de control y los obstáculos fijos instalados. Los puntos que se detecten

fuera de tolerancia serán informados a Metro. Las cerchas de control serán suministradas e instaladas por el Contratista.

Se realizarán segundos recorridos de verificación para comprobar los resultados de las correcciones de las interferencias detectadas en la primera instancia.

11.2.5. Los ensayos de circulación de los trenes

Una vez controlado que el suministro del sistema de vías se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento, se da autorización al paso del primer tren.

VIA_136

Durante el paso del primer tren por las vías, el Contratista deberá verificar, en presencia de Metro o su representante:

- Que no haya ruido particular al paso del tren,
- Que no se sintiera un movimiento anormal,
- El paso correcto en los aparatos de vía,

A medida que se verifican estos puntos se puede ir aumentando la velocidad de recorrido.

Se deben verificar varios pasos de material rodante.

11.3. RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

VIA_137

Previo a la recepción provisional de instalaciones, el contratista de vías deberá realizar las siguientes tareas:

- El reconocimiento de las obras realizadas;
- Los ensayos previstos por contrato;
- La constatación eventual de la no ejecución o ejecución parcial de alguno de los requerimientos de las especificaciones técnicas;
- La constatación eventual de imperfecciones o defectos;
- La constatación del retiro de las instalaciones de obras y de la restauración de los terrenos y emplazamientos.

VIA_138

El contratista de vías deberá entregar a Metro un certificado que asegure que las obras realizadas permiten el paso seguro de trenes.

12. INTERFACES

VIA_139

El Contratista deberá participar activamente en la resolución de las distintas interfaces que lo relacionan con los demás componentes del proyecto. Éstas se pueden dividir en dos categorías:

- Las interfaces del sistema de Vías con los demás sistemas del Sistema Ferroviarios
- Las interfaces del sistema de Vías con los diferentes componentes de la Obra Civil.

Las responsabilidades asociadas al proceso de resolución de las interfaces se detallan en el documento Plan Guía para la Gestión de Interfaces Extensión L2 (L2-150200-00-5IF-PLN-0002).

Así mismo, en los documentos relativos a "Interfaces del Sistema de Vías Extensión L2" (L2-1507013-00-5IF-PLN-0004) se presenta el levantamiento inicial de las interfaces que el Contratista deberá gestionar. Este listado no es exhaustivo, deberá ser revisado y validado por el Contratista.

13. CAPACITACIÓN

VIA_140

El contratista deberá entregar todos los conocimientos necesarios al personal de Metro encargado del mantenimiento de los cerrojos implementados en este proyecto, para que pueda realizar el control del estado de estos elementos y los ajustes necesarios según su plan de mantenimiento. Para esto deberá elaborar una planificación general del plan de capacitación con los contenidos a impartir y los documentos asociados de estudio. Esta planificación deberá ser aprobada por Metro previa a su ejecución.

Esta capacitación se realizará en español. Comprende una parte teórica y una parte práctica sobre el material suministrado e instalado. La cantidad de personal que recibe esta capacitación será definida entre el Contratista y la empresa Metro.

14. MATRIZ DE REQUERIMIENTOS

VIA_141

El cumplimiento de los requerimientos para el proyecto de EL2 se realizará a través de la Matriz de Requerimientos. El contratista deberá desarrollar y actualizar durante las diferentes fases del proyecto, lo anterior para evidenciar el cumplimiento de los diferentes requerimientos y mantener la trazabilidad durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Esta herramienta se utilizará en formato editable (Excel o el que Metro defina). El contratista debe colaborar y estar dispuesto a capacitarse en caso que la herramienta a utilizar requiera del entrenamiento del contratista para lograr los resultados esperados.

El contratista deberá reportar a Metro mensualmente el estado de cumplimiento de cada requerimiento.