





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

EXTENSION LINEA 2

**INTERFACES PARA LICITACION EXTENSION L2
SISTEMA DE VIAS**

								
2	27/02/2018	METRO	F.L	A.H	F.L	A.H		
1	16/02/2018	METRO	F.L	A.H	F.L	A.H		
0	30/10/2017	METRO	F.L	A.H	F.L	A.H		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	PREP	REV	J. ESP	J.P	C.F	METRO S.A
							APROBADO POR	
N° DOCUMENTO METRO S.A.		L2-1507013-00-5IF-PLN-0004					Rev. 2	
N° DOCUMENTO E. COLABORADORA		N/A						
Contrato Asesoría de Sistemas N° L2150701-3								

CONTENIDO

1. OBJETIVO	2
2. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES	2
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	4
4. SISTEMAS FERROVIARIOS Y OO.CC INVOLUCRADOS	4
4.1. Identificación	4
4.2. Codificación.....	5
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INTERFACES CON SISTEMAS	5
5.1. Sistema Eléctrico	5
5.2. Telecomunicaciones.....	7
5.3. Sistema de Comando Centralizado.....	8
5.4. Sistema de Señalización y Pilotaje Automático.....	8
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INTERFACES CON LA OO.CC	10
6.1. OO.CC Túnel.....	10
6.2. OO.CC Estación.....	12
7. ANEXOS	14
Anexo 1: Matriz de Interfaz del Sistema de Vías.....	15
Anexo 2: Fichas de Interfaz	16

TABLAS

Tabla 1: Abreviaciones.....	4
Tabla 2: Documentos de Referencias.....	4
Tabla 3: Códigos de las especialidades	5
Tabla 4: Interfaces entre el sistema de Vías y el sistema Eléctrico.....	7
Tabla 5: Interfaces entre el sistema de Vías y Telecomunicaciones	7
Tabla 6: Interfaces entre el sistema de Vías y SCC.....	8
Tabla 7: Interfaces entre el sistema de Vías y Sistema de Señalización y PA.....	10
Tabla 8: Interfaces entre el sistema de Vías y OO.CC Túnel	12
Tabla 9: Interfaces entre el sistema de Vías y Estaciones	13

1. OBJETIVO

El objetivo de este documento es levantar y describir un resumen de las principales interfaces entre el sistema de vías y:

- Los otros sistemas del proyecto de Extensión de Línea 2;
- La OO.CC del proyecto de Extensión de Línea 2.

El detalle de las interfaces identificadas se encuentra en las fichas de interfaz, en archivos Excel anexos a este documento.

Para la metodología seguida en la especificación de las interfaces, referirse al documento “Plan Guía para la Gestión de Interfaces durante el contrato” [R1].

Este documento no pretende ser un listado exhaustivo de todas las interfaces que tendrá el sistema de vías con los otros sistemas ferroviarios y la OO.CC. El contratista tiene la responsabilidad de verificar y completar el listado de acuerdo con su conocimiento propio del sistema.

Además, este documento no considera las interfaces internas del sistema de vías, la cuales son responsabilidad del contratista.

2. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

AyF	Alumbrado y Fuerza
BT	Baja Tensión
CC.DD	Corrientes Débiles
CNF	Sistema Control Neumáticos y Frotadores
CT	Contactor de Terminal
DPE	División Proyectos de Expansión
EL2	Proyecto Extensión Línea 2
FI	Ficha de Interfaz
HEP	Hospital El Pino

IB	Ingeniería B ásica
ID	Ingeniería de D etalle
ILV	Indicadores de L ímite de V elocidad
JAR	J unta A islante de R iel
GIPRO	G erencia Ingeniería y P royectos O peracionales
MT	M edia T ensión
O&M	O peraciones y M antenimiento
OO.CC.	O bras C iviles Incluye estructura, arquitectura, alimentación en baja tensión, sistema de protección de incendios, condiciones ambientales de los recintos técnicos y drenaje.
PA	P ilotaje A utomático
PR	P lano de R odamiento
SAF	S ubestación de A lumbrado y F uerza
SAT	S eccionador de A islamiento T elecomandado
SCC	S istema de C omando C entralizado
SEN	S EÑalización
SGISI	S ubgerencia de Ingeniería de S istemas e I nfraestructura
TEL	T ELecomunicación

Tabla 1: Abreviaciones

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Código	Título
L2-150200-00-5IF-PLN-0002	Plan Guía para la Gestión de Interfaces durante el contrato.
L2-1507013-00-5IF-MAT-0001	Matriz General de Interfaces.
Anexos 2	Fichas de Interfaz (FI)

Tabla 2: Documentos de Referencias

4. SISTEMAS FERROVIARIOS Y OO.CC INVOLUCRADOS

4.1. Identificación

Dentro del presente documento se han identificado las interfaces con los siguientes sistemas ferroviarios:

- **Sistema Eléctrico** (Distribución de Media Tensión y Distribución de Tracción);
- **Telecomunicaciones** (Red Multiservicio);
- **Sistema de Comando Centralizado** (Lógica de tracción);
- **Sistema de Señalización y Pilotaje Automático.**

Se han identificado las interfaces con OO.CC por sección geográfica del proyecto, es decir:

- **Túnel** (Túnel Interestación, Túnel Cola de Maniobra (foso), Piques de ventilación y Drenaje Ext L2);
- **Estación** (Estructura, Arquitectura y Baja tensión).

4.2. Codificación

Los códigos de las especialidades están definidos en la tabla siguiente:

Códigos	Especialidad
1	Sistema de Vías
2	Sistema de Señalización
3	Sistema de Pilotaje Automático
4	Sistema Eléctrico
5	Telecomunicaciones
6	Sistema de Comando Centralizado
T	Túnel
E	Estación

Tabla 3: Códigos de las especialidades

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INTERFACES CON SISTEMAS

5.1. Sistema Eléctrico

Las interfaces entre el sistema de Vías y el sistema Eléctrico se detallan a continuación:

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Sistema Eléctrico
1	4101	Diagrama de tracción	Entrega el trazado y perfil detallado de las vías con el PK de las juntas de puntas de los aparatos de vía.	Define (a través del diagrama de tracción) los puntos de seccionamiento eléctrico y los puntos de conexión de sus equipos, de acuerdo a la IB, al trazado y perfil detallado y a los requerimientos de operaciones.
2	4101	Implantación de barras guías	Determina e implanta los tramos de protección de	Suministra el diagrama de tracción para la extensión.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Sistema Eléctrico
			acuerdo con el diagrama de tracción entregado por Sistema Eléctrico. Participa en las pruebas de continuidad eléctrica de las barras guías.	Realiza las pruebas de continuidad eléctrica de las barras guías
3	4101	Conexión de cables sobre las barras guías	Entrega el plan de implantación de las barras guías y las recomendaciones al respecto de la posición exacta de las conexiones en las barras guías.	Define la posición de las conexiones en el diagrama tracción de acuerdo a las recomendaciones de la vía. Suministra e instala los cables (desde SER), terminal de cables, chicotes entre las barras guías con zapatas soldadas.
4	4101	Conexión de cable en el riel	Entrega las recomendaciones al respecto de la posición de las conexiones de cable al riel. Realiza las perforaciones en los rieles de acuerdo con las informaciones entregadas por energía.	Define la posición y tipo de conexiones al riel en términos de insertos (al nivel de las conexiones equipotenciales negativas, entre otros) de acuerdo con las recomendaciones de la vía. Suministra e instala los cables con sus kits completos de conexión de tipo Cembre en las perforaciones adecuadas.
5	1402	Canaletas de cables	Realiza los estudios de detalle de las canaletas de acuerdo con la sección definida en la IB tomando en cuenta los requerimientos del sistema eléctrico para la instalación de sus cables (separación entre cables de 20kV y de tracción). Suministra e instala las canaletas de cables con tapas.	Considera la sección de la canaleta para instalar sus cables de 20kV y de tracción. Después de la instalación de las canaletas por parte de la Vía, Sistema Eléctrico suministra e instala sus cables. Desmonta y monta las tapas suministradas por la vía según su necesidad.
6	4101	Ductos de cables	Consolida las necesidades de ductos de los sistemas en un listado que debe quedar cerrado por todos los involucrados antes de la fase de hormigonado.	Entrega, de acuerdo con lo definido en la IB, cantidad, diámetros, PK, curvatura mínima de los ductos, y esquemas tipo para los cruces de plataforma y de vía. Después

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Sistema Eléctrico
			Suministra e instala los ductos definidos por el Sistema Eléctrico dentro de la losa de vía.	de la instalación de los ductos por parte de la Vía, suministra e instala sus cables.

Tabla 4: Interfaces entre el sistema de Vías y el sistema Eléctrico

5.2. Telecomunicaciones

Las interfaces entre el sistema de Vías y Telecomunicaciones se detallan a continuación.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Telecomunicaciones
1	1501	Ductos de cables	Consolida las necesidades de ductos de los sistemas a través de un listado que debe quedar cerrado por todos los involucrados antes de la fase de hormigonado. Suministra e instala los ductos pedidos por Telecomunicaciones dentro de la losa de vía .	Entrega, de acuerdo con lo definido en la IB la cantidad, PK, curvatura mínima de los ductos y esquemas tipos para los cruces de plataforma y de vía. Después de la instalación de los ductos por parte de la Vía, suministra e instala sus cables.
2	1501	Bandejas principales de cables	Suministra e instala las bandejas principales dentro la extensión en túnel y estaciones.	Después de la instalación de las bandejas por parte de la Vía, suministra e instala sus cables. Suministra, instala y asegura las conexiones a las bandejas de vías de las canalizaciones secundarias (entre las canalizaciones de vías y sus equipos).

Tabla 5: Interfaces entre el sistema de Vías y Telecomunicaciones

5.3. Sistema de Comando Centralizado

Las interfaces entre el sistema de Vías y SCC se detallan a continuación.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	SCC
1	1601	Ductos de cables	Consolida las necesidades de ductos de los sistemas a través de un listado que debe quedar cerrado por todos los involucrados antes de la fase de hormigonado. Suministra e instala los ductos pedidos por SCC dentro de la losa de vía (.).	Entrega, de acuerdo con lo definido en la IB la cantidad, PK, curvatura mínima de los ductos y esquemas tipos para los cruces de plataforma y de vía. Después de la instalación de los ductos por parte de la Vía, suministra e instala sus cables.
2	1601	Bandejas principales de cables	Suministra e instala las bandejas principales dentro la extensión en túnel y estaciones .	Después de la instalación de las bandejas por parte de la Vía, suministra e instala sus cables. Suministra, instala y asegura las conexiones a las bandejas de vías de las canalizaciones secundarias (entre las canalizaciones de vías y sus equipos).

Tabla 6: Interfaces entre el sistema de Vías y SCC

5.4. Sistema de Señalización y Pilotaje Automático

Las interfaces entre el sistema de Vías y Sistema de señalización y PA se detallan a continuación.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Sistema de Señalización y PA
1	2101	Motores de aparatos de vía	Instala los motores de los aparatos de vía. Regula el aparato de vía para la correcta apertura y cierre de las agujas en el aparato. Realiza las pruebas de puesta en servicio de los aparatos de vía.	Considera planos detallados e información entregada por Vías. Indica a la vía las exigencias necesarias para realizar la instalación del motor (asesora su instalación). Suministra los motores. Realiza las conexiones eléctricas sobre los motores, suministra e instala el cofre de comando local de acuerdo con la infraestructura del túnel y las estaciones. Participa en la regulación del aparato de vías.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Sistema de Señalización y PA
				Participa en las pruebas de puesta en servicio de los aparatos de vía.
2	2101	Cerrojos y Controladores	Suministra e instala los cerrojos y controladores. Realiza las pruebas de puesta en servicio de los cerrojos. Participa las pruebas de puesta en servicio del controlador.	Realiza la conexión eléctrica de los controladores. Participa las pruebas de puesta en servicio de los cerrojos. Realiza las pruebas de puesta en servicio del controlador.
3	2101 2102	Conexión de cable en el riel	Entrega las recomendaciones al respecto de la posición de las conexiones de cable al riel. Realiza las perforaciones en los rieles de acuerdo con las informaciones entregadas por señalización.	Define la posición y tipo de las conexiones al riel en términos de insertos (al nivel de las cajas inductivas y juntas técnicas, entre otros) de acuerdo con las recomendaciones de la vía. Suministra e instala los cables con sus kits completos de conexión de tipo Cembre en las perforaciones adecuadas para la conexión de las cajas inductivas. Asegura la buena conducción de la corriente de retorno de tracción.
4	2101	Junta Aislante de Riel	Instalación de JAR en la extensión de acuerdo con las indicaciones de Sistema de señalización. Participa en la calibración de los circuitos de vías.	Entrega los planos de distribución de aislación de las vías con el PK asociado para la instalación de JAR en la extensión. Suministra e instala las cajas inductivas de los circuitos de vías. Realiza la calibración de los circuitos de vías.
5	2101 3101	Ductos de cables	Consolida las necesidades de ductos de los sistemas a través de un listado que debe quedar cerrado por todos los involucrados antes de la fase de hormigonado. Suministra e instala los ductos pedidos por SEÑ/PA dentro de la losa de vía.	Entrega, de acuerdo con lo definido en la IB (la cantidad, PK, curvatura mínima de los ductos y esquemas tipos para los cruces de plataforma y de vía antes de un hito definido por Vías. Después de la instalación de los ductos por parte de la Vía, suministra e instala sus cables.
6	2101 3101	Bandejas principales de	Suministra e instala las bandejas principales dentro	Después de la instalación de las bandejas por parte de la Vía,

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	Sistema de Señalización y PA
		cables	la extensión en túnel y estaciones.	suministra e instala sus cables. Suministra, instala y asegura las conexiones a las bandejas de vías de las canalizaciones secundarias (entre las canalizaciones de vías y sus equipos).
7	3101	Trazado y perfil de la vía	Proporciona las limitaciones de velocidad eventuales en función del trazado y perfil de vía en la extensión.	Incorpora la información de la vía en el control de trenes y el diseño del PA. Suministra e instala los indicadores de límite de velocidad (ILV).
9	2101	Instalación sistema Control Neumáticos y Frotadores (CNF)	Construcción de ductos para pasadas de cables. Instalaciones tramo barra guía con cupón y tramo pista de rodado con cupón. Corte de riel en zona de medición para control del frotador e instalación de junta aislante. Participa en pruebas asociadas a verificar correcto montaje de tramos barra guía y pista rodado.	Entrega ubicación exacta zona de medición. Define requerimientos para instalaciones de ductos (ver interface n°5 de esta tabla). Suministra tramo barra guía con cupón y tramo pista de rodado con cupón. Entrega PK para el corte de rieles en zona de medición para control del frotador. Coordina pruebas asociadas a verificar correcto montaje de tramos barra guía y pista rodado.

Tabla 7: Interfaces entre el sistema de Vías y Sistema de Señalización y PA

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INTERFACES CON LA OO.CC

6.1. OO.CC Túnel

Las interfaces entre el sistema de Vías y el OO.CC túnel se detallan a continuación.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	OO.CC Túnel
1	T101 T103	Ductos de cables	Suministra e instala los ductos pedidos por los sistemas en la extensión dentro de la losa de vía a nivel de los rebajes para	Realiza rebajes en su losa según requerimientos de la vía de acuerdo con los planos de IB.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	OO.CC Túnel
			establecer cruces de cables necesarios.	
2	T101 T103 T104	Bandejas principales de cables	Suministra e instala las bandejas principales por AyF en la extensión.	Después de la instalación de las bandejas por parte de la Vía, suministra e instala sus cables de AyF. Suministra, instala y asegura las conexiones a las bandejas de vías de las canalizaciones secundarias por OO.CC en la extensión (incluyendo los piques). Suministra, instala y asegura las conexiones a las bandejas de vías de las canalizaciones por OO.CC (para sus equipos de alumbrado y enchufe en la extensión).
3	T104	Continuidad de los cables	Suministra e instala las canaletas de cables de 20 kV con sus tapas.	Asegura la conexión entre las canaletas de vías y las trincheras dentro de los piques de ventilación para continuidad de los cables de Media Tensión.
4	T101 T103	Losa OO.CC y horquillas	Verifica el nivel, la posición de las horquillas y la calidad de la losa de OO.CC.	Entrega el nivel de losa (en zona normal y en zona con aparatos de vías) y la disposición de las horquillas definidas en la IB de OO.CC.
5	T101 T103	Nichos	Instala los motores de los aparatos de vía dentro los nichos.	Realiza los nichos en el enlace según requerimientos, de acuerdo a los planos de la IB OO.CC.
6	T105	Drenaje de las aguas de infiltración y aguas lluvias	Diseña y construye el sistema de drenaje de las aguas dentro de la losa de vías y las conexiones con el sistema de drenaje general OO.CC. Recepciona el drenaje OO.CC y hace las conexiones de sus sistemas de drenaje dentro de la losa de vías.	Diseña y construye el sistema de drenaje del enlace (a nivel de los puntos bajos de la extensión y dentro del foso de maniobra), incluyendo las bombas, tuberías y provisiones necesarias dentro de la losa OO.CC. Entrega el detalle del sistema de drenaje previsto y el caudal previsto.
7	T103	Instalación de la vía sobre foso en el foso de visita de HEP	Controla la obra realizada por OO.CC. Instala la vía sobre foso asegurando la evacuación de las aguas hacia el drenaje	Según los requerimientos de la vía definidos en la IB. Hace planos detallados y las obras asociadas.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	OO.CC Túnel
			OO.CC.	
8	T101 T103	Poligonal	Verifica la poligonal instalada por OO.CC. para los diferentes sectores de entrega.	Proporciona los datos y las consolas de la poligonal en x, y, z.
9	T103	Polipasto de 500 kg al final de la cola de maniobra de HEP	Entrega los planos detallados de instalación (anclajes, reservaciones y cargas) del polipasto. Suministra e instala el polipasto dentro las reservaciones entregados por OO.CC.	Diseña y construye las reservaciones del polipasto al nivel de la cola de maniobra de HEP de acuerdo con las informaciones entregadas por Vías.

Tabla 8: Interfaces entre el sistema de Vías y OO.CC Túnel

6.2. OO.CC Estación

Las interfaces entre el sistema de Vías y las estaciones se detallan a continuación.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	OO.CC Estación
1	E101	Ductos de cables	Suministra e instala los ductos pedidos por los sistemas dentro de la losa de vía a nivel de los rebajes para establecer cruces de cables necesarios.	Realizara rebajes en su losa según requerimientos de la vía de acuerdos a los planos de IB.
2	E102 E103	Bandejas principales de cables	Suministra e instala las bandejas principales al nivel de la nariz del andén.	Después de la instalación de las bandejas por parte de la Vía, suministra e instala sus cables de AyF. Suministra e instala las canalizaciones dentro de las estaciones (incluyendo en bajo andén hasta el tímpano de estación).
3	E101 E102	Continuidad de los cables.	Suministra e instala las canaletas y bandejas principales de cables para los sistemas al nivel de las vías y nariz del andén.	Asegura la conexión entre las canaletas y bandejas de vías y las canalizaciones de bajo andén (que están dentro el alcance de OO.CC) para la continuidad de los cables de sistemas.

N°	FI	Descripción	Sistema de Vías	OO.CC Estación
4	E101	Losa OO.CC y horquillas	Verifica el nivel, la position y la calidad de la losa de OO.CC. Verifica que las losas entregadas por OO.CC están bien conforme a lo pedido.	Entrega el nivel de losa y la disposición de las horquillas definidas en la IB de OO.CC. Tiene que corregir lo construido si se encuentran no conformidad entre el construido y lo pedido por vías.
5	E101	Poligonal	Verifica la poligonal instalada por OO.CC. para los diferentes sectores de entrega.	Proporciona los datos y las consolas de la poligonal en x, y, z.

Tabla 9: Interfaces entre el sistema de Vías y Estaciones

7. ANEXOS

- **Anexo 1:** Matriz de Interfaz del Sistema de Vías.
- **Anexo 2:** Fichas de Interfaz

Anexo 1: Matriz de Interfaz del Sistema de Vías

		MATRIZ DE INTERFACES EXT L2																					
Código de Interfaz	Descripción de Interfaz																						
		Sistema de vía [1]	Verificación técnica [2]	Proyecto y Mapas de Autoversión [3]	Sistema de equipos electrónicos [4]	Material Rodante [5]	HSBT [6]	SCS [7]	Sistema Electrónico [8]	Transmisión de Datos [9]	Sistema de Control y Supervisión [10]	Sistema de Señalización y Pictogramas [11]	Sistema de vía [12]	Proyecto y Mapas de Autoversión [13]	Túnel [14]				Estación [15]				
789	Sistema de vía [1]	Sistema de vía	Equipos de verificación	Mapas de Autoversión (MA)	Equipos de control y supervisión (ECS)	Equipos de control y supervisión (ECS)	HSBT Tapes	SCS	Sistema Electrónico	Transmisión de Datos	Sistema de Control y Supervisión	Sistema de Señalización y Pictogramas	Sistema de vía	Proyecto y Mapas de Autoversión	Túnel entre estaciones	Túnel con rampa alba (R)	Piquetes de verificación y construcción	Drenaje en L	Estación	Arquitectura	Equipos de control y supervisión	Protección de incendios	Condiciones ambientales
Sistema Electrónico [1]	Centro de distribución de energía																						
	Tracción T22 VCC a S-ER	4101-LF																					
	Distribución en Unidad Traction	1402-LF																					
	Sistema de A-LF a SE a J-LF y SE																						
Sistema Electrónico [2]	Unidad de Tracción																						
	Unidad de Control																						
	Unidad de Control																						
	Unidad de Control																						
Sistema Electrónico [3]	Red Multisistema	1501-LF																					
	Traficante a interface																						
	TETRA																						
	Sistema de control y supervisión																						
Sistema Electrónico [4]	Detección de incendio																						
	CCTV																						
	Alimentación a puentes GP																						
	Comunicación																						
Sistema Electrónico [5]	SCADA Traction T22 VCC a S-ER																						
	Logica de Traction	1601-LF																					
	SCADA Energy (PCS)																						
	SCADA Station (PCS)																						
Sistema Electrónico [6]	Sistema de Señalización [11]	2101-LF											2102-LF										
	Sistema de Pictogramas [12]	3101-LF																					
	Sistema de vía [1]						1001-TF								T101-LF	T103-LF	T104-LF	T105-LF	E101-LF	E102-LF	E103-LF		

Anexo 2: Fichas de Interfaz

Nota: La información dentro estas fichas detalla las interfaces definidas en las tablas de este documento. En caso de diferencias entre las fichas de interfaz y la información de este documento; se debe usar la información de este documento.