

Producto 4 – Estudios y Diseños de Pre-factibilidad

Entregable 5.3 – Revisión de Redes Secas



Fuente: Empresa Metro de Bogotá



Producto 4 – Estudios y Diseños de Pre-factibilidad

Entregable 5.3 – Revisión de Redes Secas

Preparado por:

Unión Temporal Egis Steer
Metro de Bogotá
Carrera 15 #93a-62 Oficina 602
Teléfono. 746 04 03
Bogotá D.C. Colombia

+57 1 7460403

Preparado para:

Financiera de Desarrollo Nacional -
FDN
Av. Carrera 7 No. 71 - 42
Torre B Piso 6
Bogotá D.C. Colombia

Cliente ref: Contrato FDN 033 de 2020

Nuestra ref: 23858501

Contenido

Glosario y abreviaturas	iv
1 Introducción.....	1
Antecedentes	1
Descripción de la SLMB	2
2 Objetivos	6
Objetivos Generales	6
Objetivos Específicos.....	6
3 Alcance	7
4 Operadores y Entidades Identificadas	8
Redes de Energía.....	8
Redes de Telecomunicaciones	8
Redes de GAS	9
5 Interferencias.....	10
Redes de Energía Alta Tensión.....	10
Redes de Energía Media y Baja Tensión	12
Redes de Energía Alumbrado Público	14
Redes de Telecomunicaciones	17
Redes Gas Natural.....	23
Redes Semaforización	25
6 Presupuesto	26
7 Metodología por implementar	30
FASE 1: Planeación	30
FASE 2: Diagnóstico.....	30
FASE 3: Diseño.....	30
FASE 4: Ejecución Antes de Iniciar la Construcción.....	31
FASE 5: Mantenimiento y Operación Durante la Construcción	31
FASE 6: Normalización de la Infraestructura Provisional y Puesta Final.....	31
8 Normatividad	32
9 Conclusiones y recomendaciones.....	33

Figuras

Figura 1.1 Esquema Cola de Maniobras.....	2
Figura 1.2 Alternativa de mejor desempeño Calle 72 – Av. Cali – ALO / Subterránea / Línea nueva.....	4
Figura 1.3 Patio Taller – Predio Fontanar del Río.....	5
Figura 5.4 Red de Alta Tensión Av. Cali – Calle 128	11
Figura 5.5 Red de Media Tensión aérea Calle 72 – Cra. 69K.....	12
Figura 5.6 Red de Alumbrado Público Calle 72 – Av. Caracas.....	15
Figura 5.7 Red de Telecomunicaciones Calle 72 – Cra. 57B.....	17

Tablas

Tabla 4-1 Operadores redes de Energía.....	8
Tabla 4-2 Operadores redes de Telecomunicaciones	9
Tabla 4-3 Operadores redes de GAS	9
Tabla 5-1 Inventario Redes de Alta Tensión	11
Tabla 5-2 Inventario redes Media y Baja Tensión.....	12
Tabla 5-3 Descripción de solución a las interferencias de redes Media y Baja Tensión.....	13
Tabla 5-4 Redes de Alumbrado público	15
Tabla 5-5 Descripción de solución a las interferencias de Redes de Alumbrado público.....	16
Tabla 5-6 Inventario redes de Telecomunicaciones	18
Tabla 5-7 Descripción de solución a las interferencias de redes de Telecomunicaciones	21
Tabla 5-8 Inventario redes de GAS.....	23
Tabla 5-9 Descripción de solución a las interferencias de redes de GAS.....	24
Tabla 5-10 Inventario redes de Semaforización.....	25
Tabla 5-11 Inventario redes de Semaforización.....	25
Tabla 6-1 Presupuesto estimado redes de eléctricas de media y baja tensión	26
Tabla 6-2 Presupuesto estimado redes de eléctricas de alumbrado publico	27
Tabla 6-3 Presupuesto estimado redes de Telecomunicaciones	27
Tabla 6-4 Presupuesto estimado redes de Gas Natural.....	28
Tabla 6-5 Presupuesto estimado redes de Semaforización	29

Tabla 6-6 Resumen, presupuesto estimado redes secas 29

Anexos

Anexo A. PLANOS DE REDES SECAS *RAQB014-PROD04-ENT04-RSE*

Anexo B. Cantidades

Glosario y abreviaturas

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, o Alcaldía Mayor
- Avenida Longitudinal de Occidente -- ALO
- Consultoría: Formulación, análisis y priorización de alternativas para la expansión del PLMB-T1, y elaborar los estudios y diseños a nivel de prefactibilidad de la alternativa seleccionada para la expansión de la PLMB-T1 y su articulación con otros proyectos de transporte de la Región Bogotá – Cundinamarca.
- CREG, Comisión de regulación de energía y gas.
- Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público - DADEP
- Departamento Nacional de Planeación, o DNP
- El BRT (Sistema): Sistema TransMilenio, o Sistema de Transporte Masivo
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB
- Empresa de Energía de Bogotá, o EEB
- Empresa Metro de Bogotá, o EMB
- Equipo Consultor: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, o Unión Temporal
- Financiera de Desarrollo Nacional, o FDN
- Instituto Colombiano de Antropología e Historia, o ICANH
- Instituto de Desarrollo Urbano, o IDU
- Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, o IDPC
- La empresa (ente gestor del SITP): TRANSMILENIO S.A. o TMSA
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público, o MHCP
- Ministerio de Transporte, o MT
- Para referirnos a TransMilenio:
- Plan de Ordenamiento Territorial, o POT
- Plan Maestro de Movilidad de Bogotá, o PMMB
- Primera Línea de Metro de Bogotá, o PLMB-T1 o PLMB
- Secretaría de Hacienda Distrital, o SHD
- Secretaría Distrital de Ambiente, o SDA, o Autoridad Ambiental
- Secretaría Distrital de Movilidad, o SDM, o Autoridad de Transporte
- Secretaría Distrital de Planeación, o SDP
- Sistema Integrado de Transporte Público, o SITP, o Sistema
- SLMB – Segunda línea metro de Bogotá
- Términos de Condiciones Contractuales – Adenda 5, o TCC
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP

1 Introducción

Antecedentes

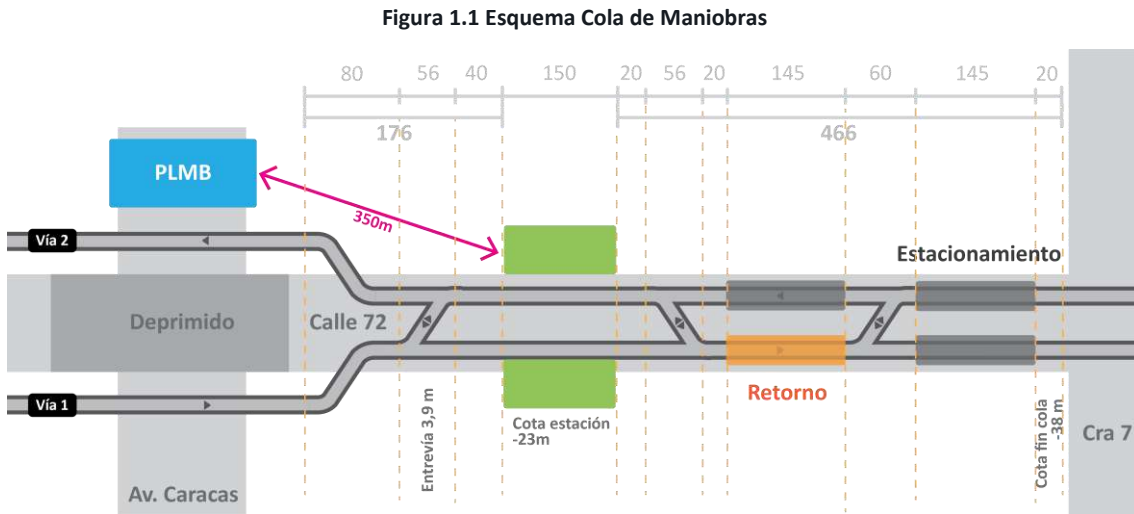
- 1.1 Bogotá como región capital, en aras de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, ha venido trabajando en la transformación de su infraestructura en materia de movilidad para todos los modos de transporte, con el fin de que funcionen perfectamente, mediante una programación y operación unificada. Para el caso del transporte público masivo y como parte de este proceso, se busca tener un Sistema Integrado de Transporte mucho más completo y armonioso que incluya varios tipos de servicios, es así como surge la incorporación del sistema metro como nueva opción de medio de transporte.
- 1.2 Bajo este entendido y enfocados en el marco de la red de transporte masivo, además de materializar el desarrollo de la primera línea de metro de Bogotá (PLMB), se proyecta robustecer dicho sistema identificando y teniendo en cuenta la zona de expansión a priorizar logrando el mayor beneficio para la ciudad.
- 1.3 Por tal razón se estructura la expansión de la Primera Línea de Metro de Bogotá - PLMB –T1 o Segunda Línea de Metro de Bogotá - SLMB, mediante el contrato FDN 033 de 2020 cuyo objeto es “Formulación, análisis y priorización de alternativas para la expansión del PLMB-T1, y elaborar los estudios y diseños a nivel de prefactibilidad de la alternativa seleccionada para la expansión de la PLMB-T1”.
- 1.4 El contrato 033 de 2020 establece una evaluación multidisciplinaria distribuida en tres (3) fases con diferentes niveles de detalle, que logra la definición de un corredor óptimo a nivel de prefactibilidad, articulando la operación de la extensión del Sistema Metro con la PLMB y otros proyectos de transporte de la Región Bogotá – Cundinamarca (Regiotram).
- 1.5 En una primera fase o fase uno (1) del contrato 033 de 2020, se realizaron los análisis correspondientes para definir la zona de expansión, la cual arrojó como resultado que la localidad de Suba es la zona o cuenca de la ciudad priorizada hacia donde debería ir la SLMB.
- 1.6 Una vez identificada la Zona de expansión priorizada, se busca conectar la PLMB con la Localidad de Suba, para lo cual se formularon diferentes alternativas de líneas, las cuales fueron desarrolladas en la fase dos (2) de este estudio; es así como se obtiene la línea que discurre en los corredores de la Calle 72, Av. Cali y ALO., como la alternativa de mejor desempeño o mejor calificada mediante una metodología de evaluación por medio de una matriz multicriterio.
- 1.7 Posteriormente se configura el nodo de terminación, mediante la incorporación de diferentes opciones de localización de patio taller y se adelantó igualmente, una evaluación multicriterio para la zona norte del trazado, incluyendo en la evaluación el tramo de la Avenida Longitudinal de Occidente ALO, entre Av. Cali y Av. Suba, el cual arrojó como resultado para el nodo de

terminación, el proyecto de expansión priorizado (PMLB - T2) con terminación en el polígono denominado “Fontanar del Río”, en el cual se implantará el patio-taller.

- 1.8 Finalmente, en la fase tres (3) del proyecto, se desarrollan los estudios de prefactibilidad técnica para esta alternativa, contenidos en los productos 4,5,6 y 7, definidos en los términos de referencia del contrato, el presente documento contiene el desarrollo del entregable 5 de la SLMB detallada a continuación:

Descripción de la SLMB

- 1.9 La SLMB, presenta una infraestructura mixta mediante la incorporación de dos (2) tipologías de metro: subterráneo y elevado, con una longitud de 15.8 km aproximadamente. Esta línea, comprende además una cola de maniobras en su extremo oriental, 11 estaciones y un patio taller, discurriendo por los corredores de la Calle 72, Avenida Ciudad de Cali, reserva vial ALO y la extensión de la Avenida Transversal de Suba.
- 1.10 El K0+000 se localiza en la Calle 72 a 60 m al oriente de la Carrera 7, donde se contempla una cola de maniobras en tipología subterránea, la cual alberga la zona para maniobras de retorno con sus respectivos cambiavías y una zona para parqueo con capacidad para albergar tres trenes, todo ello con el fin de permitir una adecuada operación de la SLMB, ver Figura 1.1; después de la cola de maniobras, encontramos la estación No. 1 ubicada en la Calle 72 entre las abscisas K0+466 a la K0+616, estación que servirá de integración con los modos de transporte masivo TransMilenio (estación calle 72) y la Primera Línea de Metro de Bogotá PLMB (Estación 16).



Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

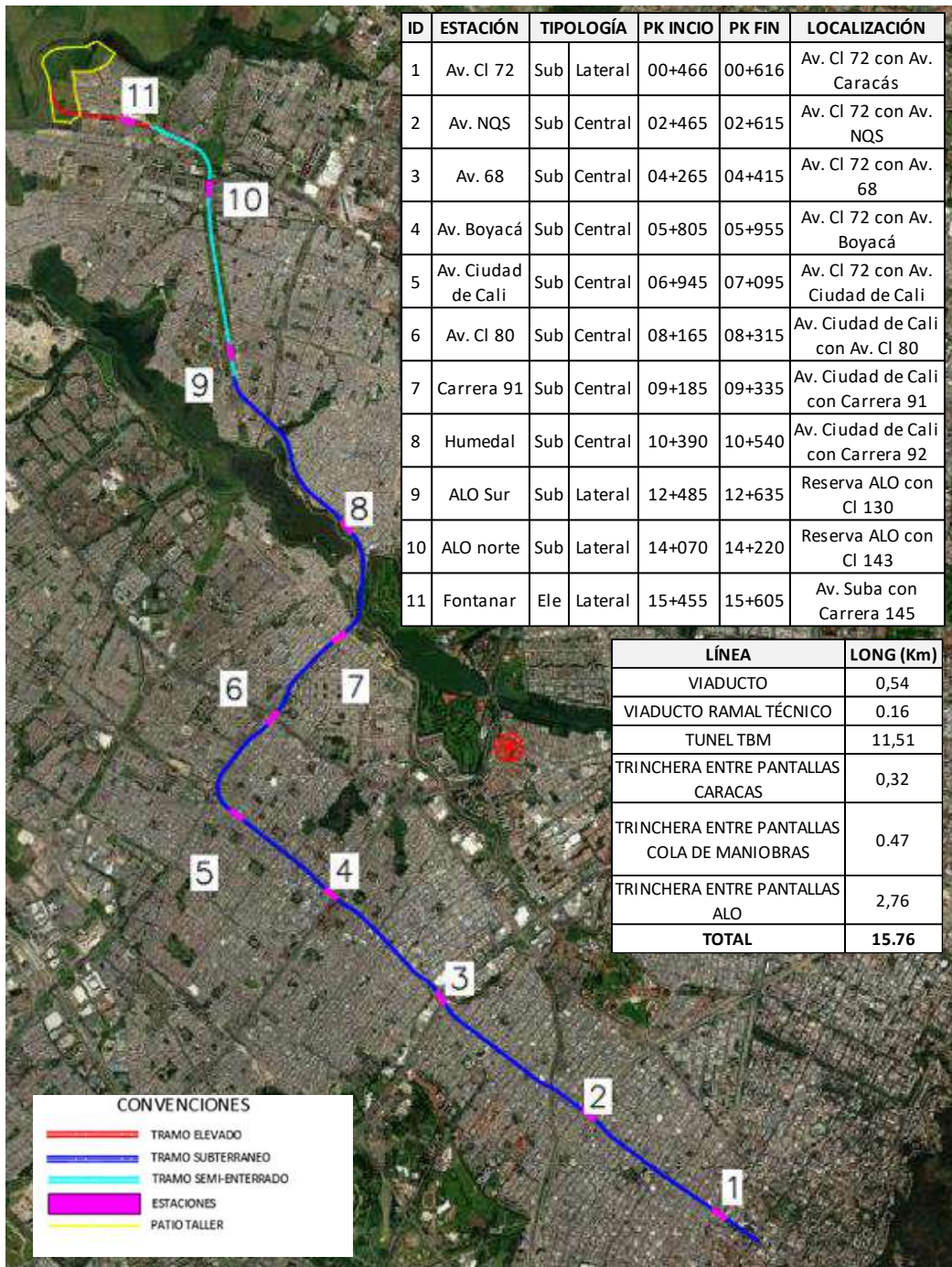
- 1.11 Al occidente de la Avenida Caracas en el corredor de la Calle 72, se proyecta el primer tramo subterráneo de la SLMB mediante la construcción de dos (2) túneles de 7 m de diámetro cada uno, aproximadamente, tipología que continúa hasta llegar a la actual reserva de la ALO.
- 1.12 La estación N° 2 se localiza entre el K2+465 y el K2+615, a la altura de la calle 72 con la Avenida Ciudad de Quito o Carrera 30, estación que tendrá integración con el proyecto de Regiotram Norte y el TransMilenio de la NQS. La estación N° 3 se encuentra localizada entre las abscisas K4+265 al K4+415, a la altura de la intersección de la Calle 72 costado sur con la Avenida 68,

estación que tendrá integración con la futura Estación de la Troncal de TransMilenio de la Av. 68. La estación N° 4 se localiza entre las abscisas K5+805 al K5+955, sobre el mismo costado en el cruce de la Calle 72 con la Avenida Boyacá. La estación N° 5 la última sobre el corredor de la calle 72 se ubica entre las abscisas K6+945 a la K7+095.

- 1.13 Posteriormente, el alineamiento toma dirección norte por el eje de la Avenida Ciudad de Cali o carrera 86, hasta la calle 75 donde toma el costado oriental del corredor para llegar a la estación N° 6 localizada entre las abscisas del K8+165 al K8+315, en inmediaciones del cruce con la Avenida Calle 80, posteriormente por este mismo corredor se llega a la estación N° 7 ubicada entre las abscisas K9+185 al K9+335, a la altura de la calle 90, la estación N° 8) se encuentra ubicada entre el K10+390 al K10+540, al costado norte en la reserva del futuro proyecto de la Troncal TransMilenio de la Avenida Ciudad de Cali a la altura de la carrera 93.
- 1.14 En la Av. Ciudad de Cali a la altura de la carrera 103 se cruza el barrio Nueva Colombia para encontrar la reserva de la ALO. En la reserva de la ALO se cambia el alineamiento vertical, elevando la rasante de la línea para lograr una profundidad aproximada de 7 metros lo que permite modificar el sistema constructivo pasando de excavación con tuneladora a excavación abierta en trinchera.
- 1.15 Sobre la reserva vial de la ALO se localiza la estación N° 9 ubicada entre las abscisas K12+485 al K12+635 a la altura de la calle 130. La estación N° 10) se localiza entre las abscisas K14+070 al K14+220 a la altura de la calle 134 A, en este punto la línea discurre al occidente por la Calle 145 o Transversal de Suba pasando de tipología semienterrada a tipología elevada, a partir de la abscisa K15+060.

La estación N° 11 se localiza entre las abscisas K15+455 al K15+605, esta estación está proyectada con tipo mezzanine con una cota riel aproximada de 9 m sobre el terreno existente, el planteamiento anteriormente descrito, se detalla en la siguiente Figura 1.2:

Figura 1.2 Alternativa de mejor desempeño Calle 72 – Av. Cali – ALO / Subterránea / Línea nueva



Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

1.16 Desde la estación 11, la línea discurre elevada hasta llegar a inmediaciones del polígono denominado “Fontanar del Río” destinado para la instalación del patio-taller, cuya localización se detalla en la siguiente Figura 1.3.

2 Objetivos

Objetivos Generales

- 2.1 Contar con la información mínima necesaria, obtenida de fuentes secundarias, que permita el pre-dimensionamiento de los principales componentes de obra civil del Proyecto necesarias para la solución a interferencias con redes secas, tal como se indica en el anexo 6 del contrato.

Objetivos Específicos

- 2.2 Identificar los operadores de redes secas: alumbrado público, energía, telecomunicaciones y gas en la alternativa seleccionada del proyecto.
- 2.3 Realizar el levantamiento de la información secundaria base para la identificación de redes secas presentes a lo largo del corredor.
- 2.4 Proponer alternativa de solución a las interferencias identificadas entre las redes secas y el sistema férreo de la SLMB.
- 2.5 Presupuestar los costos asociados al traslado y protección de las redes secas que están interfiriendo con el trazado de la SLMB.

3 Alcance

- 3.1 Con base en la información secundaria recibida por los operadores de las redes, el diseño geométrico férreo, así como los requisitos determinantes del POT, condiciones de las entidades Distritales y demás normatividad vigente, se desarrolló un inventario base de redes secas presentes en el corredor de la SLMB y se da una alternativa de solución a las redes secas que tengan interferencia con las obras a desarrollar dentro del proyecto.

4 Operadores y Entidades Identificadas

Redes de Energía

ENEL-CODENSA SA ESP:

- 4.1 Operador de Red de la ciudad de Bogotá DC, CODENSA, es el encargado de la operación y mantenimiento de las redes eléctricas y de alumbrado público; las redes de CODENSA tienen presencia en los siguientes corredores del proyecto: Calle 72, Av. Ciudad de Cali, ALO y Av. suba.

UAESP:

- 4.2 Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. Por disposición de la Alcaldía Mayor de Bogotá, la UAESP es la entidad encargada de todos los temas relacionados con el Alumbrado Público (AP); esta entidad maneja un convenio con CODENSA, en el cual, este último realiza las labores de operación y mantenimiento de las redes existentes de AP, mientras tanto, la UAESP, aprueba los planes de expansión y/o mejoramiento de las redes de AP; en el proyecto se cuenta con redes de AP en toda la zona de afectación del proyecto.

Tabla 4-1 Operadores redes de Energía

EMPRESA	DIRECCIÓN	TELÉFONO
UAESP	Av. Caracas # 53-80 Bogotá	(1) 3580400 Ext 1313 – 1314
ENEL-CODENSA SA ESP	Carrera 13 A # 93 – 66 Bogotá	(1) 601 6060

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes de Telecomunicaciones

EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ (ETB):

- 4.3 Empresa encargada de la operación de las redes de telecomunicaciones en la ciudad de Bogotá; opera redes de fibra óptica y redes de comunicación en diferentes tecnologías. Sus redes están presentes en toda la ciudad de Bogotá D.C.

TELMEX COLOMBIA SA (CLARO):

- 4.4 Claro es una empresa proveedora de servicios de telecomunicación, fijo y móvil; opera redes de fibra óptica y redes de comunicación en diferentes tecnologías, sus redes están presentes en toda la ciudad de Bogotá D.C.

UNE TELECOMUNICACIONES:

- 4.5 TIGO-UNE es una empresa proveedora de servicios de telecomunicaciones; opera redes de fibra óptica y redes de comunicación en diferentes tecnologías, sus redes están presentes en toda la ciudad de Bogotá D.C.

COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P (MOVISTAR):

- 4.6 MOVISTAR es una empresa proveedora de servicios de telecomunicación, fijo y móvil, opera redes de fibra óptica y redes de comunicación en diferentes tecnologías, sus redes están presentes en toda la ciudad de Bogotá D.C.

Tabla 4-2 Operadores redes de Telecomunicaciones

EMPRESA	DIRECCIÓN	TELÉFONO
ETB	Carrera 8 # 20-00 Bogotá	(1) 242 2000
CLARO	Carrera 7 # 63-44 Bogotá	(1) 6 500 300
UNE	Av. El Dorado # 69 B 45 Bogotá	(1) 6 06 5555
MOVISTAR	Av. SUBA # 114 A 55 Bogotá	(1) 5 93 5399

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes de GAS

VANTI SA ESP:

- 4.7 Es una empresa proveedora de servicios de gas natural, opera este tipo de redes, que son metálicas y en polietileno, sus redes están presentes en toda la ciudad de Bogotá.

Tabla 4-3 Operadores redes de GAS

EMPRESA	DIRECCIÓN	TELÉFONO
VANTI	Calle 71A No. 5-38 Bogotá	(1) 3 07 8121

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

5 Interferencias

- 5.1 Las interferencias identificadas corresponden a las redes que serán afectadas durante la construcción, las cuales deberán ser solucionadas previamente al inicio de obra en las zonas de afectación.

La solución propuesta ha sido clasificada en dos tipos:

- 5.2 **Protección durante la construcción**, ya que estas redes que de acuerdo con el trazado y su ubicación están localizadas dentro del área de afectación, no tienen una afectación directa, pero se deben considerar afectadas, ya que se recomienda tomar las medidas preventivas o de protección necesarias para que no sufran daños o causen accidentes durante el proceso de construcción; estas medidas podrán ser, señalización preventiva para identificar la zona donde se ubica la red, protecciones temporales, por medio de barreras o cercos para mitigar el impacto de maquinaria cercana a las redes.
- 5.3 **Relocalización**, esta solución se propone a las redes directamente afectadas, la solución a estas interferencias debe darse teniendo en cuenta la normatividad vigente y las condiciones del proyecto, en esta fase solo se hace una propuesta de solución, ya que durante las siguientes fases del proyecto deberá desarrollarse la ingeniería de detalle para las redes afectadas; estos diseños se desarrollan con el acompañamiento de las ESP.

Redes de Energía Alta Tensión

- 5.4 De acuerdo con el trazado de la prefactibilidad de la SLMB se presenta interferencia con redes aéreas de alta tensión 115 KV (Kilo Voltios), en la Av. Ciudad de Cali, las cuales son propiedad y/u operadas por ENEL-CODENSA SA ESP.
- 5.5 Esta interferencia es protección durante la construcción, de acuerdo con las condiciones actuales, sin embargo, se contempla la adecuación de esta avenida al sistema TransMilenio para el año 2025, proyecto que deberá ser tenido en cuenta una vez se desarrolle la siguiente etapa del proyecto SLMB.
- 5.6 La información correspondiente a redes de energía de alta tensión se obtuvo directamente de la empresa ENEL-CODENSA SA ESP, vía correo electrónico el día 31 de agosto de 2020.
- 5.7 De llegarse a afectar las redes de alta tensión, estos diseños son desarrollados completamente por ENEL-CODESA, ya que, por el grado de especialidad e importancia de estas redes para el sistema eléctrico, esta actividad es desarrollada por el operador de red y propietario de los activos.

Figura 5.4 Red de Alta Tensión Av. Cali – Calle 128



Fuente: Google Earth

Tabla 5-1 Inventario Redes de Alta Tensión

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO AL TRAZADO	CARACTERIS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)
		K INICIAL	K FINAL				
Red de AT	CODENSA	K 4+290	K 4+350	CRUCE TRASVERSAL	ÁEREA	Protec. Durante la construcción.	80 m
Red de AT	CODENSA	K 5+260	K 5+300	CRUCE TRASVERSAL	ÁEREA	Protec. Durante la construcción.	80 m
Red de AT	CODENSA	K 11+770	K 11+820	CRUCE TRASVERSAL	ÁEREA	Protec. Durante la construcción.	80 m

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes de Energía Media y Baja Tensión

- 5.8 Las redes de Media y Baja tensión de ENEL-CODENSA, son las utilizadas para llevar la energía a los usuarios finales. Por tratarse de un proyecto que se va a desarrollar en una zona urbana, estas redes están presentes en todas las zonas del proyecto; así las cosas, tienen una gran afectación en el desarrollo de este.
- 5.9 Estas redes son de tipo aéreo y subterráneas, en niveles de tensión de 34.5 KV – 11.4KV – 208V, se denominan redes de distribución y poseen transformadores en poste y/o subterráneos.
- 5.10 Las redes eléctricas subterráneas de media tensión (MT) y baja tensión (BT) están instaladas a profundidades no mayores a 2 m.
- 5.11 La información correspondiente a redes de energía de Media y Baja tensión se obtuvo directamente de la empresa ENEL-CODENSA SA ESP, vía correo electrónico el día 31 de agosto de 2020.

Figura 5.5 Red de Media Tensión aérea Calle 72 – Cra. 69K



Fuente: Google Earth

Tabla 5-2 Inventario redes Media y Baja Tensión

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de MT-BT	CODENSA	K +00	K +450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	450 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K +450	K +630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Relocalización	250 m	1

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de MT-BT	CODENSA	K +630	K 2+450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	2.620 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 2+450	K 2+630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	180 m	2
Red de MT-BT	CODENSA	K 2+630	K 4+250	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.620 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 4+250	K 4+430	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	120 m	3
Red de MT-BT	CODENSA	K 4+430	K 5+790	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.360 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 5+790	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	150 m	4
Red de MT-BT	CODENSA	K 5+970	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	960 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	150 m	5
Red de MT-BT	CODENSA	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.040 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	600 m	6
Red de MT-BT	CODENSA	K 8+330	K 9+170	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	840 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	7
Red de MT-BT	CODENSA	K 9+350	K 10+370	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.020 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 10+370	K 10+560	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	200 m	8
Red de MT-BT	CODENSA	K 10+560	K 14+040	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	3.480 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 14+040	K 14+240	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	9
Red de MT-BT	CODENSA	K 14+600	K 15+000	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	400 m	
Red de MT-BT	CODENSA	K 15+000	K 15+760	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	496 m	10

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 5-3 Descripción de solución a las interferencias de redes Media y Baja Tensión

# Interf.	TIPO DE RED	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
1	Red de MT-BT	K +450	K +630	Relocalización	

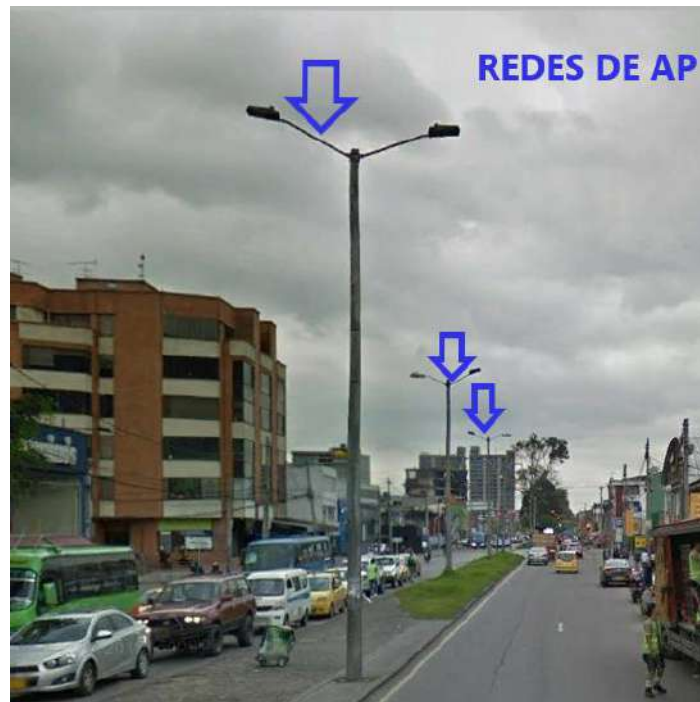
# Interf.	TIPO DE RED	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
2	Red de MT-BT	K 2+450	K 2+630	Relocalización	<p>Las redes para relocalizar de Media y Baja tensión en esta zona corresponden a las redes localizadas donde se proyectan las estaciones de proyecto.</p> <p>La solución contemplada comprende el desvío estas redes alrededor de la estación esto con el fin de evitar la interferencia durante la construcción la cual se proyecta a cielo abierto para esta área.</p> <p>La relocalización consiste en el diseño y construcción de la infraestructura en estas zonas de acuerdo con lo solicitado por el operador de red para el tipo de vía correspondiente, el cual puede ser Ductos 6ø6"+2ø3" o 9ø6"+2ø3" PVC cajas tipo CS-275 CS-276 CS-277 CS-280, postes de concreto de 12m 750 Kg para estructuras de paso y 12m 1050Kg para final de circuito y transformadores en poste Cajas tipo CS-535 para transformadores subterráneos.</p> <p>Para esto se desarrollarán mesas de trabajo con el delegado de la empresa el cual dará a conocer las condiciones propias del proyecto.</p>
3	Red de MT-BT	K 4+250	K 4+430	Relocalización	
4	Red de MT-BT	K 5+790	K 5+970	Relocalización	
5	Red de MT-BT	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
6	Red de MT-BT	K 8+150	K 8+330	Relocalización	
7	Red de MT-BT	K 9+170	K 9+350	Relocalización	
8	Red de MT-BT	K 10+370	K 10+560	Relocalización	
9	Red de MT-BT	K 14+040	K 14+240	Relocalización	
10	Red de MT-BT	K 15+000	K 15+760	Relocalización	

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes de Energía Alumbrado Público

- 5.12 Las redes de alumbrado público son redes eléctricas de baja tensión, cuyo responsable principal es la UAESP; estas redes son operadas por ENEL-CODENSA SA ESP. El sistema de alumbrado público está presente en todas las zonas del proyecto; así las cosas, tiene una gran afectación en el desarrollo de este.
- 5.13 Las redes eléctricas de alumbrado público (AP) subterráneas están instaladas a profundidades no mayores a 2 m.
- 5.14 La información correspondiente a redes de alumbrado público se obtuvo directamente de la empresa ENEL-CODENSA SA ESP, vía correo electrónico el día 31 de agosto de 2020, previo trámite respectivo ante la UAESP, según comunicado No. 20204000109801 de fecha 24 de julio del 2020.

Figura 5.6 Red de Alumbrado Público Calle 72 – Av. Caracas



Fuente: Google Earth

Tabla 5-4 Redes de Alumbrado público

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K +450	K +630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Relocalización	300 m	1
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 0+630	K 2+450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.700 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 2+450	K 2+630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	2
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 2+630	K 4+250	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.700 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 4+250	K 4+430	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	3
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 4+430	K 5+790	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.360 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 5+790	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	4
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 5+970	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	960 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	5
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.040 m	

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	6
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 8+330	K 9+170	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	840 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	7
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 9+350	K 10+370	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.020 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 10+370	K 10+560	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	8
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 10+560	K 12+460	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.900 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 12+460	K 12+650	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	9
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 12+650	K 14+040	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.390 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 14+040	K 14+240	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	10
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 14+240	K 15+000	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	760 m	
Red de BT / AP	UASEP / CODENSA	K 15+000	K 15+760	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	11

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 5-5 Descripción de solución a las interferencias de Redes de Alumbrado público

# Interf.	TIPO DE RED	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
1	Red de BT / AP	K +450	K +630	Relocalización	Las redes para relocalizar de Baja tensión ya alumbrado público, localizadas en esta zona, corresponden a las redes localizadas en donde se proyectan las estaciones de proyecto.
2	Red de MT-BT	K 2+450	K 2+630	Relocalización	
3	Red de BT / AP	K 4+250	K 4+430	Relocalización	
4	Red de BT / AP	K 5+790	K 5+970	Relocalización	La solución contemplada comprende el desvío estas redes actuales y proyección de nuevas redes de AP alrededor de la estación esto con el fin de evitar la interferencia durante la construcción la cual se proyecta a cielo abierto para esta área.
5	Red de BT / AP	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
6	Red de BT / AP	K 8+150	K 8+330	Relocalización	La relocalización consiste en el diseño y construcción de la infraestructura en estas zonas de acuerdo con lo solicitado por el operador de red para el tipo de vía correspondiente, el cual típicamente es 2Ø3" en PVC cajas tipo CS-274, postes de metálicos tipo AP de 12m o 14 m, de acuerdo con el estudio de iluminación, Luminarias tipo LED, de acuerdo con el estudio económico según RETILAP Cap. 5
7	Red de BT / AP	K 9+170	K 9+350	Relocalización	
8	Red de BT / AP	K 10+370	K 10+560	Relocalización	
9	Red de BT / AP	K 12+460	K 12+650	Relocalización	
10	Red de BT / AP	K 14+040	K 14+240	Relocalización	

# Interf.	TIPO DE RED	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
11	Red de BT / AP	K 15+000	K 15+760	Relocalización	Cajas tipo AP-535 para transformadores subterráneos.

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes de Telecomunicaciones

- 5.15 Las redes de telecomunicaciones son redes de diferentes tecnologías y usos, utilizan conductores de tipo fibra óptica, cable coaxial, cobre multipar, etc. Pueden ser aéreas o subterráneas.
- 5.16 Se han identificado redes de varios operadores como: ETB, Claro, Tigo-UNE, Movistar. Estas redes tiene infraestructura propia en algunos tramos o comparten infraestructura con CODENSA, gracias a un acuerdo desarrollado entre las empresas.
- 5.17 Las redes de telecomunicaciones subterráneas están instaladas a profundidades no mayores a 2 m.
- 5.18 La información correspondiente a redes de telecomunicaciones se obtuvo directamente de las empresas vía correo electrónico, ETB día 31 de agosto de 2020; CLARO día 2 de septiembre de 2020; TIGO día 18 de agosto de 2020; Movistar día 14 de septiembre de 2020.
- 5.19 Las interferencias que requieren solución son las identificadas como Relocalización, ya que estas deben ser atendidas directamente para permitir la construcción del proyecto, estas interferencias se han agrupado para las redes de telecomunicaciones por la localización.

Figura 5.7 Red de Telecomunicaciones Calle 72 – Cra. 57B



Fuente: Google Earth

Tabla 5-6 Inventario redes de Telecomunicaciones

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. # Interf.	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de COM	ETB	K +00	K +450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	450 m	
Red de COM	ETB	K +450	K +630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Relocalización	550 m	1
Red de COM	ETB	K +630	K 2+450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.620 m	
Red de COM	ETB	K 2+450	K 2+630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	650 m	2
Red de COM	ETB	K 2+630	K 4+250	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.700 m	
Red de COM	ETB	K 4+250	K 4+430	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	3
Red de COM	ETB	K 4+430	K 5+790	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.360 m	
Red de COM	ETB	K 5+790	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	550 m	4
Red de COM	ETB	K 5+970	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	960 m	
Red de COM	ETB	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	650 m	5
Red de COM	ETB	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.040 m	
Red de COM	ETB	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	500 m	6
Red de COM	ETB	K 8+330	K 9+170	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	840 m	
Red de COM	ETB	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	600 m	7
Red de COM	ETB	K 9+800	K 10+370	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	570 m	
Red de COM	ETB	K 10+370	K 10+560	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	8
Red de COM	ETB	K 10+560	K 12+300	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.740 m	
Red de COM	ETB	K 12+650	K 14+040	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.390 m	
Red de COM	ETB	K 13+640	K 13+680	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	200 m	
Red de COM	ETB	K 14+200	K 14+240	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	9
Red de COM	ETB	K 14+600	K 15+000	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	400 m	

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. # Interf.	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de COM	ETB	K 15+000	K 15+760	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	10
Red de COM	TIGO	K +00	K +450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	450 m	
Red de COM	TIGO	K +450	K +630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Relocalización	550 m	1
Red de COM	TIGO	K +630	K 1+000	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	370 m	
Red de COM	TIGO	K 1+100	K 1+200	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	250 m	
Red de COM	TIGO	K 2+440	K 2+650	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	650 m	2
Red de COM	TIGO	K 2+800	K 3+200	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	400 m	
Red de COM	TIGO	K 3+400	K 3+500	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	100 m	
Red de COM	TIGO	K 3+800	K 4+050	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	250 m	
Red de COM	TIGO	K 5+200	K 5+770	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	570 m	
Red de COM	TIGO	K 5+770	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	4
Red de COM	TIGO	K 6+100	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	830 m	
Red de COM	TIGO	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	650 m	5
Red de COM	TIGO	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.040 m	
Red de COM	TIGO	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	500 m	6
Red de COM	TIGO	K 12+700	K 12+800	CRUCE TRASVERSAL	AÉREO	Protección durante la construcción	100 m	
Red de COM	TIGO	K 13+600	K 13+700	CRUCE TRASVERSAL	AÉREO	Protección durante la construcción	100 m	
Red de COM	TIGO	K 14+030	K 14+270	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	AÉREO	Relocalización	100 m	9
Red de COM	TIGO	K 14+700	K 15+000	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	AÉREO	Protección durante la construcción	300 m	
Red de COM	CLARO	K +00	K +450	PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	350 m	
Red de COM	CLARO	K +450	K +630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO	Relocalización	450 m	1
Red de COM	CLARO	K +630	K 2+410	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.780 m	
Red de COM	CLARO	K 2+410	K 2+650	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	350 m	2
Red de COM	CLARO	K 2+650	K 4+220	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.570 m	

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. # Interf.	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de COM	CLARO	K 4+220	K 4+430	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	350 m	3
Red de COM	CLARO	K 4+430	K 5+790	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.360 m	
Red de COM	CLARO	K 5+790	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	250 m	4
Red de COM	CLARO	K 5+970	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	960 m	
Red de COM	CLARO	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	350 m	5
Red de COM	CLARO	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.040 m	
Red de COM	CLARO	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	450 m	6
Red de COM	CLARO	K 8+330	K 9+170	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	840 m	
Red de COM	CLARO	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	7
Red de COM	CLARO	K 9+800	K 10+370	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	570 m	
Red de COM	CLARO	K 10+370	K 10+560	PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	8
Red de COM	CLARO	K 10+560	K 12+300	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.740 m	
Red de COM	CLARO	K 12+650	K 13+000	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	350 m	
Red de COM	CLARO	K 13+640	K 13+680	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	200 m	
Red de COM	CLARO	K 13+650	K 13+700	CRUCE TRASVERSAL	AÉREO	Protección durante la construcción	100 m	
Red de COM	CLARO	K 14+050	K 14+240	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	300 m	9
Red de COM	CLARO	K 14+300	K 14+400	CRUCE TRASVERSAL	AÉREO	Protección durante la construcción	100 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K +900	K 2+410	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.510 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 2+410	K 2+650	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	350 m	2
Red de COM	MOVIS TAR	K 2+650	K 4+220	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.570 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 4+220	K 4+430	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	350 m	3
Red de COM	MOVIS TAR	K 4+430	K 5+790	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.360 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 5+790	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	250 m	4
Red de COM	MOVIS TAR	K 5+970	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	960 m	

TIPO DE RED	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERÍSTICAS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. # Interf.	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Red de COM	MOVIS TAR	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	350 m	5
Red de COM	MOVIS TAR	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.040 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	450 m	6
Red de COM	MOVIS TAR	K 8+330	K 9+170	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	840 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	7
Red de COM	MOVIS TAR	K 9+800	K 10+370	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	570 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 10+370	K 10+560	PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Relocalización	400 m	8
Red de COM	MOVIS TAR	K 10+560	K 12+400	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	1.840 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 12+700	K 13+000	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO	Protección durante la construcción	300 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 13+640	K 13+680	CRUCE TRASVERSAL	SUBTERRÁNEO / AÉREO	Protección durante la construcción	200 m	
Red de COM	MOVIS TAR	K 14+600	K 15+000	CRUCE TRASVERSAL	AÉREO	Protección durante la construcción	100 m	

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 5-7 Descripción de solución a las interferencias de redes de Telecomunicaciones

# Interf.	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
1	ETB	K +450	K +630	Relocalización	<p>Las redes para relocalizar de telecomunicaciones ETB, ubicadas en esta zona, corresponden a las redes localizadas en donde se proyectan las estaciones de proyecto.</p> <p>La solución contemplada comprende el desvío estas redes actuales y proyección de nueva infraestructura alrededor de la estación esto con el fin de evitar la interferencia durante la construcción la cual se proyecta a cielo abierto para esta área.</p> <p>La relocalización consiste en el diseño y construcción de la infraestructura necesaria para estas redes acuerdo con lo solicitado por el operador de red.</p> <p>Principalmente se hace con canalización o banco de ductos de 4" en la cantidad que el operador determine, con cajas de paso sencillas, dobles, T-13, T-14.</p>
2	ETB	K 2+450	K 2+630	Relocalización	
3	ETB	K 4+250	K 4+430	Relocalización	
4	ETB	K 5+790	K 5+970	Relocalización	
5	ETB	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
6	ETB	K 8+150	K 8+330	Relocalización	
7	ETB	K 9+170	K 9+350	Relocalización	
8	ETB	K 10+370	K 10+560	Relocalización	
9	ETB	K 14+200	K 14+240	Relocalización	
10	ETB	K 15+000	K 15+760	Relocalización	

# Inter f.	OPERADOR	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
1	TIGO	K +450	K +630	Relocalización	<p>Las redes para relocalizar de telecomunicaciones Movistar y Tigo, ubicadas en esta zona, corresponden a las redes localizadas en donde se proyectan las estaciones de proyecto.</p> <p>Estos operadores poseen infraestructura mixta, es decir, propia y alquilada con el operador Codensa, razón por la cual se realizan soluciones puntuales para las redes afectas, ya que, en la etapa de estudios y diseños de detalle, se define si estas redes de mantienen, se amplían y/o se eliminan.</p> <p>La solución contemplada comprende el desvío estas redes actuales y proyección de nueva infraestructura alrededor de la estación esto con el fin de evitar la interferencia durante la construcción la cual se proyecta a cielo abierto para esta área.</p> <p>La relocalización consiste en el diseño y construcción de la infraestructura necesaria para estas redes acuerdo con lo solicitado por el operador de red.</p> <p>Principalmente se hace con canalización o banco de ductos de 4" en la cantidad que el operador determine, las cajas serán de acuerdo con la normatividad propia de cada operador.</p>
2	TIGO	K 2+440	K 2+650	Relocalización	
4	TIGO	K 5+770	K 5+970	Relocalización	
5	TIGO	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
6	TIGO	K 8+150	K 8+330	Relocalización	
9	TIGO	K 14+030	K 14+270	Relocalización	
2	MOVISTAR	K 2+410	K 2+650	Relocalización	
3	MOVISTAR	K 4+220	K 4+430	Relocalización	
4	MOVISTAR	K 5+790	K 5+970	Relocalización	
5	MOVISTAR	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
6	MOVISTAR	K 8+150	K 8+330	Relocalización	
7	MOVISTAR	K 9+170	K 9+350	Relocalización	
8	MOVISTAR	K 10+370	K 10+560	Relocalización	
1	CLARO	K +450	K +630	Relocalización	<p>Las redes para relocalizar de telecomunicaciones CLARO, ubicadas en esta zona, corresponden a las redes localizadas en donde se proyectan las estaciones de proyecto.</p> <p>La solución contemplada comprende el desvío estas redes actuales y proyección de nueva infraestructura alrededor de la estación esto con el fin de evitar la interferencia durante la construcción la cual se proyecta a cielo abierto para esta área.</p> <p>Este operador no cuenta con infraestructura propia (Cajas y canalizaciones), por lo cual sus redes utilizan la infraestructura de Codensa.</p> <p>Este operador no solicita diseño en particular, pero debe ser considerado dentro de las gestiones a desarrollar en la etapa de construcción.</p>
2	CLARO	K 2+410	K 2+650	Relocalización	
3	CLARO	K 4+220	K 4+430	Relocalización	
4	CLARO	K 5+790	K 5+970	Relocalización	
5	CLARO	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
6	CLARO	K 8+150	K 8+330	Relocalización	
7	CLARO	K 9+170	K 9+350	Relocalización	
8	CLARO	K 10+370	K 10+560	Relocalización	
9	CLARO	K 14+050	K 14+240	Relocalización	

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes Gas Natural

- 5.20 Esta infraestructura de transporte de GAS combustible se compone principalmente por tuberías de diámetros de ¾”, 1”, 2”, 3” y 4” en material Polietileno y redes de 4” y 14” en acero. Estas redes son subterráneas en su totalidad, por ser un proyecto urbano, están presentes en todo el corredor.
- 5.21 Las redes de acero de 14” deberán ser verificadas en las siguientes fases del proyecto en compañía del operador para validar su profundidad y definir su afectación, ya que pueden estar instaladas a más 6 metros de profundidad; las demás redes se instalan entre 1 y 2.5 metros de profundidad.
- 5.22 La información correspondiente a redes de Gas Natural fue enviada directamente por la empresa VANTI SA ESP, vía correo electrónico el día 06 de octubre de 2020.

Tabla 5-8 Inventario redes de GAS

TIPO DE RED	OPER.	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	Ø DIAM.	CARACTERIS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL						
Red de GAS	VANTI	K 1+800	K 1+900	CRUCE TRASVERSAL	Ø14"	ACERO	Verificación y Protección durante la construcción	150 m	
Red de GAS	VANTI	K 3+850	K 3+950	CRUCE TRASVERSAL	Ø4"	ACERO	Verificación y Protección durante la construcción	150 m	
Red de GAS	VANTI	K 6+900	K 7+000	CRUCE TRASVERSAL	Ø4"	ACERO	Verificación y Protección durante la construcción	150 m	
Red de GAS	VANTI	K 10+100	K 10+200	CRUCE TRASVERSAL	Ø14"	ACERO	Verificación y Protección durante la construcción	150 m	
Red de GAS	VANTI	K 10+100	K 10+400	PARALELISMO	Ø4"	ACERO	Verificación y Protección durante la construcción	450 m	
Red de GAS	VANTI	K 12+950	K 13+050	CRUCE TRASVERSAL	Ø4"	ACERO	Verificación y Protección durante la construcción	150 m	
Red de GAS	VANTI	K +00	K +450	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	450 m	
Red de GAS	VANTI	K +450	K +630	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	50 m	1
Red de GAS	VANTI	K +630	K 4+250	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	3.620 m	
Red de GAS	VANTI	K 4+250	K 4+430	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	400 m	2
Red de GAS	VANTI	K 4+430	K 5+790	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	1.360 m	
Red de GAS	VANTI	K 5+790	K 5+970	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	50 m	3
Red de GAS	VANTI	K 5+970	K 6+930	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	960 m	

TIPO DE RED	OPER.	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	Ø DIAM.	CARACTERIS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL						
Red de GAS	VANTI	K 6+930	K 7+110	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	250 m	4
Red de GAS	VANTI	K 7+110	K 8+150	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	1.040 m	
Red de GAS	VANTI	K 8+150	K 8+330	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	400 m	5
Red de GAS	VANTI	K 8+330	K 9+170	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	840 m	
Red de GAS	VANTI	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	250 m	6
Red de GAS	VANTI	K 9+350	K 10+370	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	1.020 m	
Red de GAS	VANTI	K 10+370	K 10+560	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	500 m	7
Red de GAS	VANTI	K 10+560	K 12+050	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	1.490 m	
Red de GAS	VANTI	K 12+250	K 12+350	CRUCE TRASVERSAL	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	100 m	8
Red de GAS	VANTI	K 13+600	K 13+700	CRUCE TRASVERSAL	VARIOS	POLIETILENO	Protección durante la construcción	100 m	
Red de GAS	VANTI	K 14+700	K 15+760	CRUCE TRASVERSAL / PARALELISMO	VARIOS	POLIETILENO	Relocalización	250 m	9

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 5-9 Descripción de solución a las interferencias de redes de GAS

# Interf.	OPER.	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
1	VANTI	K +450	K +630	Relocalización	Las redes para relocalizar de Gas Natural - VANTI, ubicadas en esta zona, corresponden a las redes localizadas en donde se proyectan las estaciones de proyecto.
2	VANTI	K 4+250	K 4+430	Relocalización	
3	VANTI	K 5+790	K 5+970	Relocalización	La solución contemplada comprende el desvío estas redes actuales y proyección de nueva infraestructura alrededor de la estación esto con el fin de evitar la interferencia durante la construcción la cual se proyecta a cielo abierto para esta área.
4	VANTI	K 6+930	K 7+110	Relocalización	
5	VANTI	K 8+150	K 8+330	Relocalización	Este operador no cuenta con infraestructura propia (Cajas y canalizaciones), por lo cual sus redes utilizan la infraestructura de Codensa.
6	VANTI	K 9+170	K 9+350	Relocalización	
7	VANTI	K 10+370	K 10+560	Relocalización	Este operador no solicita diseño en particular, pero debe ser considerado dentro de las gestiones a desarrollar en la etapa de construcción.
8	VANTI	K 12+250	K 12+350	Relocalización	

# Interf.	OPER.	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
9	VANTI	K 14+700	K 15+760	Relocalización	

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Redes Semaforización

5.23 Las redes de semaforización son operadas por la Secretaria Distrital de Movilidad (SDM), en el componente de redes secas se tienen en cuenta los semáforos afectados por la construcción de las estaciones, con la propuesta de solución de relocalización.

Tabla 5-10 Inventario redes de Semaforización

TIPO DE RED	OPER.	LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN RESPECTO ALTRAZADO	CARACTERIS	PROPUESTA DE ACTUACIÓN	LONG. (m)	# Interf.
		K INICIAL	K FINAL					
Semáfor.	SDM	K 0+450	K 0+630	CRUCE TRASVERSAL	Red se semáforos	Relocalización	200 m	1
Semáfor.	SDM	K 9+170	K 9+350	CRUCE TRASVERSAL	Red se semáforos	Relocalización	200 m	2

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 5-11 Inventario redes de Semaforización

# Interf.	TIPO DE RED	LOCALIZACIÓN		PROPUESTA DE ACTUACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		K INICIAL	K FINAL		
1	Semáfor.	K 0+450	K 0+630	Relocalización	Las redes para relocalizar de Semaforización ubicadas en esta zona corresponden a las redes localizadas en donde se proyectan las estaciones de proyecto. Estas redes se desarrollan de acuerdo con el diseño de la especialidad de tránsito.
2	Semáfor.	K 9+170	K 9+350	Relocalización	

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

6 Presupuesto

- 6.1 El cálculo del presupuesto para la solución a las interferencias de las redes secas se realiza por metro lineal de red afectada: Las soluciones serán subterráneas de acuerdo con el POT de Bogotá, el cual prohíbe la construcción de nuevas redes aéreas, sobre las vías principales.
- 6.2 Para el cálculo de presupuesto de redes secas se tienen en cuenta las redes directamente afectas, es decir, las que tienen como propuesta de actuación la Relocalización; este se calcula con indicador de costo por metro lineal.
- 6.3 La protección durante la construcción se incluye en los costos de señalización y seguridad, ya que por el tipo de solución las actividades son ejecutadas por estas especialidades.
- 6.4 El valor proyectado como indicador por metro lineal para el caso de las redes eléctricas y alumbrado público incluyen insumos tales como cables, equipos, canalizaciones, excavaciones y rellenos, este costo se estima con base en los precios de mercado y lista de precios de IDU para el año 2021.

Tabla 6-1 Presupuesto estimado redes de eléctricas de media y baja tensión

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
1. MT-BT	RED DE MEDIA y BAJA TENSIÓN		m	2.746	1.074.338	2.950.132.328
	Interferencia 01	K 0+450 - K 0+630	m	250		
	Interferencia 02	K 2+450 - K 2+630	m	180		
	Interferencia 03	K 4+250 - K 4+430	m	120		
	Interferencia 04	K 5+790 - K 5+970	m	150		
	Interferencia 05	K 6+930 - K 7+110	m	150		
	Interferencia 06	K 8+150 - K 8+330	m	600		
	Interferencia 07	K 9+170 - K 9+350	m	300		
	Interferencia 08	K10+370 - K10+560	m	200		
	Interferencia 09	K14+040 - K14+240	m	300		
	Interferencia 10	K15+000 - K15+760	m	496		

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 6-2 Presupuesto estimado redes de eléctricas de alumbrado publico

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
2. AP	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO		m	3.300	593.469	1.958.447.688
	Interferencia 01	K 0+450 - K 0+630	m	300		
	Interferencia 02	K 2+450 - K 2+630	m	300		
	Interferencia 03	K 4+250 - K 4+430	m	300		
	Interferencia 04	K 5+790 - K 5+970	m	300		
	Interferencia 05	K 6+930 - K 7+110	m	300		
	Interferencia 06	K 8+150 - K 8+330	m	300		
	Interferencia 07	K 9+170 - K 9+350	m	300		
	Interferencia 08	K10+370 - K10+560	m	300		
	Interferencia 09	K12+460 - K12+650	m	300		
	Interferencia 10	K14+040 - K14+240	m	300		
	Interferencia 11	K15+000 - K15+760	m	300		

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

- 6.5 El valor proyectado como indicador por metro lineal para las redes de telecomunicaciones incluye insumos necesarios para la construcción como cables, canalizaciones, excavaciones y rellenos, este costo se estima con base en los precios de mercado y lista de precios de IDU para el año 2021.
- 6.6 Los operadores de redes de telecomunicaciones no todos tienen infraestructura (cajas, postes, canalizaciones) propia, ya que tienen convenios con Codensa, para alojar sus redes (cables) en la infraestructura de las redes eléctricas, razón por la cual se obtiene un único indicador por metro lineal para cada zona interferencia.

Tabla 6-3 Presupuesto estimado redes de Telecomunicaciones

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
3. COM	RED DE TELECOMUNICACIONES		m	5.000	455.582	2.277.910.685
	Interferencia 01	K 0+450 - K 0+630	m	550		
	Interferencia 02	K 2+450 - K 2+630	m	650		
	Interferencia 03	K 4+250 - K 4+430	m	400		
	Interferencia 04	K 5+790 - K 5+970	m	550		

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
	Interferencia 05	K 6+930 - K 7+110	m	650		
	Interferencia 06	K 8+150 - K 8+330	m	500		
	Interferencia 07	K 9+170 - K 9+350	m	600		
	Interferencia 08	K10+370 - K10+560	m	400		
	Interferencia 09	K14+040 - K14+240	m	300		
	Interferencia 10	K15+000 - K15+760	m	400		

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

- 6.7 El valor proyectado como indicador por metro lineal para las redes de GAS, se estima un precio para la reubicación de redes en polietileno de diámetros hasta 4" y acero de 4" de acuerdo con lo identificado en la información recibida por parte de la empresa Vanti, este costo se estima con base en los precios de mercado y lista de precios de IDU para el año 2021

Tabla 6-4 Presupuesto estimado redes de Gas Natural

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
4. GAS	RED DE GAS NATURAL		m	2.250	249.866	562.199.091
	Interferencia 01	K 0+450 - K 0+630	m	50		
	Interferencia 02	K 2+450 - K 2+630	m	400		
	Interferencia 03	K 4+250 - K 4+430	m	50		
	Interferencia 04	K 5+790 - K 5+970	m	250		
	Interferencia 05	K 6+930 - K 7+110	m	400		
	Interferencia 06	K 8+150 - K 8+330	m	250		
	Interferencia 07	K 9+170 - K 9+350	m	500		
	Interferencia 08	K10+370 - K10+560	m	100		
	Interferencia 09	K15+000 - K15+760	m	250		

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

- 6.8 El valor proyectado como indicador para las redes de semaforización por metro lineal, incluye el costo del controlador, cajas, postes, canalizaciones y cable, este costo se estima con base en los precios de mercado y lista de precios de IDU para el año 2021

Tabla 6-5 Presupuesto estimado redes de Semaforización

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
5. SEM	RED DE SEMAFORIZACIÓN		m	400	1.454.676	581.870.584
	Interferencia 01	K 0+450 - K 0+630	un	200		
	Interferencia 02	K 9+170 - K 9+350	un	200		

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

Tabla 6-6 Resumen, presupuesto estimado redes secas

ITEM	CAPITULO	LOCALIZACIÓN	UNID.	CANTIDAD ESTIMADA	VR UNTARIO (\$ COL)	SUBTOTAL (\$ COL)
1. MT-BT	RED DE MEDIA y BAJA TENSIÓN		m	2.746	1.074.338	2.950.132.328
2. AP	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO		m	3.300	593.469	1.958.447.688
3. COM	RED DE COMUNICACIONES		m	5.000	455.582	2.277.910.685
4. GAS	RED DE GAS NATURAL		m	2.250	249.866	562.199.091
5. SEM	RED DE SEMAFORIZACIÓN		m	400	1.454.676	581.870.584
TOTAL COSTO DIRECTO:						8.330.560.377

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, 2021

7 Metodología por implementar

- 7.1 Una vez se inicie las siguientes etapas de desarrollo del proyecto, se deberán cumplir las siguientes fases, el alcance particular de cada etapa dependerá del contratante, para la etapa de factibilidad se deben tener en cuenta las tres primeras fases, las fases necesarias para el desarrollo completo del proyecto se detallan a continuación:

FASE 1: Planeación

- 7.2 Identificar el área afectación que existe para la intervención del proyecto
- 7.3 Solicitar a las empresas de servicios públicos los operadores de red de energía, telecomunicaciones, gas y la alcaldía (alumbrado público, red de semáforos y cámaras de videovigilancia), un interlocutor con quien debe dirigirse para tramitar todos los trabajos de solución a las interferencias.
- 7.4 Trámite de permisos (Licencias, PMT, otros).
- 7.5 Adquisición de materiales y equipo para las inspecciones.

FASE 2: Diagnóstico

- 7.6 Con el responsable que le asigne las empresas de servicios públicos, los operadores de red de energía, telecomunicaciones, gas y la alcaldía, se debe solicitar información actualizada de cada red existente y planes de expansión, se recomienda incluir información de acueducto, alcantarillado y transporte de petróleo.
- 7.7 Recolectar el detalle de las redes e infraestructura basado en el levantamiento topográfico.
- 7.8 Integrar la información entregada por las empresas de servicios públicos, con el fin de tener un diagnóstico detallado de interferencias y en el caso de presentarse diferencias coordinar con las empresas de servicios públicos, levantamientos en terreno para verificar la información y aprobar el diagnóstico de interferencias presentado.

FASE 3: Diseño

- 7.9 Coordinar con las empresas de servicios públicos, los operadores de red de energía, telecomunicaciones, gas y la alcaldía (Alumbrado público, Red de semáforos y cámaras de videovigilancia), la elaboración de los diseños definitivos y aprobación de los presupuestos.

FASE 4: Ejecución Antes de Iniciar la Construcción

- 7.10 Coordinar con las empresas de servicios públicos, los operadores de red de energía, telecomunicaciones, gas y la alcaldía la programación de los trabajos que se requieren ejecutar los traslados provisionales y definitivos que se van a hacer antes de la construcción.
- 7.11 Coordinar con las empresas de servicios públicos, la ejecución de las maniobras trabajos previos a la construcción (retiro de acometidas de los clientes de los predios que se van a demoler, instalación de infraestructura provisional, traslados de carga, realizar maniobras de energización y/o conexión, de la infraestructura provisional.
- 7.12 Entregar a las empresas de servicios públicos, los planos y demás información que requieran para actualizar la información de la red e infraestructura provisional y definitiva que quedó en campo.
- 7.13 Elaborar convenios con los operadores de red para el desarrollo de los trabajos a realizar.

FASE 5: Mantenimiento y Operación Durante la Construcción

- 7.14 Coordinar con las empresas de servicios públicos, los operadores de red de energía, telecomunicaciones, gas y la alcaldía la operación, mantenimiento y seguridad de la infraestructura provisional que se instaló.
- 7.15 Se debe garantizar la seguridad de los quipos y de los usuarios durante toda la construcción.

FASE 6: Normalización de la Infraestructura Provisional y Puesta Final

- 7.16 Coordinar con las empresas de servicios públicos, los operadores de red de energía, telecomunicaciones, gas y la alcaldía la programación de los trabajos que se requieren ejecutar para desmontar los provisionales y dejar la red definitiva.
- 7.17 Coordinar con las empresas de servicios públicos, la ejecución de las maniobras trabajos que realizarán en la normalización de los andenes y vías que se van a construir encima de la estación. (Retiro de la infraestructura provisional, construcción de la infraestructura definitiva, traslados de carga, realizar maniobras de energización y/o conexión de la infraestructura definitiva).
- 7.18 Entregar a las empresas de servicios públicos, los planos y demás información que requieran para actualizar la información de la red definitiva que quedó en campo.

8 Normatividad

- 8.1 De acuerdo con el alcance para la prefactibilidad, no se desarrollan diseños, solo se hacen propuestas de solución.
- 8.2 Los diseños que se desarrollarán en las siguientes fases del proyecto deberán la normatividad técnica vigente para proyectos de este tipo, adicional a esto se deberá tener en cuenta el POT para la ciudad de Bogotá, así como las cartillas de andes del IDU y cartilla de mobiliario urbano dada secretaria distrital de Planeación.
- 8.3 Los diseños de redes de Gas Natural y los diseños de redes eléctricas de alta tensión, son desarrollados directamente por los operadores, de cada red.
- 8.4 Redes de iluminación REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO RETILAP, capítulo 5 ALUMBRADO PÚBLICO E ILUMINACIÓN EXTERIOR.
- 8.5 Redes eléctricas de Media y Baja Tensión, REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE), Norma Técnica Colombiana NTC-250 Código Eléctrico Colombiano, Normas técnicas de Construcción de Codensa SA ESP.
- 8.6 Redes de Telecomunicaciones, las redes de telecomunicaciones deberán cumplir las normas de cada operador con infraestructura propia para ETB, Movistar y Tigo, en el caso de Claro estas redes utilizan la infraestructura de Codensa.
- 8.7 Redes de GAS Natural Norma Técnica Colombiana NTC-2505 Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales, normas técnicas de construcción de VANTI.

9 Conclusiones y recomendaciones

- 9.1 La Segunda Línea Metro de Bogotá - SLMB, es un Proyecto de Infraestructura cuyo principal objetivo es solucionar los problemas de transporte que se presentan en la actualidad en la ciudad de Bogotá D.C., específicamente en las localidades de Suba y Engativá, con lo cual, todos los componentes temáticos a los cuales hace referencia las áreas que conforman los estudios y diseños, deberán garantizar el buen funcionamiento del sistema férreo.
- 9.2 Los sistemas de información geográfica para la infraestructura de Gas, el mapa de referencia IDECA en formato Shp., fueron de gran importancia para llevar a cabo el inventario de las redes existentes con las cuales se permitió definir todas aquellas redes que se localizan en el área de afectación del proyecto tal cual lo establece el apéndice técnico
- 9.3 La construcción de obras civiles como las que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto producirá importantes alteraciones en el entorno a corto y largo plazo, no obstante, se ha respetado al máximo el trazado de las redes existentes. En primer término, los estudios de interferencia de redes secas y gas se dirigieron a definir las principales características de las redes identificadas en la zona.
- 9.4 De esta manera con la información precisa de localización de cada infraestructura de gas y red de energía y telecomunicaciones, se logrará evitar algún daño que repercuta en la red, en cuanto a las labores de intervención de construcción, mantenimiento, teniendo en cuenta consecuencias que puedan traer las maniobras a realizar en cada intervención.
- 9.5 En los sectores donde se identificaron interferencias con diferentes redes secas se debe proyectar una debida solución en las fases siguientes del proyecto, que contemple un análisis de diferentes alternativas; por esta razón el objetivo principal del presente estudio fue identificar y cuantificar las redes secas existentes en el área de influencia del Proyecto, con el fin de realizar una estimación de los trabajos de relocalizaciones y protecciones de las redes secas que presentan alguna interferencia con la infraestructura proyectada para la SLM.
- 9.6 Los diseños de redes de Gas Natural y los diseños de redes eléctricas de alta tensión, son desarrollados directamente por los operadores, de cada red.
- 9.7 El presupuesto estimado para el componente de interferencia con redes secas se realizó con base en precios del año 2021.
- 9.8 En las siguientes fases del proyecto se deben tener en cuenta los convenios existentes entre las diferentes Entidades Distritales y los operadores de red, para el presupuesto final ya que en este convenio se indican la forma de distribución de los costos de construcción entre el proyecto y el operador de la red.
- 9.9 Para los casos de las redes eléctricas y Gas, se debe descontar el reconocimiento que hace la Comisión de regulación de energía y gas (CREG) al operador por la renovación de redes.

HOJA DE CONTROL

Preparado por

Unión Temporal Egis Steer Metro de Bogotá
Carrera 15 #93a-62 Oficina 602
Teléfono. 746 04 03
Bogotá D.C. Colombia
+57 1 7460403

Preparado para

Financiera de Desarrollo Nacional - FDN
Av. Carrera 7 No. 71 - 42
Torre B Piso 6
Bogotá D.C. Colombia

Nº Proyecto/propuesta Steer

23858501

Referencia cliente/nº proyecto

Contrato FDN 033 de 2020

Autor

Unión Temporal Egis Steer Metro de Bogotá

Revisor/autorizador

Otros colaboradores

Distribución

Cliente:

Steer:

Versión

2

Fecha

18-05-2021

