



ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL

**Proyecto de instalación de equipos homologados de compensación mecánica constante
en la catenaria del tronco común del FMB: Tramo Casco Viejo-Bolueta**

Enero 2022

CTB-3312-22



INDICE

1.	ANTECEDENTES.....	4
2.	ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN DEL F.M.B.	6
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN DEL F.M.B.....	8
3.1	Generalidades.....	8
3.2	Criterios de diseño	10
3.3	Línea aérea de contacto.....	11
3.4	Conjuntos de suspensión	11
3.5	Conjuntos de compensación y anclaje	11
3.6	Conjuntos de fijación	12
3.7	Protecciones.....	13
4.	OBJETO	14
5.	ALCANCE DE LA OBRA.....	16
5.1	Unidades de Obra	21
5.1.1	Trabajos previos	25
5.1.2	Suministro e instalación de equipo homologado de compensación mecánica constante, tipo Tensorex o equivalente	26
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	27
7.	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	27
8.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	27
9.	PLAZO DE ENTREGA DEL SUMINISTRO.....	28



10.	MEDIOS TÉCNICOS Y AUXILIARES	29
11.	PRESUPUESTO	33
12.	PLAZO DE GARANTÍA	43
13.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN FASE DE OFERTA	43



1. ANTECEDENTES

En 1984, al iniciarse la redacción del Plan de Construcción, fue cuando la red Metro adoptó la configuración actual.

En marzo de 1984, el Gobierno Vasco inició, a través del Centro de Estudios del Departamento de Política Territorial y Transportes, la redacción de un nuevo Plan de Construcción del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, basado en la denominada alternativa X, incorporando a la misma algunas modificaciones o variantes propuestas por el Consorcio de Transportes de Bizkaia.

Este Plan de Construcción definía la configuración y corredores actuales de las Líneas 1 y 2 del Metro de Bilbao, la distribución de estaciones y las principales características de la explotación.

El Proyecto Funcional de la Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao fue realizado con objeto de fijar las características y criterios funcionales y de explotación, de forma precisa para la realización de los Proyectos de Infraestructura. Este Proyecto Funcional fue entregado en marzo de 1988.

Para la realización de todas las actuaciones previstas, tomando como base el Proyecto Funcional, el Programa de Construcción ha quedado formado por las siguientes fases:

- | | |
|----------|---|
| Fase 1A: | Acondicionamiento del tramo Plentzia – Elorrieta. |
| | Tramo Elorrieta – Casco Viejo. |
| Fase 1B: | Tramo Casco Viejo – Bolueta. |
| Fase 2A: | Tramo San Ignazio – Urbinaga. |



Fase 2B: Tramo Urbinaga – Santurtzi.

Otras fases: Tramo Bolueta – Etxebarri.

Tramo Etxebarri – Basauri.

Tramo Santurtzi – Kabiezes.

En diciembre de 1987 el Gobierno Vasco convocó un Concurso para la redacción de los Proyectos Constructivos de la Infraestructura de Línea 1.

La Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (Plentzia – Etxebarri) tiene una longitud de 29,1 km y aprovecha entre Plentzia y Elorrieta 20,1 km de trazado existente, adecuadamente rehabilitado, de la antigua Línea Bilbao – Plentzia de ET / FV. El resto de la Línea está formado por 9,0 km de nuevo trazado entre Elorrieta y Basauri.

En noviembre de 1988 dieron comienzo las obras de Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, con el soterramiento de la estación de Erandio.

El tramo comprendido entre Plentzia y Elorrieta fue debidamente acondicionado, con objeto de adecuar el gálibo a las nuevas unidades de tren UT 500 y UT 550 y de mejorar la geometría del trazado. En lo que se refiere a las estaciones, se rehicieron todas ellas en base a una nueva arquitectura, adecuando sus dimensiones a las de los nuevos trenes y sus servicios y equipamientos a la funcionalidad requerida por las nuevas tecnologías introducidas.

A partir de 1990 fueron adjudicadas sucesivamente las obras de infraestructura en el área central de Bilbao. Por su parte las obras de superestructura, gestionadas por el Consorcio de Transportes de Bizkaia fueron adjudicadas a partir de 1992, hasta completar la primera



fase (1A) Plentzia – Casco Viejo de Línea 1, que fue puesta en funcionamiento el 11 de noviembre de 1995.

De acuerdo con el Plan de Construcción anteriormente expuesto, la red completa del F.M.B. consta de dos líneas principales: Plentzia – Etxebarri (Línea 1) y Kabiezes – Basauri (Línea 2). Ambas Líneas comparten toda la infraestructura desde San Ignazio hasta Etxebarri (Tramo Común).

La Línea Plentzia – Etxebarri (Línea 1), con una longitud total de 29,1 km, dispone actualmente de 29 estaciones: Plentzia, Urduliz, Sopela, Larrabasterra, Berango, Ibarbengoa, Bidezabal, Algorta, Aiboa, Neguri, Gobela, Areeta, Lamiako, Leioa, Astrabudua, Erandio, Lutzana, San Ignazio, Sarriko, Deustu, San Mamés, Indautxu, Moyua, Abando, Casco Viejo, Santutxu, Basarrate, Bolueta y Etxebarri.

La Línea 1 aprovecha la antigua infraestructura de ET / FV de 20,1 km de longitud entre Plentzia y Elorrieta, adecuadamente rehabilitada. En este sector se han realizado actuaciones puntuales de mejora en Algorta, Areeta, Lamiako y Erandio, entre otras, con objeto de eliminar el efecto de barrera existente, y de mejorar las condiciones urbanísticas del entorno.

2. ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS DE ELECTRIFICACIÓN DEL F.M.B.

De acuerdo con el artículo 4.3 de la Ley 44 / 1975 de 30 de diciembre de 1975, corresponde al Consorcio de Transportes de Bizkaia la obligación de aportar la vía, el material móvil, la electrificación, los accesorios y demás elementos necesarios para la explotación del servicio del Metro de Bilbao, redactando al efecto los correspondientes Proyectos.



Dentro de dichos Proyectos necesarios se consideran incluidos los de Superestructura: Corrientes Débiles (señalización ATP/ATO, comunicaciones y Puesto de Mando Centralizado), Electrificación, Subestaciones y Sistema de Venta y Cancelación de Títulos

La electrificación de la Línea 1 del F.M.B. está constituida por catenaria clásica compensada, formada por sustentador de cobre de 153 mm^2 de sección y por dos hilos de contacto ranurado de 107 mm^2 de sección cada uno. La instalación se completa con feeders de acompañamiento de cobre de 225 mm^2 de sección.

La tensión nominal de alimentación a los trenes es de 1.500 V en corriente continua.

En general, en las estaciones que disponen de Bretelle o desvíos, existe un Cuarto Técnico de seccionamiento de la catenaria a la entrada y salida de la estación. Dicho seccionamiento está telemandado desde el PMC a través de un PLC instalado en dicho cuarto.

La electrificación de la Línea 1 que transcurre íntegramente en superficie, incorpora catenaria convencional tipo CR160 para la alimentación de las unidades.

Las características generales de la electrificación de este tramo son las siguientes:

- Las unidades de metro van alimentadas por medio de línea aérea de contacto.
- La tensión nominal de alimentación de las unidades es de 1.500 Vcc.
- Para la alimentación de la línea aérea de contacto se distribuyen a lo largo del recorrido una serie de subestaciones. La línea aérea de contacto se divide en sectores de electrificación que vienen determinados por la subestación a la que se conectan.



- En general, cada sector está conectado a dos subestaciones en sus dos extremos, formando una configuración en π . Existe también la posibilidad de conexión de la catenaria en antenas en los tramos finales.
- La línea aérea de contacto de cada una de las vías se alimentará de forma independiente, no estando conectadas entre sí. En casos particulares se pueden conectar ambas catenarias para conseguir una mayor funcionalidad de la línea en caso de avería.
- Se diferencian dos tipos de tramos: de trayecto y de estación. Sólo se consideran tramos de estación aquellos que disponen de agujas.
- La continuidad eléctrica de la catenaria se podrá cortar a ambos lados de los tramos de estación. Así, en las estaciones que coinciden con una subestación se produce la separación de sectores de electrificación. Para ello, el seccionador situado a la entrada de la estación (según el sentido de circulación del tren) estará normalmente abierto y el de salida normalmente cerrado. La razón para que el seccionador abierto sea el de entrada, es que en el punto de paso de un sector a otro los trenes dejan de traccionar y así se hace coincidir este punto con una zona de frenado del tren.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN DEL F.M.B.

3.1 Generalidades

En el tramo comprendido entre Bolueta y San Ignazio se utiliza catenaria convencional tipo RENFE. Las posibles modificaciones de la catenaria se harán manteniendo el sistema actual, que tiene las siguientes características:



- La tensión de alimentación de las unidades es de 1.500 Vcc.
- Para la alimentación de la línea aérea de contacto se distribuyen a lo largo del recorrido una serie de subestaciones. La línea aérea de contacto se divide en sectores de electrificación que vienen determinados por la subestación a la que se conectan.
- En general, cada sector está conectado a dos subestaciones en sus dos extremos, formando una configuración en π . Existe también la posibilidad de conexión de la catenaria en antenas en los tramos finales.
- La línea aérea de contacto de cada una de las vías se alimentará de forma independiente, no estando conectadas entre sí. En casos particulares se pueden conectar ambas catenarias para conseguir una mayor funcionalidad de la línea en caso de avería.
- Se diferencian dos tipos de tramos: de trayecto y de estación. Sólo se consideran tramos de estación aquellos que disponen de agujas.
- La continuidad eléctrica de la catenaria se podrá cortar a ambos lados de los tramos de estación. Así, en las estaciones que coinciden con una subestación se produce la separación de sectores de electrificación. Para ello, el seccionador situado a la entrada de la estación (según el sentido de circulación del tren) estará normalmente abierto y el de salida normalmente cerrado. La razón para que el seccionador abierto sea el de entrada, es que en el punto de paso de un sector a otro los trenes dejan de traccionar y así se hace coincidir este punto con una zona de frenado del tren.

La catenaria convencional está formada por:



- Línea aérea de contacto.
- Conjuntos de suspensión.
- Conjuntos de compensación y anclaje.
- Conjuntos de fijación.
- Protecciones.
- Equipos auxiliares.

3.2 Criterios de diseño

El diseño de la catenaria considerada se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- El hilo de contacto formará una línea poligonal con objeto de evitar el desgaste excesivo del pantógrafo en un solo punto. En los tramos rectos el descentramiento de la línea aérea de contacto variará entre -200 y $+200$ mm. En los tramos curvos el descentramiento máximo será de 300 mm en el punto de atirantado y de 200 mm en el punto medio.
- La altura de diseño del hilo de contacto será de 4.500 mm respecto al plano medio de rodadura, si bien, en casos particulares la altura del pantógrafo puede variar entre 4.200 mm y 5.200 mm.
- Los cantones de seccionamiento serán como máximo de 1000 m, con un punto fijo en su zona central.
- La catenaria estará compensada en sus extremos.
- Se colocarán soportes de catenaria cada 40 m como máximo.
- Cuando no se disponga de espacio para implantación de postes, se utilizarán del tipo HEB, ya que precisan menos espacio para su colocación que los postes estándar de RENFE.



- Se colocará al menos un descargador de sobretensiones de antenas en cada cantón de seccionamiento.
- Se utilizarán dentro de lo posible piezas homologadas por RENFE. Cuando esto no sea posible, se adaptarán las mismas a la situación real.

3.3 Línea aérea de contacto

La línea aérea de contacto utilizada en el tramo común es de tipo convencional. Esta línea está formada por los siguientes elementos:

- 2 hilos de contacto de cobre de sección 107 mm^2 .
- 1 hilo sustentador de cobre trenzado de sección 153 mm^2 .
- Péndolas de interconexión del hilo sustentador con los hilos de contacto.
- 2 feeders de acompañamiento de 225 mm^2 .

3.4 Conjuntos de suspensión

Para el atirantado de la catenaria se utilizarán conjuntos de suspensión normalizados por RENFE siempre que sea posible. Cuando no sea posible utilizar directamente alguna pieza homologada por RENFE, se adaptará ésta para ajustarla a las condiciones reales.

3.5 Conjuntos de compensación y anclaje

En el tramo soterrado, comprendido entre las estaciones de Bolueta y Casco Viejo, se utiliza catenaria convencional sin compensar.



En el tramo soterrado, comprendido entre las estaciones de Casco Viejo y San Ignazio, se utiliza catenaria convencional compensada mediante equipos de compensación mecánica tipo Tensorex.

En los tramos de superficie se utiliza catenaria convencional compensada mediante equipos de compensación con contrapesos, homologados por RENFE, para la catenaria con dos hilos de contacto y un sustentador, y está integrado por:

- Conjunto de tirante de anclaje (Cn 2).
- Conjunto de contrapeso (C.C.P.-1).
- Conjunto de anclaje de un sustentador de cobre de 153 mm² y dos hilos de contacto de 107 mm² con regulación de tensión y balancín (Cu32RTV).

3.6 Conjuntos de fijación

La línea aérea de contacto está sometida a desplazamientos longitudinales debidos a la variación de temperatura y la actuación de los conjuntos de compensación.

La longitud máxima del cantón de seccionamiento para que los desplazamientos del conjunto de compensación sean asumibles no debe superar 1.000 m.

Para dirigir las dilataciones y evitar desplazamientos de la catenaria, cada cantón de compensación debe disponer de un punto fijo en su zona central.

En el punto fijo la catenaria se atiranta en su dirección y en sentidos opuestos anclándola en los postes contiguos.

El conjunto a utilizar será el homologado por RENFE.



3.7 Protecciones

La catenaria dispondrá de los siguientes elementos de protección:

Descargador de antenas

Su función es conducir a tierra las sobretensiones que se puedan producir en la catenaria por motivos atmosféricos, de conmutación, etc.

Se colocará un descargador cada 1.000 m y al menos uno por seccionamiento.

Cable de guarda

Mantiene todos los soportes metálicos de catenaria en contacto eléctrico para evitar diferencias de potencial entre los mismos.

Puesta a tierra

Los soportes de catenaria deberán estar conectados al terreno por medio de un sistema de puesta a tierra.

También se conectarán a tierra los descargadores de sobretensión, de forma análoga.

Este sistema permite la fuga al terreno de las corrientes producidas por sobretensiones de la línea o contactos de la línea en tensión con masa.

Señales de protección

Se colocarán señales de acuerdo con el Reglamento de Circulación y señales de Metro Bilbao para:

- Indicar peligro por riesgo eléctrico en los postes ubicados en zonas frecuentadas, especialmente si incorporan apartamenta, y en la parte superior de las viseras.



- Indicar la presencia de seccionamientos de lámina de aire.

4. OBJETO

El objeto del presente documento es definir el alcance y condiciones para realizar la petición de ofertas para la instalación de Equipos Homologados de Compensación Mecánica Constante en la Línea Aérea de Contacto del Tronco Común del F.M.B., en concreto entre las estaciones de Casco Viejo y Bolueta (el tramo entre Casco Viejo y San Ignacio ya está compensado), con el fin de normalizar la catenaria de ese tramo que se caracteriza por ser un tramo que discurre prácticamente en túnel con catenaria convencional sin compensar.

Como premisa general se debe observar que todos los equipos y sistemas a definir deben ser completamente compatibles con los instalados en las Líneas 1 y 2 actualmente en funcionamiento, ya que todo el conjunto se comandará desde el Puesto de Mando Central del F.M.B. situado en la calle Navarra.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la instalación de los nuevos sistemas no debe afectar a la normal explotación de las instalaciones existentes.

En todos los casos, la ejecución de los trabajos de campo se deberá realizar sin producir cortes en el servicio a viajeros. Por tanto, para realizar trabajos sin tráfico ferroviario, el horario disponible será el marcado en el acta de intervalos siendo un horario de referencia, con maquinaria de material móvil auxiliar, el de domingo a jueves de 00:30 a 04:30 horas. Fuera de este horario la vía debe quedar totalmente libre para permitir la circulación normal de trenes.



Metro Bilbao no puede garantizar la disponibilidad del tramo de trabajo de forma permanente y continua a lo largo de toda la semana ante la necesidad de compatibilizar otros trabajos de mantenimiento, circulaciones de pruebas y/o servicios especiales. Es por ello que, en los precios unitarios, se deben tener en consideración posibles afecciones en los rendimientos de los trabajos por las necesidades de compatibilidad con otros trabajos de mantenimiento y del servicio de trenes que suponen que la jornada efectiva sea inferior a la anteriormente indicada, no siendo de abono.

Del mismo modo, ante averías e imprevistos sobre instalaciones críticas, se pueden requerir trabajos de urgencia que no permitan la realización de los trabajos inicialmente programados. Esta circunstancia se deberá considerar por parte del ofertante no siendo de abono las posibles afecciones en los rendimientos de los trabajos

Los trabajos en gálibo de vía deberán realizarse acorde a la normativa de Metro Bilbao, 01-SE-DC-001:

- Norma de seguridad: Trabajos y Actividades en vía 01-SE-DC-001.

Los trabajos con maquinaria de vía en la traza de Metro Bilbao deben realizarse con maquinaria autorizada por la Unidad de Seguridad de Metro Bilbao y deberán cumplir la normativa vigente de Metro Bilbao, SG-13-NR-040:

- Norma de Seguridad en la Circulación para Material Móvil Auxiliar de Metro Bilbao, SG-13-NR-040 (en proceso de actualización referencia de normativa 16-SE-DC-011).

Asimismo, de cara a la acreditación del personal que se requiere en el proyecto de instalación, cabe señalar los siguientes requerimientos:



- Para el traslado de maquinaria (dicha maquinaria deberá estar autorizada): Se requiere la presencia de personal de vía y catenaria de Metro Bilbao (en calidad de acompañamiento de maquinista) o bien Maquinista de Vía Homologado por Metro Bilbao (que es personal con acreditación de conducción, además de la acreditación de Piloto/Encargado de Seguridad de Metro Bilbao). Todo ello acorde a lo marcado en la Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal y la normativa 01-SE-DC-001. **Para el presente proyecto de instalación Metro Bilbao no puede disponer de personal que realice las labores de acompañamiento del maquinista.**
- Para el trabajo en el tramo de trabajo: Se requiere la presencia de personal con acreditación de Piloto/Encargado de Seguridad Homologado por Metro Bilbao. Asimismo, se requiere personal con acreditación de recurso preventivo.

5. ALCANCE DE LA OBRA

El alcance de la obra comprende la instalación de Equipos Homologados de Compensación Mecánica Constante, tipo Tensorex o Equivalente, en la Línea Aérea de Contacto del Tronco Común del F.M.B., en concreto entre las estaciones de Casco Viejo y Bolueta.

El tramo común de Metro Bilbao se caracteriza por ser un tramo prácticamente en túnel, dotado de catenaria convencional sin compensar, dado que en túnel las variaciones térmicas son menores que en el exterior. Sin embargo, el incremento de las circulaciones, la incorporación del quinto coche y otras modificaciones con respecto al sistema original



han supuesto una modificación en la explotación ferroviaria que se ha traducido, entre otras cosas, en variaciones térmicas más sensibles para los elementos de la catenaria, originando mayores dilataciones térmicas de los conductores de la catenaria (hilos de contacto y sustentador) que dan como resultado mayores variaciones en la tensión mecánica que soportan los mismos.

Por ello, se hace necesario la instalación de sistemas de compensación que mantengan la tensión mecánica de los conductores a pesar de las dilataciones producidas por la variación de temperatura. De esta forma se consigue que la altura de la catenaria (hilos de contacto) respecto al plano de rodadura no varíe y, en consecuencia, las condiciones en el paso de los trenes sean constantes.

El elemento más sencillo para evitar variaciones en la tensión mecánica de los conductores es la instalación de un equipo de contrapesos que tira del cable manteniendo constante su tensión mecánica, lo cual mantiene constante la geometría del mismo. Para disminuir el número de contrapesos necesarios se instala algún dispositivo que multiplique la efectividad del contrapeso. Los dispositivos utilizados fundamentalmente en este método son las poleas de ejes solidarios (concéntricas) y los sistemas de poleas de ejes paralelos (polipastos). Sin embargo, estos elementos de compensación requieren mucho espacio, siendo necesaria la realización de “nichos” dentro de la sección del túnel para la instalación de este tipo de contrapesos.

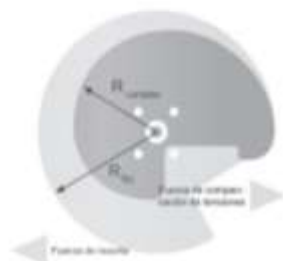
Para este tipo de instalaciones con poco gálibo existe otro sistema de compensación mecánica por resortes (muelles), también conocido por la marca comercial homologada Tensorex.



El sistema patentado convierte la fuerza variable de resorte en una fuerza constante.

- Un conjunto de muelle genera la fuerza de compensación de tensiones.
- El conjunto de muelle se fija mediante cables de acero a una polea con radio constante.
- El radio de la polea para el cable a compensar es variable.
- El radio de la polea para los cables de conexión con el muelle es constante.
- De este modo, la fuerza de resorte se convierte en una fuerza de compensación de tensiones constante.

$$R_{\text{fijo}} \times F_{\text{resorte}} = R_{\text{variable}} \times F_{\text{tensión}}$$



Los equipos de compensación de este tipo son un sistema patentado y homologado de fijación automática que exige un espacio considerablemente más pequeño que los equipos con contrapesos. De este modo, ya no se requieren acoplamientos verticales ni nichos para su montaje.



Por lo tanto, los trabajos a realizar consistirán en la instalación de equipos homologados de compensación mecánica constante, tipo Tensorex o equivalente, en todos los cantones existentes entre las estaciones de Casco Viejo y Bolueta (8 cantones con longitudes comprendidas entre 581 y 863 metros), así como en las diagonales existentes en el mismo tramo (3 Bretelles = 6 diagonales), según la siguiente tabla:



CANTÓN	VIA	Ubicación		TRAMO	Tipologia CAT	Longitud Cantón (m)
		PK Inicio	PK Final			
1	1	02/587	03/450	ETX-BOL-BAS	Convencional Exterior y Túnel	863,08
2	2	02/587	03/450	ETX-BOL-BAS	Convencional Exterior y Túnel	863,08
3	1	03/316	03/898	BOL-BAS-SAN	Convencional Túnel	581,13
4	2	03/316	03/898	BOL-BAS-SAN	Convencional Túnel	581,13
5	1	03/790	04/578	BAS-SAN-CAV	Convencional Túnel	788,02
6	2	03/790	04/578	BAS-SAN-CAV	Convencional Túnel	788,02
7	1	04/467	05/175	SAN-CAV-ABA	Convencional Túnel	707,73
8	2	04/467	05/175	SAN-CAV-ABA	Convencional Túnel	707,73

- Bretelle de Bolueta en Viaducto de Bolueta (Tramo Etxebarri-Bolueta).
- Bretelle de Bolueta (Tramo Bolueta-Basarrate).
- Bretelle de Casco Viejo.

De forma general, el alcance de los trabajos a realizar por el Contratista, tras la adjudicación de los mismos, será el siguiente:

- Replanteo general de los trabajos para contrastar el estado real de lo construido con lo previsto en el presente Pliego de Licitación.
- Realización del Proyecto Constructivo de detalle para su aprobación por la Dirección de Obra, contrastando, actualizando, corrigiendo, modificando y



completando la información contenida en este Pliego de Licitación con las características propias del sistema ofertado y con los datos obtenidos en el replanteo general.

- Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, transporte a obra, descarga, almacenamiento, traslado de residuos a vertedero y manipulación en obra de los equipos y elementos necesarios de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego y en los Planos.
- Pruebas en fábrica y ensayos de aceptación, de acuerdo con el Plan de Pruebas del suministro a entregar por el Contratista. Los protocolos de pruebas en fábrica deberán ser entregados una vez superadas las mismas.
- Montaje completo de las instalaciones, realización de ajustes y pruebas, y puesta en marcha hasta su perfecto funcionamiento, sin afección al servicio normal de explotación considerando, si fuese necesario, medidas provisionales de la instalación, pero sin afección al servicio ferroviario.
- Entrega de documentación completa “según lo construido”: Planos, especificaciones, listas de materiales, protocolos de pruebas, etc.
- Mantenimiento de las instalaciones durante el período de garantía (2 años). Y Compromiso de 3 años adicionales en caso de que así lo decida de Dirección de Obra.

Todo ello deberá realizarse sin alterar la normal explotación del F.M.B.

5.1 Unidades de Obra

Se describen en este capítulo las actuaciones previstas en la presente licitación.



Para la realización de los trabajos de forma coordinada se requerirá la comunicación y obtención del correspondiente permiso de la Comisión de Intervalos.

La Comisión de Intervalos se reúne semanalmente para coordinar los trabajos a realizar en las instalaciones de Metro Bilbao, analizando interacciones, incompatibilidades y riesgos derivados de la coincidencia de actividades.

Cada contrata debe dirigirse al interlocutor designado por Metro Bilbao para solicitarle permiso de trabajo para la semana siguiente con anterioridad al miércoles de la semana en curso, indicando en la misma los siguientes datos:

- Empresa.
- Interlocutor y teléfono.
- Descripción del trabajo a realizar.
- Nombre del recurso preventivo (solo si el trabajo lo requiere).
- Lugar o tramo donde se realizará el trabajo.
- Días en los que se realizará el trabajo.
- Si el trabajo se realizará en horario diurno o nocturno.

El interlocutor, recibida la información, la trasladará a la Comisión de intervalos incluyéndola si procede en al Acta de Intervalos, asignándole un código de intervalo para que se pueda autorizar su entrada a las instalaciones de Metro Bilbao para efectuar el trabajo.

El interlocutor de la contrata recibirá un correo electrónico con los datos relativos al intervalo de trabajo. Es imprescindible que el responsable de las actividades presente en el tajo tenga esta información en el lugar de trabajo.



De forma genérica, el procedimiento de acceso a vía para trabajar es el siguiente: antes del comienzo de la actividad, entre las 22:15 y las 23:30, deberá ponerse en contacto con el Puesto de Mando Centralizado (PMC) a través del número de teléfono 94.425.40.36 para comunicar las condiciones en las que se va a realizar el trabajo. El supervisor del PMC registrará el trabajo pero no concederá la autorización para el comienzo del mismo.

Entre las 23:30 y las 00:15 horas el PMC no atenderá ninguna llamada, salvo las realizadas por personal de mantenimiento de MB a través de los terminales TETRA. Para los trabajos que no requieran corte de tensión de catenaria, el Supervisor de PMC llamará a partir de las 23:45 horas para autorizar el comienzo de los trabajos.

Para la autorización del comienzo de los trabajos que requieran corte de tensión de catenaria, el Supervisor de PMC llamará a partir de las 00:15 horas, al responsable de la contrata que ha llamado previamente para autorizar el comienzo de los trabajos.

Si no se produjera la llamada por parte del Supervisor de PMC, el responsable de la contrata llamará al PMC a partir de las 00:30 horas.

Autorizado el acceso, el responsable del trabajo, por parte de la contrata, preguntará por la concurrencia de trabajos a desarrollar por otras contratas o personal de MB en su entorno de trabajo con el objeto de realizar una coordinación efectiva. De la misma manera, al acabar la intervención se pondrá en contacto con el PMC para comunicar la finalización del trabajo, abandonando las instalaciones de MB.

Las actividades derivadas del presente Pliego requieren la presencia de un piloto acreditado por Metro Bilbao y de la figura de recurso preventivo, de acuerdo a la Norma de seguridad Trabajos y Actividades en Vía (01-SE-DC-001).



Asimismo, los trabajos a realizar requieren vehículo de electrificación (preferiblemente Dresina o en caso de ser bivial que pueda superar las rampas del tramo sin problemas de potencia ni de patinaje) que tendrá que estar autorizado para circular en Metro Bilbao por la Unidad de Seguridad en cumplimiento de la normativa SG-13-NR-040 - Norma de Seguridad en la Circulación para Material Móvil Auxiliar de Metro Bilbao.

De cara al vehículo que se emplee para la realización de los trabajos se debe tener en consideración los siguientes aspectos adicionales:

- Se requiere que el vehículo pueda circular por la traza de metro Bilbao sin problemas de patinaje en rampas/pendientes de hasta 60 milésimas (según marcado en la norma de material móvil auxiliar). En el tramo de actuación, la máxima pendiente va a ser de 50 milésimas por lo que este parámetro condiciona cualquier tipo de autorización provisional o por tramo. En cuanto a los radios de curva en vía general el radio de curva mínimo es de 100 m y en playa de vías de 60 m.
- Debe ser un vehículo que tenga procedimiento y equipamiento disponible para poder ser remolcado por medios de Metro Bilbao en caso de avería de la máquina e inmovilización de la misma.
- Requiere la disponibilidad de un Maquinista Homologado por Metro Bilbao, lo que requiere una formación específica adicional y acreditación de mayor grado respecto a la de un Encargado/Piloto de Seguridad (acorde a Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre y la normativa 01-SE-DC-001). Metro Bilbao no tiene posibilidad para esta obra de disponibilidad de medios propios que puedan garantizar la figura de acompañante del maquinista.



Cabe señalar que las zonas de apartado del vehículo más próximas a la traza de trabajo pueden ser Ariz-Cocheras y/o Lutxana. Será necesario coordinar el apartado/depósito de la maquinaria de trabajo en la planificación semanal que hay que elaborar de forma previa a la ejecución de los trabajos.

Por otra parte, será responsabilidad del contratista realizar en fase de oferta un replanteo de detalle para verificar *in situ* el alcance exacto de los trabajos necesarios a realizar.

5.1.1 Trabajos previos

Se prevé la realización de los siguientes trabajos:

- Estudio del estado general del tramo en el que se realizarán los trabajos de replanteo y toma de datos para la definición, en función de la longitud del cantón o diagonal a compensar, y ubicación de los equipos a instalar en cada caso. Asimismo, se revisarán especialmente las zonas elegidas para la ubicación de los equipos con el fin de comprobar la posible existencia de otros servicios ferroviarios existentes que hiciesen necesario la realización de algún tipo de desvío de los mismos, así como la previsión de actuaciones complementarias encaminadas a la correcta y completa instalación de los equipos. En este sentido se preverá que la mayoría de los cantones son cantones asociadas a agujas, requiriendo un tratamiento particular para la compensación. Asimismo, pueden existir zonas en las que la ubicación de los equipos requerirá sanear dicha zona o incluso realizar canalizaciones de agua y/o instalar manta por problemas de humedades existentes en el túnel.
- Redacción de Proyecto de detalle incluyendo:



- Memoria técnica de la solución adoptada, incluyendo documentación técnica de los equipos a instalar, así como los correspondientes certificados de calidad y homologaciones.
- Cálculos justificativos de la solución adoptada.
- Definición del procedimiento de instalación de los equipos: preparativos previos y fases del montaje.
- Definición de pruebas funcionales y toma de datos a realizar una vez instalado los equipos.
- Definición de metodología de trabajo y planes de obra.

5.1.2 Suministro e instalación de equipo homologado de compensación mecánica constante, tipo Tensorex o equivalente

Se incluye la realización de todos los trabajos necesarios para el suministro e instalación de equipos de compensación mecánica constante, tipo Tensorex o equivalente, para la compensación completa de los hilos de contacto de un cantón o una diagonal, previendo la realización de las siguientes actividades:

- Taladrado del techo de bóveda para la colocación del soporte del equipo de compensación.
- Instalación de soportes para equipos de compensación.
- Colocación de vientos de anclaje para retener tiro.
- Montaje de los equipos de compensación, tipo Tensorex o equivalente, necesarios para compensar los cantones en base a la longitud
- Montaje de los equipos de compensación, tipo Tensorex o equivalente, necesarios para compensar la catenaria de las Bretelles en los trayectos del proyecto



- En caso necesario, trabajos para la correcta y completa ejecución de los anclajes, incluido el saneo de las superficies y puntos problemáticos por presencia de manta y/o goteras en el túnel, realizándose una correcta canalización de las aguas sin afectar a otros elementos de la superestructura de vía, así como trabajos de desvío provisional y protección de otros servicios (fibra óptica, cableado de comunicaciones, contraincendios, etc.).
- Realización de pruebas funcionales y toma de datos, según fabricante. Los datos obtenidos serán recogidos en una ficha facilitada por Metro Bilbao.

Las actividades descritas anteriormente son genéricas, siendo responsabilidad del Contratista proceder según las recomendaciones de montaje del instalador homologado. Asimismo, el personal encargado de la instalación de los equipos deberá disponer de la formación correspondiente del fabricante.

El Contratista deberá realizar los trabajos de forma que al finalizar cada jornada la instalación final haya quedado en situación útil, permitiendo la normal explotación de la misma.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Ver Anexo I

7. PRUEBAS Y ENSAYOS

Ver Anexo II

8. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Ver Anexo III



9. PLAZO DE ENTREGA DEL SUMINISTRO

Se establece un plazo máximo para realizar los trabajos descritos en el presente pliego de **DOCE (12) MESES**, incluyendo los trabajos previos de estudio, diseño, así como los de ejecución y pruebas finales.

Debido a la complejidad de los trabajos y al tratarse de una zona del F.M.B. con difícil acceso a intervalos de trabajo extensos y en jornadas continuas, las propuestas de los ofertantes no podrán incluir, en ningún caso, un plazo inferior a **NUEVE (9) MESES**.

En la oferta se incluirá una planificación detallada de todos los trabajos requeridos y especificados en el presente pliego, detallando trabajos con afección a la explotación del F.M.B.

La planificación tendrá en consideración que las jornadas de trabajo y franjas de mantenimiento son limitadas y condicionadas por la explotación y por otros trabajos de mantenimiento en las mismas zonas, por lo que no se puede garantizar una continuidad en los trabajos. Esta circunstancia exige que los trabajos concretos que se ejecuten en cada jornada deban quedar rematados, o en su defecto, perfectamente asegurados para permitir la normal explotación del suburbano durante el horario de funcionamiento del mismo.

Asimismo, se considera de vital importancia la disponibilidad inmediata de la empresa adjudicataria para comenzar los trabajos. Este aspecto se certificará mediante documento específico en la oferta técnica, debidamente firmado y sellado por la empresa licitadora.



10. MEDIOS TÉCNICOS Y AUXILIARES

Para efectuar los trabajos incluidos en el presente pliego de prescripciones, será necesario emplear los medios auxiliares apropiados y que cumplan todas las normativas vigentes de aplicación.

En el caso de ser necesaria maquinaria de vía, para acceder a los diferentes puntos de la línea, tanto dresinas o camiones biviales, hormigoneras de vía, etc. estos vehículos deberán disponer, además de las homologaciones de tipo general de aplicación a este tipo de vehículos, de un permiso de circulación expedido por Metro Bilbao tras inspección que se realizaría en las instalaciones de Metro Bilbao.

Para la firma del contrato será imprescindible especificar la maquinaria homologada para circular por la traza de Metro Bilbao que se disponga para la ejecución de las obras, adjuntando los documentos acreditativos correspondientes, siendo obligatorio presentar dicha documentación relativa al menos de UN (1) vehículo.

Este permiso de Metro Bilbao que hará las veces de homologación para circulación por las vías del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao no podrá tener una antigüedad mayor a los 6 meses desde el inicio de los trabajos.

Debido a que el ámbito de la presente obra contempla zonas con rampas importantes se considera imprescindible realizar la obra con maquinaria de obra tipo:

- Dresinas de electrificación con o sin bogie.
- Vehículos biviales tipo Unimog.

En principio, se descarta la utilización de vehículos biviales con diploris estándar. No obstante, en caso de que el Contratista decida emplear vehículos biviales se tendrá que



validar mediante prueba de adherencia en todo el tramo, quedando en manos de la Dirección de Obra la decisión de su autorización o la exigencia de utilizar dresina. En la oferta se incluirá certificado emitido por Metro Bilbao de que tal prueba se ha superado con éxito.

Se deberá disponer de los medios de señalización específicos marcados en la norma de trabajos en vía de Metro Bilbao entre los que cabe destacar las boyas luminosas ámbar y roja, barra de shuntar, verificadores de tensión y pértigas, y elementos auxiliares de señalización de pértigas.

El Adjudicatario está obligado a aportar a la obra el equipo, maquinaria, útiles, etc., necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La maquinaria debe estar homologada por Metro Bilbao y cumplir los requisitos legales en cuanto a Seguridad y Salud, y Medioambiente.

La Dirección de Obra se encuentra facultada para exigir la aportación de mano de obra, maquinaria y medios necesarios, con el fin de alcanzar el ritmo previsto en la realización de los trabajos y/o atender posibles eventualidades que ocurran durante la ejecución de la obra.

La empresa contratada deberá disponer de los siguientes recursos humanos:

- Plantilla de Brigada de Mantenimiento de Electrificación.
- Compromiso de disponibilidad permanente en los equipos de trabajo de personal técnico con el título de recurso preventivo acreditado. Mínimo: disponibilidad o carta de compromiso de disponibilidad en el personal acreditado a la obra de dos (2) recursos preventivos.



- Personal homologado para conducir vehículos en Metro Bilbao, piloto de maquinaria homologado por Metro Bilbao. Mínimo: disponibilidad o carta de compromiso de disponibilidad en el personal acreditado a la obra de dos (2) Pilotos/conductores de vehículos en Metro Bilbao (certificado expedido por Metro Bilbao tras formación específica).
- Personal con niveles de competencia para trabajos con riesgo eléctrico de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Se requiere personal acreditado con los niveles siguientes:
 - A - Personal Autorizado para realizar actividades de bajo riesgo en el ámbito de competencia de su puesto de trabajo. Mínimo disponibilidad de 1 persona.
 - C - Personal Cualificado para realizar actividades con riesgo eléctrico en el ámbito de competencia de su puesto de trabajo. Acreditación de todo el personal partícipe adscrito en la oferta.
- Personal homologado en vía en Metro Bilbao (o carta de compromiso de disponibilidad). Mínimo: disponibilidad o carta de compromiso de disponibilidad en el personal acreditado a la obra de dos (2) Encargados de Seguridad/Pilotos (certificado expedido por Metro Bilbao tras formación específica).
- Personal maquinista homologado en vía en Metro Bilbao (o carta de compromiso de disponibilidad). Mínimo: disponibilidad o carta de compromiso de disponibilidad en el personal acreditado de dos (2) Maquinistas Homologados.
- Carta de compromiso de disponibilidad de, al menos, un vehículo de mantenimiento de electrificación (dresina o vehículo bivial) que cumpla las especificaciones de la normativa SG-13-NR-040 y sea compatible con las



diferentes tipologías de electrificación de Metro Bilbao. Se valora la presentación de vehículos que dispongan o hayan dispuesto de autorización para circular en las líneas de Metro Bilbao.

Para la firma del contrato se deberá indicar el personal técnico, estén o no integrados en la empresa, con formación y homologación como Piloto de Seguridad y Maquinistas Autorizados para trabajar en Metro Bilbao de los que se disponga para la ejecución de las obras, acompañada de los documentos acreditativos correspondientes, siendo obligatorio presentar dicha documentación relativa al menos de UN (1) Piloto de Seguridad y de UN (1) Maquinista homologado.

Todo lo anterior vendrá debidamente documentado en la oferta, con certificados en vigor del personal asignado a la obra.



11. PRESUPUESTO

El Presupuesto para los trabajos correspondientes al PROYECTO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS HOMOLOGADOS DE COMPENSACIÓN MECÁNICA CONSTANTE EN LA LÍNEA AÉREA DE CONTACTO DEL TRONCO COMÚN DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO (TRAMO CASCO VIEJO – BOLUETA), que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

TOTAL IVA INCLUIDO	307.886,16 €
---------------------------	---------------------

Las ofertas económicas deben ser completas y de acuerdo con la propuesta técnica validada por el ofertante en su sobre técnico. Es decir, todos los costes indirectos y servicios auxiliares necesarios para desarrollar la solución técnica presentada en el sobre técnico y validado por el ofertante, deben considerarse incluidos dentro de las partidas económicas y cantidades recogidas en el presupuesto detallado del presente pliego.

Las ofertas económicas deberán obligatoriamente presentarse desglosadas y con precios unitarios, de acuerdo con las partidas detalladas en la siguiente tabla del presupuesto detallado:

Ítem	Descripción	Tipo	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
1	Trabajos previos.				



1.1	Replanteo y Proyecto de definición y ubicación de los diferentes modelos de equipos Tensorex o equivalentes a utilizar en los diferentes cantones y diagonales, incluyendo el estudio previo de espacio, definición del cantón compensado, consideración de la presencia de agujas próximas asociadas al cantón, etc. así como proximidad de las estaciones de cara a evitar montajes de equipos de compensación en ámbitos que no proceda por incompatibilidad con equipamientos existentes. Incluye la planificación del plan de obra detallado y aseguramiento de las actuaciones a realizar garantizando el paso de las circulaciones. Incluye los cálculos justificativos que correspondan incluso los trabajos de elaboración de modificaciones, así como <i>As-Built</i> de los trabajos finalmente ejecutados.	Ud	1	960,30	960,30
2	Compensación de catenaria en cantones y diagonales, incluyendo suministro e instalación de equipo homologado de compensación mecánica constante, tipo Tensorex o equivalente.				



2.1	Compensación de catenaria en cantones de vía general, incluyendo suministro e instalación de Tensorex o equipo equivalente homologado, según modelo elegido de acuerdo al replanteo previo realizado, para una compensación mecánica constante de los hilos de contacto. Incluye los soportes y elementos de anclajes necesarios para Tensorex (cualquier tipo de Tensorex) o equipo equivalente. Incluye suministro y sustitución de cola de anclaje para dos hilos de contacto (2 grapas GA-1) y cola de anclaje para el sustentador de cobre necesarias, incluso retensado de sustentador en el cantón afectado. Comprende los trabajos previos de taladrado del techo de bóveda para colocar el soporte de Tensorex o equipo equivalente, la colocación de vientos de anclaje para retener tiro y montaje de los equipos de compensación Tensorex o equipos equivalentes (incluye todos los equipos/operaciones necesarios para compensar el cantón). Están incluidos los trabajos necesarios para la correcta y completa ejecución de los anclajes incluido el saneo de las superficies y puntos	Ud	8	20.347,67	162.781,35
-----	---	----	---	-----------	------------



	problemáticos por presencia de manta y/o goteras en el túnel realizándose una correcta canalización de las aguas sin afectar a otros elementos de la superestructura de vía.				
2.2	Compensación de catenaria en diagonales de aparatos de vía, incluyendo suministro e instalación de Tensorex o equipo equivalente homologado, según modelo elegido de acuerdo al replanteo previo realizado, para una compensación mecánica constante de los hilos de contacto. Incluye los soportes y elementos de anclajes necesarios para Tensorex (cualquier tipo de Tensorex) o equipo equivalente. Incluye suministro y sustitución de cola de anclaje para dos hilos de contacto (2 grapas GA-1) y cola de anclaje para el sustentador de cobre necesarias, incluso retensado de sustentador en la diagonal afectada. Comprende los trabajos previos de taladrado del techo de bóveda para colocar el soporte de Tensorex o equipo equivalente, la colocación de vientos de anclaje para retener tiro y montaje de los equipos de compensación Tensorex o equipos equivalentes (incluye los	Ud	6	13.553,35	81.320,12



	equipos/operaciones necesarios para compensar la diagonal). Están incluidos los trabajos necesarios para la correcta y completa ejecución de los anclajes incluido el saneo de las superficies y puntos problemáticos por presencia de manta y/o goteras en el túnel realizándose una correcta canalización de las aguas sin afectar a otros elementos de la superestructura de vía.				
2.3	Suministro y montaje de punto fijo de catenaria de vía general en túnel.	Ud	6	1.387,10	8.322,60
2.4	Realización de pruebas funcionales y toma de datos, incluso reflejo de datos obtenidos en ficha facilitada por Metro Bilbao.	Ud	1	1.067,00	1.067,00
	TOTAL Presupuesto Ejecución por Contrata				254.451,37
	IVA 21%				53.434,79
	TOTAL PRESUPUESTO				307.886,16

Las partidas marcadas como alzas (PA) en el presupuesto no podrán modificarse ni ser objeto de baja, debiéndose respetar el importe incluido en el presupuesto.

El desglose de los costos de cada partida quedaría de la siguiente manera:

Ítem	Descripción	Precio Unitario (€)
------	-------------	---------------------



1.1	Replanteo y Proyecto de definición y ubicación de los diferentes modelos de equipos Tensorex o equivalentes a utilizar en los diferentes cantones y diagonales, incluyendo el estudio previo de espacio, definición del cantón compensado, consideración de la presencia de agujas próximas asociadas al cantón, etc. así como proximidad de las estaciones de cara a evitar montajes de equipos de compensación en ámbitos que no proceda por incompatibilidad con equipamientos existentes. Incluye la planificación del plan de obra detallado y aseguramiento de las actuaciones a realizar garantizando el paso de las circulaciones. Incluye los cálculos justificativos que correspondan incluso los trabajos de elaboración de modificaciones, así como <i>As-Built</i> de los trabajos finalmente ejecutados.	960,30
	Total Costos Materiales 25%	240,08
	Total Costos Mano de Obra 50%	480,15
	Total Costos Otros 25%	240,08
2.1	Compensación de catenaria en cantones de vía general,	162.781,35



	incluyendo suministro e instalación de Tensorex o equipo equivalente homologado, según modelo elegido de acuerdo al replanteo previo realizado, para una compensación mecánica constante de los hilos de contacto. Incluye los soportes y elementos de anclajes necesarios para Tensorex (cualquier tipo de Tensorex) o equipo equivalente. Incluye suministro y sustitución de cola de anclaje para dos hilos de contacto (2 grapas GA-1) y cola de anclaje para el sustentador de cobre necesarias, incluso retensado de sustentador en el cantón afectado. Comprende los trabajos previos de taladrado del techo de bóveda para colocar el soporte de Tensorex o equipo equivalente, la colocación de vientos de anclaje para retener tiro y montaje de los equipos de compensación Tensorex o equipos equivalentes (incluye todos los equipos/operaciones necesarios para compensar el cantón). Están incluidos los trabajos necesarios para la correcta y completa ejecución de los anclajes incluido el saneo de las superficies y puntos problemáticos por presencia de manta y/o goteras en el túnel realizándose una correcta canalización de las aguas sin afectar a otros elementos de la superestructura de vía.	
--	--	--



	Total Costos Materiales 50%	81.390,67
	Total Costos Mano de Obra 25%	40.695,34
	Total Costos Otros 25%	40.695,34
2.2	Compensación de catenaria en diagonales de aparatos de vía, incluyendo suministro e instalación de Tensorex o equipo equivalente homologado, según modelo elegido de acuerdo al replanteo previo realizado, para una compensación mecánica constante de los hilos de contacto. Incluye los soportes y elementos de anclajes necesarios para Tensorex (cualquier tipo de Tensorex) o equipo equivalente. Incluye suministro y sustitución de cola de anclaje para dos hilos de contacto (2 grapas GA-1) y cola de anclaje para el sustentador de cobre necesarias, incluso retensado de sustentador en la diagonal afectada. Comprende los trabajos previos de taladrado del techo de bóveda para colocar el soporte de Tensorex o equipo equivalente, la colocación de vientos de anclaje para retener tiro y montaje de los equipos de compensación Tensorex o equipos equivalentes (incluye los equipos/operaciones necesarios para compensar la	81.320,12



	diagonal). Están incluidos los trabajos necesarios para la correcta y completa ejecución de los anclajes incluido el saneo de las superficies y puntos problemáticos por presencia de manta y/o goteras en el túnel realizándose una correcta canalización de las aguas sin afectar a otros elementos de la superestructura de vía.	
	Total Costos Materiales 50%	40.660,06
	Total Costos Mano de Obra 25%	20.330,03
	Total Costos Otros 25%	20.330,03
2.3	Suministro y montaje de punto fijo de catenaria de vía general en túnel.	8.322,60
	Total Costos Materiales 50%	4.161,30
	Total Costos Mano de Obra 25%	2.080,65
	Total Costos Otros 25%	2.080,65
2.4	Realización de pruebas funcionales y toma de datos, incluso reflejo de datos obtenidos en ficha facilitada por Metro Bilbao.	1.067,00
	Total Costos Materiales 25%	266,75



	Total Costos Mano de Obra 50%	533,50
	Total Costos Otros 25%	266,75
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	254.451,37
	Total Costos Materiales	126.718,86
	Total Costos Mano de Obra	64.119,67
	Total Costos Indirectos 6%	15.267,08
	Total Gastos Generales 13%	33.078,68
	Total Beneficio Industrial 6%	15.267,08
	IVA 21%	53.434,79
	TOTAL PRESUPUESTO	307.886,16



12. PLAZO DE GARANTÍA

En plazo de garantía ofertado tendrá un mínimo de DOS (2) AÑOS en todos los mecanismos y piezas principales y complementarias.

13. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN FASE DE OFERTA

El ofertante incluirá los siguientes documentos en la oferta técnica, identificando cada uno de ellos con una portada con lengüeta. Su contenido se limitará exclusivamente al desarrollo del concepto que se solicita:

- Memoria justificativa con la solución adoptada.
- Planos. Se incluirán los siguientes planos:
 - Planos de replanteo de las zonas afectadas.
 - Planos individuales de elementos significativos.
- Metodología de puesta en servicio y plazo de ejecución. Se describirá el procedimiento de montaje y medios auxiliares necesarios para el mismo.
- Programación detallada de los trabajos y el plazo de ejecución, considerando que el tiempo útil de trabajo se debe ajustar a la realidad del intervalo disponible de trabajo.
- Experiencia del Equipo encargado de los trabajos: jefe de obra, encargado, jefe de equipo y operarios, con formación y homologación en materia de Piloto de Seguridad de metro Bilbao, con formación y homologación en materia de Conducción de vehículos según exigencia de metro Bilbao, homologaciones vigentes antes el inicio de los trabajos, de cara a poder comenzar los trabajos de



manera inmediata. Deberá aportarse en la oferta la acreditación de Encargados/Pilotos de Seguridad de Metro Bilbao y Maquinistas Acreditados en Metro Bilbao.

- En cuanto a los detalles de la maquinaria a emplear, estos deberán disponer de autorización vigente para circular por Metro Bilbao, en cumplimiento de la normativa vigente antes del inicio de los trabajos, de cara a poder comenzar los trabajos de manera inmediata. Documentación completa de los vehículos y demás maquinaria que se emplearía en la ejecución de los trabajos. Deberá aportarse en la oferta la acreditación de los vehículos homologados.
- Condiciones de garantía de los trabajos que se realicen.
- Plan detallado de mantenimiento. Alcance, tiempos de respuesta ante averías.
- Plan de formación.



ANEXOS DEL PLIEGO TÉCNICO

- Ver Anexo I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CATENARIA F.M.B.
- Ver Anexo II: PRUEBAS Y ENSAYOS
- Ver Anexo III: REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE



Anexos.pdf

Solicitar fichero de Anexos por email a: mgarcia@cotrabi.eus