ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DEL AREA DE ESTUDIOS Y PLANIFICACION DEL CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA: 2022.

CTB-3306-22

Enero 2022

I N D I C E

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES 3
2. ANTECEDENTES LINEAS FMB 4
3. RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y LOS CONSULTORES. DEFINICIONES. 6
4. DEFINICION DE LAS INGENIERÍAS Y SERVICIOS DE ASISTENCIA TECNICA 7

4.1 LOTE 1. ANÁLISIS DE LA RED DEL FMB PARA DETERMINAR POSIBLES PUNTOS DONDE PUEDE SER CONVENIENTE INSTALAR EQUIPOS CORTOCIRCUITADORES DE CARRIL-TIERRA PARA CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-50122-1. 7

4.2 LOTE 2: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO EL FMB. 10

4.3 LOTE 3: ASISTENCIA TÉCNICA PARA ASESORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE EXPEDIENTES RELACIONADOS CON PLAN DE ACCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES DEL FMB. 19

4.4 LOTE 4: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS DESTINADAS A LA REDUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES PRODUCIDAS POR EL FMB. 21

4.5 LOTE 5: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA PARA EL TALLER DE ARIZ DEL FMB. 23

4.6 LOTE 6: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE RENOVACIÓN DE PLATAFORMA Y VÍA DEL TRAMO AIBOA-BIDEZABAL Y DEL TRAMO LUTXANA-ERANDIO DEL FMB. 26

4.7 LOTE 7: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE MURO EN EL TRAMO NEGURI-AIBOA EN VÍA 1, EN LA LÍNEA 1 DEL FMB. 28

4.8 LOTE 8: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÖN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL VIADUCTO DE URBINAGA, EN EL TRAMO BAGATZA-URBINAGA-SESTAO, DE LA LÍNEA 2 DE METRO BILBAO. 35
4.9 LOTE 9: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO ZONAS DE RIESGOS, TALUDES, VIADUCTOS, EDIFICIOS Y OTROS EN LAS MÁRGENES DE LA LÍNEA 1 Y 2 DEL FMB. 47
5. DESARROLLO GENERAL DE LAS INGENIERÍAS 49
5.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS 49
5.2 PROGRAMA DE TRABAJOS 49
6. TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR. 50
6.1 TRABAJOS PREVIOS 50
6.1.1 DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO 50
6.1.2 RECOPILACIÓN DE DATOS 51
6.2 REDACCIÓN DEL PROYECTO 51
6.3 EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN 55
7. EQUIPO DE TRABAJO 56
7.1 LOTE 1. ANÁLISIS DE LA RED DEL FMB PARA DETERMINAR POSIBLES PUNTOS DONDE PUEDE SER CONVENIENTE INSTALAR EQUIPOS, CORTOCIRCUITADORES DE CARRIL-TIERRA PARA CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-50122-1. 56
7.2 LOTE 2. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO EL FMB. 57
7.3 LOTE 3. ASISTENCIA TÉCNICA PARA ASESORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE EXPEDIENTES RELACIONADOS CON PLAN DE ACCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES DEL FMB. DETERMINACIÓN DE SOLUCIONES. ESTUDIO ALTERNATIVAS. SIMULACIONES. 58

7.4 LOTE 4. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS DESTINADAS A LA REDUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES PRODUCIDAS POR EL FMB. 59
7.5 LOTE 5. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA PARA EL TALLER DE ARIZ DEL FMB. 60
7.6 LOTE 6. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE RENOVACIÓN DE PLATAFORMA Y VÍA DEL TRAMO AIBOA-BIDEZABAL Y DEL TRAMO LUTXANA-ERANDIO DEL FMB.. 61
7.7 LOTE 7. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE MURO EN EL TRAMO NEGURI-AIBOA EN VÍA 1, EN LA LÍNEA 1 DEL FMB. 62
7.8 LOTE 8. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÖN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL VIADUCTO DE URBINAGA, EN EL TRAMO BAGATZA-URBINAGA-SESTAO, DE LA LÍNEA 2 DE METRO BILBAO. 63
7.9 LOTE 9. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO ZONAS DE RIESGOS, TALUDES, VIADUCTOS, EDIFICIOS Y OTROS EN LAS MÁRGENES DE LA LÍNEA 1 Y 2 DEL FMB. 64
8. PRESUPUESTOS DE LOS LOTES. 65
9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS ASISTENCIAS TÉCNICAS. 72

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

El objeto del presente pliego es establecer las condiciones que deben regir la ejecución del contrato de las asistencias técnicas y Servicio para la redacción de los Proyectos con el siguiente alcance:

- Lote 1. Análisis de la Red del FMB para determinar posibles puntos donde puede ser conveniente instalar equipos, cortocircuitadores de carril-tierra para cumplimiento de la norma EN-50122-1.
- Lote 2. Asistencia técnica para la modernización de los sistemas de gestión del Puesto de Mando Centralizado el FMB.
- Lote 3. Asistencia técnica para asesoramiento en la gestión de expedientes relacionados con Plan de Acción sobre ruidos y vibraciones del FMB. Determinación de soluciones. Estudio alternativas. Simulaciones.
- Lote 4. Asistencia técnica para la Redacción de proyectos constructivos de obras destinadas a la Reducción de ruidos y vibraciones producidas por el FMB.
- Lote 5. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de un sistema de Refrigeración Evaporativa para el Taller de Ariz del FMB.
- Lote 6. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de Renovación de plataforma y vía del tramo Aiboa-Bidezabal y del tramo Lutxana-Erandio del FMB.
- Lote 7. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de Reparación de Muro en el tramo Neguri-Aiboa en vía 1, en la línea 1 del FMB.
- Lote 8. Asistencia técnica para la redacción del proyecto de conservación de las estructuras del viaducto de Urbinaga, en el tramo Bagatza-Urbinaga-Sestao, de la línea 2 de metro bilbao.

- Lote 9. Asistencia técnica para actualización del inventario zonas de riesgos, taludes, viaductos, edificios y otros en las márgenes de la línea 1 y 2 del FMB.

En los casos de Proyectos, las ingenierías deberán desarrollarse a nivel constructivo de tal forma que los proyectos puedan ser licitados de forma independiente por el Consorcio de Transportes de Bizkaia para su ejecución, hasta la total puesta a puntoy/o finalización completa para su posterior puesta en explotación.

El trabajo de la Ingeniería se concretará en la entrega de los proyectos completos y por separado de acuerdo con las normativas oficiales vigentes, incluyendo la documentación necesaria para obtención de permisos de los organismos oficiales competentes.

2. ANTECEDENTES LINEAS FMB

Compete al Consorcio de Transportes de Bizkaia, según el artículo cuarto.tres de la Ley 44/1.975 de 30 de Diciembre de 1.975 la obligación de "... aportar la vía, el material móvil, la electrificación, los accesorios y demás elementos necesarios para la explotación del servicio, redactando al efecto los correspondientes elementos...". Dentro de dichos elementos necesarios para la explotación se consideran incluidos los Sistemas de Corrientes Débiles, el Sistema de Venta y Cancelación de billetes y la electrificación de tracción.

Los criterios principales se definieron en el Proyecto Funcional del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao realizado por el Gobierno vasco en Marzo de 1.988.

La Línea 1 entre Plentzia y Casco Viejo entró en servicio el día 11 de Noviembre de 1.995. Asimismo el tramo entre Casco Viejo y Bolueta se inauguró el día 5 de Julio de 1.997.

La inauguración del tramo San Inazio – Urbinaga se realizó el 13 de Abril del 2.002.

El tramo Urbinaga – Sestao y Bolueta – Etxebarri se abrieron el 8 de Enero del 2.005.

El tramo Sestao – Portugalete se puso en servicio en Enero del 2.007.

El tramo Portugalete – Santurtzi se puso en servicio el 4 de julio de 2009

El tramo Santurtzi – Kabiezes inició la explotación ferroviaria el 28 de junio de 2014.

3. RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y LOS CONSULTORES. DEFINICIONES.

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- ADMINISTRACION: Consorcio de Transportes de Bizkaia.
- DIRECTOR DEL PROYECTO. El Consorcio de Transportes de Bizkaia designará un Director del Proyecto. El Director del Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y que podrá actuar por delegación del Director.

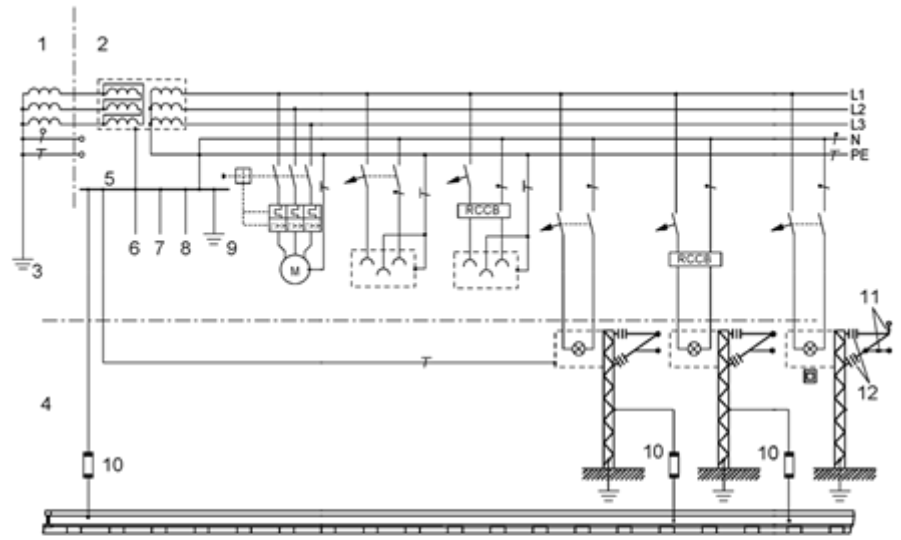
  Las funciones principales del Director del Proyecto son las definidas en la cláusula nº 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Estudios y Servicios Técnicos: (O.M. de 8 de Marzo de 1.972, MOPU).
- CONSULTOR. Adjudicatario del trabajo, que adquirirá esa condición a la firma del contrato de prestación de servicio.
- DELEGADO DEL CONSULTOR. Consultor o Técnico Superior, designado por el mismo para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a éste frente al Consorcio de Transportes de Bizkaia. Todo el equipo consultor dependerá del Delegado quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Director del Proyecto.

4. DEFINICION DE LAS INGENIERÍAS Y SERVICIOS DE ASISTENCIA TECNICA

4.1 LOTE 1. ANÁLISIS DE LA RED DEL FMB PARA DETERMINAR POSIBLES PUNTOS DONDE PUEDE SER CONVENIENTE INSTALAR EQUIPOS CORTOCIRCUITADORES DE CARRIL-TIERRA PARA CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-50122-1.

Actualmente se está analizando la protección eléctrica de los elementos de señalización ferroviaria (p.ej. accionamientos de aguja) situados a lo largo de la línea. Para evitar tensiones que pudieran resultar peligrosas por diferencia de potencial entre el carril y partes metálicas accesibles puestas a tierra, éstas deben interconectarse mediante un dispositivo limitador de tensión (VLD).

El objetivo final del trabajo sería el de dotar a la infraestructura del FMB de las soluciones necesarias, equipos, etc., para cumplir la normativa EN50122-1.



Leyenda

1	Red de suministro eléctrico	7	Sistema de calefacción
2	Red de ferrocarril	8	Protección contra rayo
3	Tierra de la red pública	9	Tierra de la estructura ferroviaria
4	Línea aérea de contacto y zona de captación de corriente	10	Dispositivo limitador de tensión
5	Barra ómnibus equipotencial principal	11	Primer aislamiento
6	Tuberías de agua y gas	12	Segundo aislamiento (únicamente para sistemas de tracción en baja tensión)

Figura 23 – Sistema TN para ferrocarriles en corriente continua

Las recomendaciones que hacen los suministradores del sistema de Señalización instalado en Metro Bilbao es colocar de forma local equipos de limitación de tensión de tipo VLD, en cada uno de los sitios que se quiera proteger.

En Metro Bilbao se dispone actualmente de dos equipos SITRAS SCD instalados en los extremos de la línea, cuya especificación permite el análisis en tiempo real de la tensión carril-tierra, procediendo a cortocircuitar ambas masas en caso de detectarse tensiones potencialmente peligrosas.

Se desea analizar si la ubicación y cantidad de este tipo de equipos es suficiente para la configuración de línea del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, o si por el

contrario podría ser recomendable/necesario instalar más equipos de similares características.

El trabajo de ingeniería propuesto consiste en la realización de este estudio de la línea del FMB, analizar la situación actual, y proponer una nueva configuración y/o parametrización de equipos, tipo de equipos, ubicaciones, cantidad, etc.

Para poder actuar en la línea, se considera necesario realizar una Simulación teórica previa a las posibles conclusiones de reconfiguración y/o parametrización de la línea del FMB.

Estas simulaciones se harían en dos fases:

- De forma teórica, haciendo una simulación de ingeniería previa parametrización de las líneas del FMB, datos de trenes, subestaciones, tipos de catenaria, etc.
- De forma práctica, haciendo mediciones de tensión carril tierra con los trenes funcionando en los puntos donde se quisieran poner estos limitadores y con ello sacar una conclusión en base a la normativa EN50122-1

La conclusión final del trabajo de ingeniería consistirá en un documento descriptivo de la Propuesta de instalación de equipos y tipología: cortocircuitadores inteligentes, pararrayos, equipos tipo Siemens SCD, o SCD-C, etc. para dar cumplimento a la normativa EN50122-1.

4.2 LOTE 2: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO EL FMB.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia quiere realizar una reflexión sobre el estado actual de los sistemas de Puesto de Mando Central del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, su grado de obsolescencia, funcionalidad, concepto de PMC Integrado, grado de protección en materia de ciberseguridad y otros, etc.

El objetivo de la Asistencia Técnica es el de asesorar al personal técnico de Consorcio de Transportes de Bizkaia y de metro bilbao en la decisión de cómo mejorar, evolucionar incluso renovar el sistema actual de gestión centralizada de los diferentes sistemas que se gobiennan desde el PMC de metro Bilbao.

Antecedentes:

Metro Bilbao dispone desde el año 1995 de un Puesto de Mando Centralizado (PMC) desde el cual se dirige toda la operación diaria de los distintos sistemas que permiten la explotación de la infraestructura de Metro Bilbao y que ha ido evolucionando a medida que ha transcurrido el tiempo, adaptándose a las nuevas tecnologías e integrando las ampliaciones del suburbano.

El PMC concentra la información procedente de todos los sistemas, permitiendo una supervisión global de toda la explotación del Metro. Dentro del PMC están integrados todos los equipos y sistemas que realizan el control de tráfico, de los sistemas de comunicaciones, de la energía de tracción y subestaciones, y de las instalaciones fijas en estaciones.

El Puesto de Mando Centralizado del Metro de Bilbao integra en una sala de operación y supervisión al siguiente conjunto de equipos y sistemas que permiten el seguimiento y el control de toda la explotación del Metro:

- 4 principales subsistemas (Gestión del tráfico de trenes, Gestión de los Sistemas de Energía, Gestión de equipos Auxiliares de estación, Gestión de Subsistemas de Comunicaciones) cada uno de ellos en configuración redundante.
- 9 Consolas de Operación banalizadas.
- 1 Sistema de Simulación y Moviola.

El PMC está compuesto por dos zonas diferenciadas: la sala de operaciones y la sala de equipos. En la sala de operaciones existen distintos puestos de operación y sistemas de visualización y control de toda la red Metro. En la sala técnica se ubican los equipos que dan soporte a los distintos sistemas.

Todos los equipos y sistemas del PMC están soportados por una doble red local Ethernet, que interconecta puestos de operación, servidores de datos y servidores de comunicaciones tanto de la sala de operaciones como de la sala técnica.

En el PMC existen una serie de componentes encargados del intercambio de información con los elementos de campo (entornos de comunicaciones de los servidores de telemandos y unidades de conmutación), a través de la red de fibra óptica del Metro y de los equipos periféricos. Otros componentes del PMC se encargan de procesar dicha información (entornos de datos de los servidores de telemandos). Por último, otros equipos están encargados de representar en pantalla la información relevante para los operadores del PMC (consolas y monitores de operación y pantallas gigantes).

Cada uno de los Telemandos ya instalados en el PMC (tráfico, energía, instalaciones fijas y comunicaciones) dispone de dos servidores en configuración dual, Hot/Stand-by.

La configuración actual del PMC, está diseñada para que una incidencia en alguno de sus subsistemas activos pueda ser resuelta mediante la entrada en funcionamiento de su gemelo. Cualquier incidencia en una de las consolas de operador puede ser resuelta mediante el cambio de configuración de cualquiera de las demás consolas.

La arquitectura software del PMC se basa en el concepto de entorno. Un entorno software es un conjunto de procesos que comparten recursos del sistema y se comunican información entre ellos con la finalidad de cumplir unos objetivos funcionales comunes.

Más en detalle, un entorno físico es un conjunto de procesos que se ejecutan sobre una máquina para conseguir un objetivo. El entorno lógico, es un conjunto de entornos físicos que cumplen esos mismos objetivos, pero que normalmente se ejecutan sobre máquinas separadas.

Los entornos lógicos gestionan la duplicidad de los entornos físicos de manera transparente mediante el mecanismo del 'hot/standby'.

En el puesto de mando existen 4 entornos lógicos, que representan los cuatro telemandos:

- Energía
- Tráfico
- Instalaciones fijas
- Comunicaciones

Se dispone así mismo de un módulo específico para la gestión de conductores en tiempo real, para facilitar la gestión de los conductores y el restablecimiento de los turnos teóricos, en caso de incidencia en la línea.

Cada entorno o telemando engloba dos servidores idénticos redundantes, que albergan a su vez dos entornos físicos encargados de la adquisición, tratamiento y visualización de los datos recogidos de campo, así como de emitir a campo las órdenes recibidas desde las consolas de los operadores. Estos dos entornos son:

- Entorno de Datos: encargado del procesamiento de los datos correspondientes a cada telemando.
- Entorno de Comunicaciones: encargado del intercambio de información con los equipos de campo de cada telemando.

Cada puesto de operador, a su vez, está compuesto por una estación de trabajo que alberga el entorno físico que hace de Interfaz Hombre-Máquina ('HMI').

La gestión de la configuración anteriormente descrita responde a las siguientes características adicionales:

- La supervisión continua del estado dentro del funcionamiento 'hot/standby' se efectúa por entorno, no por ordenador, lo que proporciona una mayor flexibilidad.
- Los cambios de estado de los entornos se reportan en forma de alarmas.
- Los entornos se pueden parar y arrancar de manera individual.
- El intercambio de información entre los distintos telemandos se realiza a través de la red de comunicaciones del PMC, que permite además la conexión entre los distintos operadores y puestos de operación, servidores, etc.
- El software está diseñado de forma que permita ampliaciones progresivas. A nivel de aplicaciones, todo el software puede ser ampliado sin problemas para incluir los nuevos tramos.

Durante el año 2022 se pretende dotar al puesto de mando de metro bilbao de una Redundancia geográfica completa, mediante la puesta en servicio de un PMC de Emergencia, de modo que permita seguir dando servicio en caso de una incidencia muy grave en el PMC principal.

Este PMC de emergencia se instala en una ubicación geográfica diferente respecto de la ubicación del PMC actual, y estará estructurado en una sala técnica donde se alojan los distintos servidores y sistema de comunicaciones, y que estará diferenciada de una sala de operadores.

El sistema de Puesto de Mando de metro bilbao ha sido declarado Infraestructura crítica, lo cual obliga de facto a disponer de una serie de herramientas de protección, fiabilidad y seguridad según los estándares marcados por el comité PIC.

Arquitectura del PMC

Arquitectura Hardware

Actualmente el PMC de Metro Bilbao, en adelante PMC-central, está ubicado en la Calle Navarra y está compuesto por los siguientes equipos:

•2 servidores en configuración Hot-Standby para la Gestión del Tráfico de Trenes.

•2 servidores en configuración Hot-Standby para la Gestión de los Sistemas de Energía.

•2 servidores en configuración Hot-Standby para la Gestión de los Sistemas Auxiliares de Estación (alumbrado, escaleras, ascensores, extracción bajo andén, ventilación de emergencia, detectores de intrusión, detectores de incendios, pozos de bombeo, puertas de acceso a estación, compuertas antiinundación).

•2 servidores en configuración Hot-Standby para la Gestión de los Sistemas de Comunicaciones (CCTV, Tetra, megafonía, teleindicadores de andén y vestíbulo).

•1 servidor de Históricos.

•9 Consolas de Operación Banalizadas que tienen determinada su funcionalidad en función del perfil del operador que acceda a ella.

•1 Videowall.

•1 Servidor de Administración del sistema (distribución de nuevas versiones, etc.).

•1 Sistema de Simulación y Moviola (consola y servidor) en la que se puede bien simular el comportamiento de los sistemas, o bien reproducir situaciones pasadas a partir de los datos registrados por los servidores de los diferentes subsistemas.

•Equipos de red.

•Equipos auxiliares (Impresoras, reloj patrón, etc.).

El PMC-backup está compuesto por:

- 1 servidor para la gestión de las máquinas virtuales SCADAsoft.
- 1 servidor para la gestión de las máquinas virtuales de sistemas periféricos SCADAsoft.
- 3 Consolas de Operación Banalizadas que tienen determinada su funcionalidad en función del perfil del operador que acceda a ella.
- Se utilizará una consola con tres monitores operativos y uno de reserva de un tamaño aproximado de 50”, para dar una funcionalidad similar al Videowall.
- Equipos de red

Arquitectura Software

La arquitectura software del PMC de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao está diseñada para construir un sistema SCADA ('Supervisory Control And Data Acquisition') capaz de proporcionar las facilidades habituales de un sistema de control de procesos, así como las interfaces necesarias para construir aplicaciones específicas de un proceso en particular.

La plataforma está basada en el paquete SCADAsoft. Este paquete se encuentra internamente estándares de mercado como el sistema de mensajería CORBA o el lenguaje C++.

Las características técnicas de esta solución son: arquitectura cliente - servidor totalmente escalable, modularidad, reparto de cargas de trabajo, puestos de operación multifunción, alta disponibilidad con gestión hot/standby de la dualidad, interfaz gráfica de alta riqueza visual, fácil mantenimiento, extensibilidad, módulos específicos para la supervisión de tráfico, energía, instalaciones fijas, etc…

La arquitectura software está diseñada siguiendo los siguientes criterios:



•Arquitectura simple y homogénea

•Seguridad y fiabilidad de todo el sistema

•Funcionamiento en tiempo real

•Utilización de estándares

•Sistema abierto y escalable

•Mantenimiento sencillo

Así mismo, la arquitectura software se basa en una arquitectura dividida en tres capas independientes:

•Comunicaciones: Las unidades terminales remotas (RTU) se encargan de recoger los estados provenientes de los sensores en campo y la información es centralizada en servidores SCADA.

•Datos: Los servidores tiempo real efectúan automáticamente un conjunto de cálculos a partir de la información recogida de campo.

•Interfaz Hombre-Máquina: Finalmente, los puestos de trabajo permiten a los operadores supervisar el correcto funcionamiento de la operación y ser alertados en caso de alarma.

La distribución en niveles sigue el modelo de arquitectura cliente-servidor, con los puestos de operador trabajando como clientes de los servidores, lo cual aporta las siguientes ventajas:

•Modularidad y reparto de la carga de trabajo.

•Banalización de los puestos de operador. Permite una reasignación dinámica de los puestos. En caso de avería de uno de los puestos de operación, puede ser sustituido por otro puesto de reserva.

•Disponibilidad asegurada por las configuraciones duales.

•Fácil mantenimiento.

•Extensibilidad: para añadir un puesto suplementario no es necesaria ninguna adaptación particular.

La solución adoptada permite una gran escalabilidad que permite el crecimiento del sistema mediante la integración de nuevos elementos o funciones, manteniendo el mismo equipamiento y software de base:

•Inserción de nuevos puestos de operación en la sala de control.

•Supervisión de nuevos equipos remotos o modificaciones en el mapa de entradas/salidas.

•Incorporación de funciones avanzadas: ayudas a la operación, estadísticas, etc.

Objetivo y alcance del servicio de Asistencia Técnica:

Los objetivos que debe cubrir el servicio de AT serán los siguientes:

- Analizar el estado actual de los sistemas de Puesto de Mando Centralizado de metro Bilbao, desde diferentes puntos de vista
    - Concepto de PMC integrado-disgregado
    - Fiabilidad de los sistemas
    - Obsolescencia y mantenibilidad del hardware del PMC
    - Obsolescencia y mantenibilidad de los sistemas operativos del PMC
    - Obsolescencia y mantenibilidad de los sistemas de gestión, SCADAs, protocolos, interfaces, etc del PMC
    - Seguridad y ciberseguridad
- Conocer el estado del arte y propuestas de los principales suministradores de Puestos de Mando en ferrocarriles metropolitanos, y analizar su adaptación a las necesidades e metro Bilbao.

- Conocer proyectos punteros en Puestos de Mando en ferrocarriles metropolitanos en cualquier lugar del mundo con arquitecturas y funcionalidades similares a metro Bilbao. Organizar y coordinar visitas a dichos puestos de mando para conocer in-situ el grado de adaptación de metro Bilbao. De cara a elaborar las propuestas económicas y con el objetivo de que las ofertas sean comparables, se considerará una cantidad de viajes internacionales de TRES (3) que podrán ser a cualquier parte del mundo y cuya duración será mínima de DOS (2) días en el país de destino.
- Asesoramiento a la hora de decidir la estrategia a seguir para evolucionar, cambiar, modernizar, etc. los actuales sistemas de gestión centralizada de metro bilbao.

Dentro de los trabajos a desarrollar se incluyen los siguientes:

- Redacción de informes completos con la información mencionada anteriormente de estado actual, tendencias de mercado, estudio de alternativas y propuestas de mejora de los sistemas actuales, etc.
- Redacción de los proyectos y pliegos de licitación de los concursos que finalmente se decidan, destinado a modernizar el puesto de mando centralizado de metro bilbao, ya sea licitación de evolución, licitación de un sistema completo nuevo, varias licitaciones para disgregar en partes el mando centralizado de los diferentes sistemas, etc. según se decida por parte de la Dirección del Servicio.

4.3 LOTE 3: ASISTENCIA TÉCNICA PARA ASESORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE EXPEDIENTES RELACIONADOS CON PLAN DE ACCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES DEL FMB.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia está plenamente comprometido con los requerimientos de la Legislación en materia de gestión del ruido ambiental representada por la Ley Estatal de Ruido 37/2003 (y los Reales Decreto que la desarrollan) y por el Decreto Autonómico 213/2012 sobre contaminación acústica en la CAPV.

Durante los últimos años, CTB ha elaborado los Mapas de ruido del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, así como los correspondientes Panes de acción. En el proceso seguido a finales del año 2021, previo a la aprobación del último Plan de Acción, se ha realizado un proceso de participación ciudadana para dotar a dicho plan de total transparencia y con la intención de conseguir la mayor información posible al respecto.

Durante los años 2022, 2023 y 2024, el Consorcio de Transportes de Bizkaia debe acometer parcialmente o totalmente en función de la capacidad y disponibilidad presupuestaria, los trabajos que finalmente queden recogidos en dicho "Plan de Acción contra el ruido y vibraciones de las líneas del FMB, periodo 2021-2024".

Para llevar a cabo las labores recogidas en el mencionado Plan de Acción, el Consorcio de Transportes de Bizkaia va a requerir de la colaboración de una empresa especialista en el campo de Ruidos y Vibraciones de explotaciones ferroviarias metropolitanas.

El objeto de los trabajos a desarrollar por la empresa adjudicataria serán los siguientes:

1. Servicio de asesoramiento general a los técnicos de CTB en materia de ruidos y Vibraciones, en cualquier materia relacionada con este campo de actuación. Asistencia a reuniones, elaboración de informes técnicos y/o jurídicos, elaboración de actas de reuniones.

2. Asesoramiento técnico y jurídico a la hora de atender las reclamaciones recibidas en materia de ruido y vibraciones, preparación de escritos de respuesta, representar a CTB en visitas con vecinos a zonas afectadas.
3. Asesoramiento en la ejecución de las acciones descritas en el Plan de Acción vigente, proponer a los técnicos de CTB diferentes opciones debidamente valoradas y técnicamente definidas, ayuda en la decisión final de soluciones concretas para cada zona prioritaria y otras descritas en dicho Pan de acción.
4. Elaboración de cuantos documentos técnicos y/o jurídicos sean requeridos en materia de mitigación de ruidos y vibraciones para entregar a terceros, y para distribución interna en CTB y metro Bilbao.
5. Asesoramiento en el seguimiento y actualización de los Mapas de Ruidos y Vibraciones del FMB, calendario de actuaciones marcado por las normativas estatales y europeas, etc.
6. Servicio de medición y verificación en campo de parámetros de ruido y/o vibración producidos por el FMB mediante aparatos de medida homologados y según procedimientos de medida marcados en las normativas de aplicación. Elaboración de documentos técnicos con resultados de dichas mediciones.
7. Redacción de propuestas de medidas correctoras para mitigación de Ruidos producidos por el FMB, con propuestas de soluciones, definición técnica y alcance económico de estas propuestas.
8. En general cualquier trabajo que sea requerido por los técnicos y/o jurídico de CTB en la materia mencionada de Ruidos y Vibraciones producidas por el FMB.

4.4 LOTE 4: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS DESTINADAS A LA REDUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES PRODUCIDAS POR EL FMB.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia está plenamente comprometido con los requerimientos de la Legislación en materia de gestión del ruido ambiental representada por la Ley Estatal de Ruido 37/2003 (y los Reales Decreto que la desarrollan) y por el Decreto Autonómico 213/2012 sobre contaminación acústica en la CAPV.

Durante los últimos años, CTB ha elaborado los Mapas de ruido del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, así como los correspondientes Panes de acción con un horizonte temporal 2021-2024.

Este Plan de Acción marca una serie de zonas prioritarias donde se debe actuar, mediante la implantación de medidas destinadas a mitigar parcial o totalmente los ruidos y/o vibraciones producidas por el FMB.

Le corresponde al Consorcio de Transportes la licitación de las obras destinadas a conseguir este fin de mitigar ruidos y vibraciones, para lo cual es necesario elaborar los documentos necesarios para dichas licitaciones.

El objeto de este servicio de Asistencia técnica es el de elaborar los documentos de carácter técnico y legal necesarios para poder licitar un máximo de CINCO (5).

Los trabajos incluidos en este servicio serían los siguientes:

1. Para hasta un máximo de 5 licitaciones, elaborar los proyectos constructivos completos listos para licitar de las soluciones definidas en cada caso.
2. Trabajos previos de replanteos en campo para verificar la idoneidad de las soluciones marcadas para cada área de actuación. Levantamiento topográfico de la zona de actuación.

3. Trabajos previos de estudios de carácter geotécnico en cada área de actuación para confirmar la idoneidad de la solución técnica definida para cada punto. Incluidos los trabajos de campo de extracción de testigos, análisis de muestras y caracterización de terrenos.
4. Asesoramiento a los técnicos de CTB en el proceso de licitación, desde el inicio del expediente hasta su Adjudicación definitiva, asesoramiento en la comparación de propuestas recibidas, elaboración de informes comparativos de propuestas, etc.
5. En el caso de que alguno de los proyectos requiera de expropiación de terrenos de terceros, la Ingeniería elaborará cuantos documentos se requieran y realizará el seguimiento del proceso hasta su conclusión.

4.5 LOTE 5: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA PARA EL TALLER DE ARIZ DEL FMB.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia quiere realizar una inversión de mejora del sistema de climatización existente en los talleres de Ariz de Metro Bilbao.

El sistema de climatización elegido sería de Refrigeración Evaporativa. Este sistema permite eliminar los problemas de calor en una serie de zonas del taller, permite instalación sobre cubierta e impulsión vertical mediante difusores, proporciona un importante ahorro energético respecto de otras opciones existentes, cuenta con un sistema antimicrobial de ozono que reduce y elimina microbios del ambiente, es un sistema libre de CFC-s, etc.

Los objetivos del nuevo sistema serían los siguientes:

1. El sistema diseñado dará un rendimiento optimizado de los equipos cuando las condiciones exteriores de Tª y Hº son más extremas.
2. El sistema diseñado proporcionará un alto ahorro energético de hasta el 80% respecto a sistemas tradicionales.
3. Sistema basado en equipamiento Antimicrobial de Ozono capaz de reducir la aparición de microbios en las arrancadas y paradas y los elimina al 100% a las 3-4 horas.
4. Equipos libre de gases como CFC-s
5. Equipos capaces de enfriamiento, filtración y renovación completa del aire.
6. Equipos capaces de reducción de hasta 12 ºC del aire recogido.

7. Control del sistema mediante bus de datos Modbus de modo que sea posible conocer el estado de cada una de las máquinas en cualquier momento desde cualquier smartphone, tablet u ordenador.
8. Sistema de control capaz de gestionar todo el equipamiento, detección de averías, información del rendimiento de cada máquina, de la temperatura de impulsión de cada una, del estado del depósito de agua, de cualquier fallo de funcionalidad o fallo mecánico, posibilidad de fijar la temperatura y la humedad objetivo como máxima o mínima, criterios de ahorro energético.
9. Dimensionamiento de equipos suficiente para el volumen completo de los talleres y cocheras, eliminando los problemas de calos en las zonas con problemas.
10. Instalación de las unidades se realizaría sobre cubierta, y mediante conducto vertical de impulsión del aire en el interior a través de difusor.

El servicio de Asistencia técnica tendrá que Redactar un proyecto tipo "llave en mano" del sistema de climatización descrito, que será completo y listo para ser licitado. Se deberá elaborar los proyectos constructivos completos listos para licitar de las soluciones definidas en cada caso.

A la hora de redactar este proyecto, se tendrá en cuenta la coordinación con otros posibles proyectos diseñados o en ejecución en la misma ubicación, es decir, en los Talleres de Ariz del FMB. Entre estas interferencias con otros proyectos estaría de manera destacada la futura implantación de una planta fotovoltaica en la misma cubierta del taller de Ariz. El proyecto del Sistema de Refrigeración Evaporativa deberá diseñarse de manera que su ejecución sea 100% compatible con los trabajos definidos en el proyecto constructivo de la Planta Fotovoltaica mencionado.

Se incluye dentro del alcance del proyecto a redactar los anejos imprescindibles, entre los que se encontrará de manera ineludible un Cálculo Estructural. Para la elaboración de este cálculo se facilitarán todos los datos de los que se disponga de la estructura actual, pero

que pudieran no ser completos por lo que se tendrá en cuenta y se considerará incluido el trabajo de re cálculos previa toma de datos in-situ, verificar espesores y materiales concretos en replanteo y visita, etc.

4.6 LOTE 6: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE RENOVACIÓN DE PLATAFORMA Y VÍA DEL TRAMO AIBOA-BIDEZABAL Y DEL TRAMO LUTXANA-ERANDIO DEL FMB.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia requiere la Contratación del servicio de los proyectos de Renovación de vía siguientes:

1. "Redacción del Proyecto de Renovación de Vía en el tramo Aiboa-Bidezabal de la Línea 1 del FMB". Los PKs concretos serán definidos antes de comenzar el trabajo de AT.
2. "Redacción del Proyecto de Renovación de Vía en el tramo Lutxana-Erandio de la Línea 1 del FMB". Los PKs concretos serán definidos antes de comenzar el trabajo de AT.

Las obras a definir y valorar en el proyecto consisten en la realización de diversas actuaciones de renovación de la plataforma de vía en balasto en los tramos mencionados.

El alcance de estos proyectos deberá incluir la definición de los siguientes aspectos:

- Análisis y corrección de defectos en vía y plataforma, drenaje, etc.
- Antigüedad de materiales.
- Sub-base contaminada, presencia de barro. Situación actual y definición de trabajos de renovación necesarios.
- Presencia de balasto con pérdida de granulometría en su capa inferior. Situación actual y definición de trabajos de renovación necesarios.
- Necesidad de continuos trabajos de conservación que muestran el deterioro paulatino de la plataforma de vía (fundamentalmente, bateo de vía). Situación actual y definición de trabajos de renovación necesarios.

- Presencia de traviesas deterioradas. Situación actual y definición de trabajos de renovación necesarios.
- Deficiencias en otras infraestructuras (red de drenaje,…) Situación actual y definición de trabajos de renovación necesarios.
- Adecuación de zonas de andenes. Situación actual y definición de trabajos de renovación necesarios.

El alcance del servicio incluye los siguientes trabajos:

- Toma de datos de topografía (en planta y nivelación) así como toma de datos de gálibos.
- Adicionalmente, si fuera necesario, auscultación del tramo y paso con carro de geometría de vía.
- Definición de rasante definitiva y de planos de planta de la solución definitiva.
- Definición de proyecto de renovación: Memoria, Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Presupuesto, Estudio de Seguridad y Gestión de Residuos. Planteamiento de un plan de obra sin afección al servicio y con la identificación de las zonas con mayor afección por ruido y zonas de acopio.
- Se deberá elaborar los proyectos constructivos completos listos para licitar de las soluciones definidas en cada caso.

4.7 LOTE 7: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE MURO EN EL TRAMO NEGURI-AIBOA EN VÍA 1, EN LA LÍNEA 1 DEL FMB.

El muro de mampostería del Tramo Neguri-Aiboa, en Vía 1, ubicado entre los Puntos Kilométricos 19/071 y 19/134 de la Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, situado junto a la Calle Aiboa 38-39 del T.M. de Getxo, presenta defectos que evidencian una evolución patológica y pueden afectar a la seguridad estructural o a la explotación ferroviaria, y/o que afectan a terceros.

El proyecto constructivo englobará el estudio y las soluciones para la totalidad del muro y elementos anexos (malla de contención de terreno, etc.) a ambos lados del paso inferior, así como el acondicionamiento del talud hacia la estación de Neguri entre los PKs 19/020 y 19/071 ambas zonas del muro, desde el condicionante de garantizar el servicio ferroviario permanente, lo que obligará a que los trabajos se proyecten en horario preferentemente nocturno con corte de tensión. Se incluirán sondeos previos entre los trabajos a realizar para la definición de la solución.

Detalles del Proyecto de Reparación del Muro de la zona del número 39 de la calle Aiboa

Se trata de un Muro de mampostería de sostenimiento de ladera existente de longitud 34,48 metros, por vía I (lado Izquierdo). El Muro tiene una altura variable entre 4,33 a 0,00 metros por el lado del canal ferroviario, con una inclinación de 90º. En cabeza del muro existe un cerramiento de Obra Civil.





Localización: Tramo Neguri-Aiboa, en Vía 1, del P.K. 019/098,65 a 019/133,84 de la Línea 1 de Metro Bilbao situado en la Calle Aiboa 39 del T.M. de Getxo.

El muro desde el comienzo de recogida de históricos y datos de auscultación en el año 2001 presenta defectos, como son: .

- Presenta varias fisuras verticales, llegando la fisura incluso a pasar el cierre de Obra de Civil que existe encima del muro:

  En los PK-s 19/103, 19/110, 19/116, 19/129 y 19/130 presencia de grietas verticales

  En su coronación está ejecutado un muro de cerramiento de la vivienda. Se aprecian grietas de importancia de abajo arriba, con cierta inclinación. La grieta tiene continuidad entre muros.

  La grieta de cota a más baja a más alta es oblicua y se abre mientras que sube (En cambio de la tipología de la estructura se pierde).









En su coronación está ejecutado un muro de cerramiento de la vivienda. Se aprecian grietas de importancia de abajo arriba, con cierta inclinación. La grieta tiene continuidad entre muros.

Al final del muro, en longitud. En la parte más baja, donde solo se ve muro de cerramiento. Es una ejecución no adecuada de la alineación del encuentro.

Muro de cerramiento en ladrillo, débil y con la vegetación ganándole terreno.

- DESPLOME MURO: En el PK 19/132 el muro presenta desplome



- VEGETACIÓN: En los Puntos Kilométricos 19/098 y 19/113 presencia de vegetación que deteriora el muro.

  Asimismo el arbolado en la parcela contigua: Al tratarse un Muro de cerramiento en ladrillo y débil, con la vegetación ganándole terreno supone un riesgo mayor para la infraestructura. La presencia de arbolado de gran altura que en su caída afectaría a las instalaciones de Metro Bilbao. Las raíces de los árboles están descalzando el muro de cierre de ladrillo que está ejecutado sobre el muro de mampostería.

Detalles del Proyecto de Reparación del Muro de la zona del número 38 de la calle Aiboa

En la zona del número 38 de la calle Aiboa de Neguri, Getxo, entre los PK 19/071 y 19/089 de la vía 1, se ha realizado la rehabilitación de un edificio, que ha incluido un cerramiento en cabeza de talud, de manera que el acceso al talud en ese tramo para su desbroce ha quedado limitado a su ejecución desde la vía, siendo además de una altura y pendientes que dificultan un fácil mantenimento.

Además de la revisión del estado del muro, se deberá buscar una solución definitiva para dicho talud en la que el mantenimiento del mismo sea nulo o mínimo.

En el talud hacia la estación de Neguri entre los PKs 19/020 y 19/071, se estudiará la necesidad y ubicación de nuevo cerramiento.



Proyecto Constructivo a desarrollar

El alcance del servicio consistirá en la Redacción de un proyecto constructivo que resuelva definitivamente ambas zonas, dotando a la traza del FMB de un muro de cierre consistente y saneado, y de un cerramiento que impida la intrusión y el acceso accidental o premeditado a la traza del ferrocarril.

El proyecto constructivo englobará las soluciones para ambas zonas del muro, desde el condicionante de garantizar el servicio ferroviario permanente, lo que obliga a que los trabajos se proyecten en horario preferentemente nocturno con corte de tensión.

El alcance del servicio incluye los siguientes trabajos:

- Toma de datos de topografía (en planta y nivelación) así como toma de datos de gálibos.
- Definición de las posibles soluciones técnicas, con valoraciones económicas, para su decisión por parte de la dirección de Obra. Solución completa para las zonas de los muros de los números 38 y 39, pudiendo ser diferentes para cada una de las partes del muro, antes y después del paso superior y del talud hacia la estación de Neguri.
- Definición de la solución completa elegida para las zonas de los muros de los números 38 y 39.
- Definición de proyecto de reparación: Memoria, Anejos, Planos, Pliego, Presupuesto, Estudio de Seguridad y Gestión de Residuos. Planteamiento de un plan de obra sin afección al servicio y con la identificación de las zonas con mayor afección por ruido y zonas de acopio.
- Se deberá elaborar los proyectos constructivos completos listos para licitar de las soluciones definidas en cada caso.

- Trabajos previos de replanteos en campo para verificar la idoneidad de las soluciones marcadas para cada área de actuación.
- Trabajos previos de estudios de carácter geotécnico en cada área de actuación para confirmar la idoneidad de la solución técnica definida para cada punto. Incluidos los trabajos de campo de extracción de testigos, análisis de muestras y caracterización de terrenos.
- Asesoramiento a los técnicos de CTB en el proceso de licitación, desde el inicio del expediente hasta su Adjudicación definitiva, asesoramiento en la comparación de propuestas recibidas, elaboración de informes comparativos de propuestas, etc.
- En el caso de que alguno de los proyectos requiera de expropiación de terrenos de terceros, la Ingeniería elaborará cuantos documentos se requieran y realizará el seguimiento del proceso hasta su conclusión.

4.8 LOTE 8: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÖN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL VIADUCTO DE URBINAGA, EN EL TRAMO BAGATZA-URBINAGA-SESTAO, DE LA LÍNEA 2 DE METRO BILBAO.

El viaducto de Urbinaga en su conjunto se ubica en el tramo Bagatza-Urbinaga de la Línea 2 de Metro Bilbao, entre los Puntos Kilométricos 215/541 y 215/555, en un tramo en superficie, a la salida del soterramiento por el lado Bagatza y antes de entrar en túnel al soterramiento del tramo Sestao Kabiezes, el denominado Viaducto de Urbinaga en el que la infraestructura ferroviaria trascurre por una obra de infraestructura lineal de hormigón pretensado de importantes dimensiones que se puede dividir en cinco estructuras diferentes:

- Paso inferior Bidegorri Galindo PK 215/548 (T.M. Barakaldo).
- Puente sobre el río Galindo PK 215/583 - (T.M. Barakaldo/ Sestao).
- Viaducto I de Urbinaga - P.K. 215/732 (T.M. Sestao).
- Viaducto donde se ubica la Estación de Urbinaga - P.K. 215/907 (T.M. Sestao).
- Viaducto II de Urbinaga (P.K. 216/132) (T.M. Sestao).

Aunque de condiciones muy diferentes, el diseño de las obras sigue un principio general único, la utilización de un dintel lenticular, de sección transversal curva en su parte inferior y la disposición de un tubo circular en los bordes, que se desarrolla de uno a otro lado de la obra y que va a servir, además de, para dar sentido unitario a toda la obra, para soportar la estructura de la Estación y la de los tubos circulares que sostienen la catenaria.

Adicionalmente a estas estructuras se incluye en el ámbito de actuaciones de conservación de las siguientes estructuras:

- Pasarela Peatonal Metálica de Acceso a la Estación de Urbinaga - P.K. 215/915 (T.M. Sestao).

- Ámbito del Acceso a Vía, PK 215/491, para vehículos biviales a la salida del soterramiento de Bagatza (lado de vía 1 exterior del falso túnel en el ámbito del recinto del Depósito Municipal de Vehículos de Barakaldo (Calle Ibaibe). (T.M. Barakaldo).

La titularidad de las estructuras anteriores corresponde a CTB y se ubica prácticamente en totalidad en el T.M de Sestao salvo el primer tramo hasta el eje del río Galindo que es la frontera natural entre los municipios de Barakaldo y Sestao.

Descripción Técnica del Paso inferior Bidegorri Galindo (PK 215/548)

- Paso inferior de hormigón armado que permite el paso del ferrocarril sobre el Bidegorri perteneciente al Municipio de Barakaldo que discurre en paralelismo al río Galindo.
- El tablero de esta estructura está formado por una losa de hormigón y dispone de un único vano. Tablero constituido por una losa de hormigón armado apoyada en cuatro pilares de sección cuadrada, también de hormigón armado.
- La longitud del tablero es de 13,46 m. y su anchura de 11,01 m.
- Los aparatos de apoyo están constituidos por neoprenos sobre meseta de mortero.
- Presenta trazado en planta recto con pendiente ascendente importante en sentido Kabiezes.
- Dispone de cierre tipo arga en ambos lados del tablero así como de iluminación inferior.
- Existen contracarriles en las dos vías y una encarriladora en vía I en la salida del soterramiento en Bagatza.

Descripción Técnica del Puente sobre el río Galindo PK 215/583

- El puente sobre el río Galindo constituye una estructura de hormigón pretensado de resistencia H-400, tiene 68,6 m. de luz y es una viga bi-apoyada en sus extremos.

- Paso Inferior cuya anchura es de 17 m.
- La sección transversal tiene dos almas intermedias con lo que se consiguen dos cajones laterales con un excelente trabajo de toda la sección al ser la relación ancho-luz pequeña.
- Las flexiones transversales están acotadas a valores reducidos.
- La esbeltez del puente resulta muy grande, aun teniendo un canto útil de 3,3 m. pues la forma lenticular de la sección elimina paredes frontales a la visión lateral y frontal.
- Entre los dos cajones laterales queda espacio para el alojamiento de las vías del tren.
- El puente se apoya en los dos estribos extremos de hormigón armado.
- Existen contracarriles en las dos vías.

Descripción Técnica del Viaducto I de Urbinaga (P.K. 215/732)

- El denominado viaducto I constituye una estructura de longitud 161.5 m., luz 15.0 m., ancho 11.5 m. y canto útil de 1.58 m., con tablero constituido por un dintel lenticular en losa aligerada de hormigón pretensado.
- La pila tipo tabique prismático de sección variable está centrada en el dintel, lo que responde a la zona por donde principalmente se transmite la carga a lo largo del dintel.
- Existen contracarriles en la vía.

Descripción Técnica del Paso inferior estación de Urbinaga - P.K. 215/907

- La estructura sobre la que se sustenta la estación de Urbinaga es curva y de grandes dimensiones de hormigón pretensado continuidad del viaducto de Urbinaga.

- El paso Inferior tiene una longitud 120 m. y una luz 18.6 m
- El tablero está constituido por una losa de hormigón aligerada con alveolos circulares, de 15,0 m. de luz, achura 17,0 m. y canto 2,15 m.
- Las pilas son de hormigón, de tipo tabique prismáticas de sección variable.
- El diseño de la estructura utiliza un dintel lenticular, de sección transversal curva en su parte inferior y dispone de un tubo circular en los bordes, que se desarrolla de uno a otro lado de la obra y que va a servir, además de para dar sentido unitario a toda la obra, para soportar la estructura de la Estación y la de los tubos circulares que sostienen la catenaria.
- La cubierta de la estación está formada por arcos metálicos compuestos por vigas doble I con 3 m. de separación entre arcos. El material de cubrición es metacrilato y las paredes son de aluminio.
- Existen contracarriles en las 2 vías.

Descripción Técnica del Viaducto II de Urbinaga - P.K. 216/132

- La estructura del Viaducto II está resuelta mediante hormigón pretensado. Tiene
- una longitud de 326,8 m. y una anchura de 11,5 m.
- El tablero está constituido por una losa de hormigón aligerada con alveolos circulares, dividido en 8 vanos de luz variable entre 31,5 y 50 m, y con un canto útil de 2,80 m.
- Las pilas son de hormigón. Tres de ellas son de tipo pórtico, debido a que se produce el cruce muy oblicuo, extremadamente oblicuo, con las vías del ferrocarril inferior de RENFE. El resto de las pilas son de tipo tabique prismáticas de sección variable.
- El diseño de la estructura utiliza un dintel lenticular, de sección transversal curva en su parte inferior y dispone de un tubo circular en los bordes, que se desarrolla

de uno a otro lado de la obra y que va a servir, además de para dar sentido unitario a toda la obra, para soportar la estructura de los tubos circulares que sostienen la catenaria.

- Existen contracarriles en la vía.

Descripción Técnica de la Pasarela de Urbinaga - P.K. 215/915

- Estructura metálica que, compuesta de celosías laterales a modo de barandilla, soportan el piso de la pasarela.
- La pasarela está compuesta por tres tramos: un tramo horizontal, que salva la carretera BI-644, una rampa de acceso a la estación de Urbinaga y un tramo de escaleras de acceso a la estación desde el parking.
- Posee dos estribos, uno en cada extremo de la pasarela, y cuenta con 9 pilas, todas ellas de estructura metálica.
- La pasarela tiene una anchura de 3,78 m y una altura máxima de 7,38 m desde la cara inferior de la pasarela hasta la carretera BI-644. La longitud de la pasarela medida como la distancia entre estribos es de aproximadamente 124 m.
- Pasarela metálica que sirve de acceso a la estación de Urbinaga y que data del año 2003

Descripción Técnica del Acceso vehículos biviales PK 215/491 - Salida Soterramiento Bagatza

- El Acceso de vehículos, en el Punto Kilométrico 215/491,43, se encuentra por vía 1, en el tramo Bagatza-Urbinaga de la Línea 2, antes de salir a superficie en la primera estructura del Viaducto de Urbinaga.
- A la Salida del soterramiento de Bagatza, en el lado de vía 1, en la zona exterior del falso túnel, dentro del ámbito del recinto del Depósito Municipal de Vehículos de Barakaldo (Calle Ibaibe) en el T.M. Barakaldo se localiza un portón de acceso a

vía para vehículos biviales y acceso diario para la puesta a tierra de la instalación de catenaria en el escenario nocturno de mantenimiento

La situación de la infraestructura presenta la dificultad de la no disponibilidad de espacio bajo el viaducto de Urbinaga y que limita y añade más riesgos a la actividad de metro bilbao. La instalación de varias zonas de almacén, algunas de productos peligrosos bajo el viaducto, la ubicación de un parking,… obliga a disponer de precauciones adicionales en toda labor que se lleve a cabo en esta zona. Ejemplo de esta imposición serían las necesidades de pedir autorización con medidas de protección para trabajos convencionales de mantenimiento, pedir permisos, programar dejar parcelas de aparcamiento libres, se ha detectado golpes de vehículos en las pilas, dificultades de acceso para poder acceder a inspecciones normales de elementos de la infraestructura, etc.

Ante las patologías detectadas en las inspecciones y seguimiento de inspecciones disponibles por Metro Bilbao es recomendable la realización de un Proyecto de Conservación de las estructuras del Viaducto de Urbinaga, en el tramo Bagatza-Urbinaga-Sestao, de la Línea 2 de Metro Bilbao.

Las estructuras del viaducto de Urbinaga y la pasarela peatonal de Urbinaga así como la salida del soterramiento de Bagatza presentan defectos que siendo comunes a las tipologías de dichas estructuras, requieren acometer actuaciones de mantenimiento y conservación que minimicen la evolución patológica de las mismas y que deriven en daños mayores sobre las estructuras..

Al ser estructuras de gran envergadura, singulares y con accesos que requieren medios específicos de accesibilidad se recomienda la definición y valoración de las actuaciones de conservación especializadas en un proyecto de conservación para su posterior registro y seguimiento dentro del historial de las estructuras a tratar.

De cara al proyecto a definir se deberá realizar con especialistas en la conservación de este tipo de estructuras y con especialistas en obra para la ejecución en ámbitos de accesibilidad complicada así como las restricciones impuestas por el entorno de ejecución.

Se requiere que el proyecto de conservación se enfoque desde el condicionante de garantizar el servicio ferroviario.

En base a los defectos detectados en las inspecciones y por una adecuada conservación de la estructura se recomienda la redacción de un proyecto de conservación en el que se redacten los documentos necesarios que definan y valoren las actuaciones a proyectar considerando :

- Obras de reparación de los daños detectados en las inspecciones y definidos en planos de detalle disponibles por Metro Bilbao.
- Actuaciones y tratamientos de conservación de la totalidad del viaducto que mejore el estado de conservación actual. Se deberá considerar el ambiente del entorno que deteriora de forma más rápida el estado de conservación de los materiales.
- Planos constructivos de reparación detallados en base a los planos de anomalías de detalle recogidos en las inspecciones principales.
- Posibles mejoras funcionales de la estructura que permita garantizar una mayor seguridad estructural y minimice las actuaciones de conservación y de mantenimiento. En este sentido cabe la posibilidad de:
    - Diseñar unos paneles laterales en la estructura que garantice la realización de trabajos de mantenimiento de vía (soldaduras, amolado,…)
    - Canalizar mediante bajantes todas las salidas de agua existentes de imbornales en el viaducto.

- Acondicionar un acceso adecuado para realizar, tanto las inspecciones básicas anuales, como la inspección principal del Estribo lado Sestao y parte del tablero del Viaducto final de Urbinaga en el PK 216/132.

- Condicionantes al ser una infraestructura lineal de gran envergadura con dificultades de accesibilidad para la ejecución de los trabajos. Se deberán detallar minuciosamente los equipos de trabajo y las posibles ubicaciones y los posibles medios a emplear para la ejecución de las diversas actividades de conservación a proyectar.
- Condicionantes al ser una infraestructura lineal que salva un río, se ubica dentro de un área perteneciente a una explotación crítica (Depuradora Galindo), que pasa por encima de otra explotación ferroviaria (ADIF/RENFE) y salva varias redes viarias (carretera, bidegorri) de índole foral y municipal. Se deberán tener en consideración las normativas a cumplir impuestas por las diferentes administraciones y organismos afectados para la ejecución de los trabajos
- Condicionantes de garantizar el servicio ferroviario, por lo que las actuaciones a proyectar deben enfocarse a actuaciones que permitan desarrollarse fuera de gálibo de vía y en caso de afección a gálibo de vía y requerimientos de corte de tensión en ámbito nocturno a la normativa de trabajos en vía de Metro Bilbao.
- Posibilidad de realizar en fase de proyecto inspecciones principales complementarias del estado de la plataforma de vía renovada a incluir dentro de la documentación de los diferentes expedientes disponibles por Metro Bilbao.
- Garantizar con el diseño del proyecto que se pueda disponer de un as built de la reparación que permita una actualización de la documentación de los expedientes de las diferentes estructuras pudiendo ser de interés contemplar desde la fase de proyecto de conservación hasta la fase de obra de aplicar la metodología BIM.

Recomendaciones particulares por estructura

Se adjunta a continuación un resumen de las Recomendaciones de cara a enfocar en los proyectos de conservación de las diferentes estructuras en Estudio

Recomendaciones Paso inferior Bidegorri Galindo - PK 215/548.

Eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes a día de hoy en la junta transversal situada sobre el Estribo San Inazio, evitando así la escorrentía de agua en el paramento vertical de dicho estribo; así como eliminar las acumulaciones de agua sobre la plataforma.

Revisar y Reparar el estado de la valla de cierre y de la estructura metálica en forma de arcos, haciendo especial hincapié en aquellas zonas que presentan corrosión, así como reparar el peldaño que se encuentra despegado.

Recomendaciones Puente sobre el río Galindo - PK 215/583

Reparar la fisuración existente en el tablero y en la plataforma.

Eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes a día de hoy en las juntas transversales situadas sobre los estribos,

Sanear las zonas con corrosiones existentes en la estructura metálica y los tramos de armadura oxidada al descubierto observados en el Estribo 2 Kabiezes y en la plataforma.

Vigilar la evolución del apoyo situado en el Estribo 2 Kabiezes, que presenta una ligera inclinación y giro.

Recomendaciones Viaducto I de Urbinaga - P.K. 215/732

Eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes a día de hoy en las juntas transversales situadas sobre los estribos.

Sanear las zonas con corrosiones existentes en la estructura metálica y los tramos de armadura oxidada al descubierto observados en los estribos, muros laterales y plataforma.

Proceder al sellado de la fisuración existente tanto en los muros laterales como en la cara inferior del tablero.

Recomendaciones Viaducto Estación de Urbinaga - P.K. 215/907

Retirar los fragmentos de hormigón que presentan peligro de desprendimiento a corto/medio plazo, existentes en la cara inferior del tablero, en la zona de la junta sobre la pila P-19. (Son actuaciones que se ha realizado anteriormente en el viaducto en diferentes zonas campaña realizada en septiembre-octubre 2020).

Eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes en la estructura, principalmente en las juntas transversales (situadas sobre las Pilas 11 y 19 según la documentación y planos de Metro Bilbao).

Sanear las zonas con corrosiones existentes en la estructura metálica, las coqueras y tramos de armadura oxidada al descubierto y la fisuración longitudinal existente en el tablero.

Ampliar las dimensiones de las mesetas, ya que actualmente son insuficientes para el tamaño de los apoyos.

Recomendaciones Viaducto II de Urbinaga - P.K. 216/132

Eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes en la estructura, principalmente en la junta transversal situada sobre la Pila 19 según la documentación y planos de Metro Bilbao.

Sanear los tramos de armadura oxidada al descubierto observados en el hormigón y sanear las zonas con corrosiones existentes en los elementos metálicos.

Proceder al sellado de las fisuras observadas en la estructura, principalmente en la cara inferior del tablero, con el fin de retrasar su evolución e impedir que las fisuras sean un punto de entrada de humedad al interior del material.

Preparar acceso para realizar Inspección especial de la junta situada sobre el Estribo 2, según la documentación y planos de Metro Bilbao. (ya que no ha podido inspeccionarse dicho elemento en inspecciones principales).

Recomendaciones Pasarela Peatonal Acceso a Estación - P.K. 215/915

Eliminar la oxidación presente en la estructura metálica. Para ello se debe proceder al saneado y posterior pintado de las zonas de la estructura que actualmente presentan oxidación.

Proteger a la estructura de la humedad y eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes en la plataforma (para evitar que la oxidación vuelva a aparecer).

Recomendaciones Ámbito Acceso a Vía - PK 215/491

Proteger a la estructura de la humedad y eliminar los fallos de estanqueidad y filtraciones existentes.

Proteger la puerta de acceso a vía de la afección del agua tanto por la parte superior como para la parte inferior.

Reparar la estructura metálica, lo carriles y todos los daños de la puerta de acceso deteriorada por la presencia y caída de agua. No se descarta el tener que considerar un nuevo diseño y nuevo portón y puerta de acceso.

El alcance del servicio incluye los siguientes trabajos:

- Toma de datos de topografía (en planta y nivelación) así como toma de datos de gálibos, replanteo, inspección, etc.
- Adicionalmente, si fuera necesario, extracción de testigos y análisis en laboratotrio.
- Definición de proyecto de reparación completo, Memoria, Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Presupuesto, Estudio de Seguridad y Gestión de Residuos.

Planteamiento de un plan de obra sin afección al servicio y con la identificación de las zonas con mayor afección por ruido y zonas de acopio.

- Se deberá elaborar los proyectos constructivos completos listos para licitar de las soluciones definidas en cada caso.

4.9 LOTE 9: ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO ZONAS DE RIESGOS, TALUDES, VIADUCTOS, EDIFICIOS Y OTROS EN LAS MÁRGENES DE LA LÍNEA 1 Y 2 DEL FMB.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia quiere realizar una reflexión sobre el estado actual de los riesgos externos en las líneas 1 y 2 del FMB.

A la vista Como consecuencia de los incidentes ocurridos recientemente en diferentes puntos de la línea de Metro Bilbao, como en los que el derrumbe parcial de edificaciones cercanas a la traza, problemas con arbolados y elementos cercanos a la traza, incluso inestabilidad de taludes y viaductos existentes en zona de afección al la traza, los problemas que estas circunstancias provocan en el FMB en la explotación del mismo, y con la finalidad de detectar y, en la medida de lo posible, evitar este tipo de incidentes en un futuro, por los problemas que estas circunstancias pueden provocar en la explotación del FMB, se hace necesario realizar la revisión e inventario de puntos con riesgo de derrumbe de edificaciones, árboles y taludes y otras incidencias de estas características.

El trabajo consistirá al menos en las siguientes fases y tareas:

1. Campaña de una toma de datos en campo, visita de la traza completa y realización de documento gráfico inventariado completo.
2. Identificación preliminar de puntos y zonas potencialmente en riesgo para el FMB.
3. Visita específica de detalle a cada zona detectada en el paso anterior. Determinación de grado de riesgo, clasificación de los riesgos por tipología y gravedad. División de los riesgos entre controlados e inminentes.
4. Inventario de todos los pasos superiores e inferiores existentes. Análisis de los mismos para clasificarlos de acuerdo a posible riesgo para el FMB. .
5. Elaboración de fichas de riesgos donde se indique la tipología, ubicación y una breve descripción del riesgo, además de incluirse algunas fotografías, planos de estructura, etc.

6. Localización de manera separada de los riesgos inminentes con el objetivo de establecer unos objetivos prioritarios a la hora de actuar. Edificios, arbolados, estructuras, terrenos adyacentes a la traza, taludes, etc,
7. Planteamiento preliminar para este listado de riesgos inminentes de posibles soluciones técnicas para mitigar y/o eliminar estos riesgos. Incluso si implica a propietarios ajenos, públicos o privados, acciones que serían necesarias, tanto desde el punto de vista técnico como jurídico, listado de estas actuaciones de cara a que los riesgos detectados queden mitigados y/o eliminados.

5. DESARROLLO GENERAL DE LAS INGENIERÍAS

5.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS

Al menos una vez cada quince días, el Consultor adjudicatario de cada Lote informará por escrito al Director del Proyecto sobre el estado de los trabajos hasta entonces realizados, y solicitará de él las instrucciones pertinentes para la continuación o nueva presentación de aquellos.

Siempre que el Consultor solicite alguna instrucción o decisión, deberá proponer, a su vez, aquella que a su entender considere como más apropiada.

En cualquier momento el Equipo Técnico de la Dirección del Proyecto podrá inspeccionar la marcha de los trabajos en la oficina del Adjudicatario.

Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección serán comunicadas al Adjudicatario a través del Director del Proyecto.

De todas las reuniones que se mantengan entre la Dirección del Proyecto y el Consultor Adjudicatario se levantarán ACTAS donde se recojan las propuestas, modificaciones, instrucciones y conclusiones que se adopten.

5.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

Completada la revisión de los documentos y datos básicos, el Adjudicatario hará entrega al Director del Proyecto, del Programa de Trabajo, en el que se detallará a nivel operativo el Plan de Trabajo que hubiere presentado en la proposición.

El Programa de Trabajo contendrá los siguientes elementos:

A) La metodología pormenorizada según la cual se propone el Adjudicatario realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañada de las justificaciones pertinentes.

B) La organización del equipo del Adjudicatario para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personal, la relación de medios materiales y la descripción organizativa del equipo.

C) El Plan de Trabajo, incluyendo Cronograma completo para la ejecución de los trabajos de redacción que sea compatible con lo establecido en las bases para la Asistencia Técnica y acorde con lo indicado en la propuesta económica.

6. TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR.

Además, de lo especificado en los apartados anteriores, de manera general, los trabajos se agrupan en las siguientes fases:

- Trabajos Previos.
- Definición de las instalaciones y criterios justificativos.
- Redacción del proyecto completo.
- Edición y encuadernación.

6.1 TRABAJOS PREVIOS

Las tareas a realizar en esta primera fase de trabajos previos son:

- Definición de la metodología de trabajo.
- Recopilación de datos.

6.1.1 DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO

El consultor concretará con el Responsable del Proyecto los siguientes aspectos:

- Criterios y pautas de trabajo. Frecuencia de las reuniones de seguimiento, etc.



- Revisión del alcance del contrato y documentación a entregar durante la ejecución y a la finalización del mismo.
- Interlocutores por ambas partes para la ejecución de los trabajos recogidos en el alcance del contrato.
- Programa de trabajos. Revisión de la planificación del proyecto y fechas de entrega.
- Previsión de certificaciones.
- Plan de Calidad.
- Cualquier otro que pudiera surgir.

6.1.2 RECOPILACIÓN DE DATOS

Para la redacción del Proyecto, CTB pondrá a disposición del Consultor toda aquella documentación disponible en los archivos de la Propiedad, con el fin de que se estudie y revise, de tal forma que se conozcan las instalaciones existentes.

El Consultor realizará un análisis general en campo de la zona del proyecto, recabando toda la información necesaria sobre las diferentes instalaciones existentes. Igualmente, se deberán recopilar todos los datos necesarios para la redacción del proyecto.

6.2 REDACCIÓN DEL PROYECTO

Una vez completadas la totalidad de fases y tareas anteriormente definidas, el Consultor redactará el proyecto. Deberá estar estructurado conforme al siguiente índice:

- **Documento 1: Memoria y Anejos**

  Se referirá a generalidades del proyecto, con antecedentes técnicos y administrativos, objeto, alcance, descripción y contenido del proyecto,

contratación y ejecución de las obras, así como presupuesto, declaración de obra completa, conclusiones y propuesta de aprobación.

Los Anejos serán los necesarios para la completa definición de la obra.

- **Documento 2: Planos**

Se confeccionarán los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida en todos sus aspectos. Los planos serán lo suficientemente descriptivos para que de ellos puedan deducirse las mediciones que sirvan de base para las valoraciones.

- **Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas**

El Consultor redactará el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que regulará la ejecución de las obras civiles e instalaciones. El Pliego incluirá entre otras, en forma de articulado, las materias correspondientes a los siguientes apartados:

A) Condiciones generales.

B) Normas y prescripciones generales de obligado cumplimiento y descripción de cada una de las partes de la obra, con referencia a los planos correspondientes.

C) Calidad de los materiales y especificaciones técnicas.

D) Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, precauciones necesarias durante la construcción, procedencia, ensayos a que deben someterse y control de las calidades obtenidas.

E) Normas de medición y abono de las unidades de obra correspondientes tanto a Obra Civil como a instalaciones.

El Consultor redactará igualmente las especificaciones técnicas correspondientes a los diferentes equipos e instalaciones incluidos en su alcance, tales como sistemas de ventilación, iluminación, etc.

- **Documento 4: Presupuesto**

El Consultor redactará los presupuestos del proyecto en base a las mediciones de las diferentes unidades de obra y los cuadros de precios calculados. Este documento presupuesto estará constituido por los capítulos siguientes:

- Mediciones.
- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2.
- Presupuesto.
- Resumen del Presupuesto.
- Presupuesto de ejecución por contrata.

Las mediciones se constituirán en apartados coincidentes con los que se prevean en los presupuestos parciales, y las unidades de obra medidas se identificarán con el mismo nombre que figure en los cuadros de precios.

Los cuadros de precios contendrán los contractuales de ejecución material de la unidad a que se refieran.

La aplicación de los precios unitarios de ejecución material a las unidades medidas dará lugar a los presupuestos parciales, los cuales conformarán el presupuesto de ejecución material. De dicho presupuesto se deducirá el presupuesto general de ejecución por contrata, que se obtendrá incrementando el de ejecución material en los siguientes conceptos:

- Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:

    1. El 13% en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.
    2. El 6%, en concepto de beneficio industrial del contratista.

- El impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, cuyo tipo se aplicará sobre la suma del presupuesto de ejecución material y los gastos generales de estructura.

- **Documento 5: Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud**

El Estudio de Seguridad y Salud deberá establecer los riesgos y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el periodo de garantía, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas.

- **Documento 6: Gestión de residuos**

Este estudio incluirá información de normativa y legislación aplicable, identificación de agentes intervinientes, estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto, destino de los residuos que se generarán en la obra, medidas para la separación de los residuos en obra, condiciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición, valoración

del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

6.3 EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN

Los documentos que constituyan textos literales (memoria y anejos, pliegos, presupuestos, estudio de seguridad y salud) tendrán como soporte hojas a tamaño DIN A4 impresas por ambas caras. Para los planos se utilizarán hojas tamaño DIN A3 impresas por una cara.

Se hará entrega al Responsable del Proyecto, tanto de los textos literales como planos y de cuantos estudios, informes, datos, etc. que se hubieran obtenido o elaborado durante el desarrollo de los trabajos hayan o no quedado incorporados a los documentos finales.

Se hará entrega de tres (3) copias de la documentación en papel, dos de ellas en cajón y pastas duras y tres en carpetas de trabajo, todas ellas a doble cara, excepto planos.

También se hará entrega de la documentación en formato digital (CD o DVD), tanto en formato editable como en PDF. Se hará entrega de dos CD's, con todos los documentos en PDF y con toda la colección editable (Word, Excel, planos en formato DWG con las referencias externas unidas, y Sispre o Presto y Excel para el presupuesto).

7. EQUIPO DE TRABAJO

7.1 LOTE 1. ANÁLISIS DE LA RED DEL FMB PARA DETERMINAR POSIBLES PUNTOS DONDE PUEDE SER CONVENIENTE INSTALAR EQUIPOS, CORTOCIRCUITADORES DE CARRIL-TIERRA PARA CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-50122-1.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior con al menos 10 años de experiencia en instalaciones eléctricas en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en instalaciones eléctricas en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.2 LOTE 2. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO EL FMB.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior con al menos 20 años de experiencia en sistemas de Gestión Centralizada de explotaciones ferroviarias. .
- Un Técnico Especialista en Comunicaciones, que deberá ser un Ingeniero Superior, especialista con al menos 12 años de experiencia en sistemas relacionados con la Gestión Centralizada de explotaciones ferroviarias.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.3 LOTE 3. ASISTENCIA TÉCNICA PARA ASESORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE EXPEDIENTES RELACIONADOS CON PLAN DE ACCIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES DEL FMB. DETERMINACIÓN DE SOLUCIONES. ESTUDIO ALTERNATIVAS. SIMULACIONES.

- Un Jefe del Equipo y Responsable de la Asistencia: deberá ser un Ingeniero Superior con al menos 10 años de experiencia en redacción de Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de acción, estudios de vibraciones y mitigación de las mismas, gestión de ruidos y vibraciones producidos por el explotaciones ferroviarias. Todo ellos en el ámbito del ferrocarril.
- Un Técnico de Campo: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, especialista con al menos 5 años de experiencia en la redacción de Mapas Estratégicos de Ruido y Vibraciones en el ámbito ferroviario, medición de ruidos y vibraciones en entornos ferroviarios.
- Un Técnico jurista: deberá ser un licenciado en Derecho o similar, con conocimientos en gestión de competencias en materia de ruido y vibraciones producidos por Administraciones Publicas.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.4 LOTE 4. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS DESTINADAS A LA REDUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES PRODUCIDAS POR EL FMB.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero de CCyP, o similar con al menos 10 años de experiencia en obras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, Arquitecto técnico o superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en obras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.5 LOTE 5. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA PARA EL TALLER DE ARIZ DEL FMB.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior, Arquitecto o similar con al menos 10 años de experiencia en obras relacionadas con sistemas de Climatización.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, Arquitecto técnico o superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en obras relacionadas con sistemas de Climatización.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.6 LOTE 6. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DE RENOVACIÓN DE PLATAFORMA Y VÍA DEL TRAMO AIBOA-BIDEZABAL Y DEL TRAMO LUTXANA-ERANDIO DEL FMB..

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior de CCyP o similar, con al menos 10 años de experiencia en obras de infraestructuras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en obras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.7 LOTE 7. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE MURO EN EL TRAMO NEGURI-AIBOA EN VÍA 1, EN LA LÍNEA 1 DEL FMB.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior de CCyP o similar, con al menos 10 años de experiencia en obras de infraestructuras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en obras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.8 LOTE 8. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÖN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL VIADUCTO DE URBINAGA, EN EL TRAMO BAGATZA-URBINAGA-SESTAO, DE LA LÍNEA 2 DE METRO BILBAO.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior de CCyP o similar, con al menos 10 años de experiencia en obras de infraestructuras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en obras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

7.9 LOTE 9. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO ZONAS DE RIESGOS, TALUDES, VIADUCTOS, EDIFICIOS Y OTROS EN LAS MÁRGENES DE LA LÍNEA 1 Y 2 DEL FMB.

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior de CCyP o similar, con al menos 10 años de experiencia en obras de infraestructuras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior, especialista con al menos 3 años de experiencia en obras en el ámbito ferroviario.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 3 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- Equipo de campo en recogida y análisis de las características de terrenos.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

8. PRESUPUESTOS DE LOS LOTES.

Los presupuestos de los distintos lotes son los siguientes:

Lote 1. Análisis de la Red del FMB para determinar posibles puntos donde puede ser conveniente instalar equipos, cortocircuitadores de carril-tierra para cumplimiento de la norma EN-50122-1.	60.500,00 €
Lote 2. Asistencia técnica para la modernización de los sistemas de gestión del Puesto de Mando Centralizado el FMB.	75.000,00 €
Lote 3. Asistencia técnica para asesoramiento en la gestión de expedientes relacionados con Plan de Acción sobre ruidos y vibraciones del FMB. Actualización del Plan de acción. Determinación de soluciones. Estudio alternativas. Simulaciones.	120.000,00
Lote 4. Asistencia técnica para la Redacción de proyectos constructivos de obras destinadas a la Reducción de ruidos y vibraciones producidas por el FMB.	160.000,00
Lote 5. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de un sistema de Refrigeración Evaporativa para el Taller de Ariz del FMB.	35.000,00
Lote 6. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de Renovación de plataforma y vía del tramo Aiboa-Bidezabal y del tramo Lutxana-Erandio del FMB.	45.000,00

Lote 7. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de Reparación de Muro en el tramo Neguri-Aiboa en vía 1, en la línea 1 del FMB.	52.000,00
Lote 8. Asistencia técnica para la redacción del proyecto de conservación de las estructuras del viaducto de Urbinaga, en el tramo Bagatza-Urbinaga-Sestao, de la línea 2 de metro bilbao.	134.000,00 €
Lote 9. Asistencia técnica para la Actualización DEL inventario zonas de riesgos, taludes, viaductos, edificios y otros en las márgenes de la línea 1 y 2 del FMB.	20.000,00

En los presupuestos NO está incluido el IVA.

El Presupuesto Global final de la licitación asciende a OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS (848.815,00 €) Iva incluido.

Para cada uno de los lotes, se presentarán, a parte del precio del Servicio Solicitado, una serie de precios unitarios, según tablas que se adjuntan a continuación.

A) Lote 1. Análisis de la Red del FMB para determinar posibles puntos donde puede ser conveniente instalar equipos, cortocircuitadores de carril-tierra para cumplimiento de la norma EN-50122-1.
   NO SE EXIGE DESGLOSE DE PRECIOS UNITARIOS AL ENTENDERSE QUE EL SERVICIO DE ASISTENCIA REQUERE OBLIGATORIAMENTE DEL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS.

B) Lote 2. Asistencia técnica para la modernización de los sistemas de gestión del Puesto de Mando Centralizado el FMB.

EL PRECIO OFERTADO POR EL SERVICIO DE ASISTENCIA CONTEMPLARÄ EL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS, INCLUIDOS LOS VIAJES, ETC. LA DIRECCION DE OBRA SE RESERVA EL DERECHO A EJECUTAR SOLO PARCIALMENTE LOS APARTADOS PARA LOS QUE SE SOLICITAN PRECIOS UNITARIOS INDIVIDUALES, EN CUYO CASO SE DESCONTARIA LA PARTE PROPORCIONAL DE LOS SERVICIOS NO PRESTADOS DE ACUERDO A LA TABLA DE PRECIOS UNITARIOS SIGUIENTE:

	Cantidad prevista	Precio Unitario
Viaje Internacional según alcance definido en el PPT	3	
Redacción de los proyectos y pliegos de licitación de un Nuevo PMC para el FMB	1	

C) Lote 3. Asistencia técnica para asesoramiento en la gestión de expedientes relacionados con Mapas de ruidos y vibraciones del FMB. Actualización del Plan de acción. Determinación de soluciones. Estudio alternativas. Simulaciones.

EL PRECIO OFERTADO POR EL SERVICIO DE ASISTENCIA CONTEMPLARÄ EL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS, INCLUIDAS LAS MEDICINES DE CAMPO, ETC. LA DIRECCION DE OBRA SE RESERVA EL DERECHO A EJECUTAR SOLO PARCIALMENTE LOS APARTADOS PARA LOS QUE SE SOLICITAN PRECIOS UNITARIOS INDIVIDUALES, EN CUYO CASO SE DESCONTARIA LA PARTE PROPORCIONAL DE LOS SERVICIOS NO PRESTADOS DE ACUERDO A LA TABLA DE PRECIOS UNITARIOS SIGUIENTE:

	Cantidad prevista	Precio Unitario
Precio horario de profesional con formación técnica en materia de ruidos y vibraciones	400	
Precio horario de profesional con formación jurídica en materia de ruidos y vibraciones	200	
Precio horario de técnicos de apoyo para trabajos de campo (replanteos, toma de datos, etc.) en materia de ruidos y vibraciones	100	
Servicio de medición y verificación en campo de parámetros de ruido y/o vibración producidos por el FMB, en formato de trabajo de campo de media jornada, cálculos e informes finales	15	
Servicio de medición y verificación en campo de parámetros de ruido y/o vibración producidos por el FMB, en formato de trabajo de campo de jornada completa, cálculos e informes finales	15	

D) Lote 4. Asistencia técnica para la Redacción de proyectos constructivos de obras destinadas a la Reducción de ruidos y vibraciones producidas por el FMB.

EL PRECIO OFERTADO POR EL SERVICIO DE ASISTENCIA CONTEMPLARÄ EL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS, INCLUIDOS LA GEOTECNIA, TOPOGRAFIA, ETC. LA DIRECCION DE OBRA SE RESERVA EL DERECHO A EJECUTAR SOLO PARCIALMENTE LOS APARTADOS PARA LOS QUE SE SOLICITAN PRECIOS UNITARIOS INDIVIDUALES, EN CUYO CASO SE DESCONTARIA LA PARTE PROPORCIONAL DE LOS SERVICIOS NO PRESTADOS DE ACUERDO A LA TABLA DE PRECIOS UNITARIOS SIGUIENTE:

	Cantidad prevista	Precio Unitario
Levantamiento Topográfico	5	

Estudio Geotécnico completo incluida extracción de muestras, análisis en laboratorio.	5	
Redacción de Proyecto constructivo completo	5	

E) Lote 5. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de un sistema de Refrigeración Evaporativa para el Taller de Ariz del FMB.

NO SE EXIGE DESGLOSE DE PRECIOS UNITARIOS AL ENTENDERSE QUE EL SERVICIO DE ASISTENCIA REQUERE OBLIGATORIAMENTE DEL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS.

F) Lote 6. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de Renovación de plataforma y vía del tramo Aiboa-Bidezabal y del tramo Lutxana-Erandio del FMB.

EL PRECIO OFERTADO POR EL SERVICIO DE ASISTENCIA CONTEMPLARÄ EL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS, INCLUIDOS LA GEOTECNIA, TOPOGRAFIA, ETC. LA DIRECCION DE OBRA SE RESERVA EL DERECHO A EJECUTAR SOLO PARCIALMENTE LOS APARTADOS PARA LOS QUE SE SOLICITAN PRECIOS UNITARIOS INDIVIDUALES, EN CUYO CASO SE DESCONTARIA LA PARTE PROPORCIONAL DE LOS SERVICIOS NO PRESTADOS DE ACUERDO A LA TABLA DE PRECIOS UNITARIOS SIGUIENTE:

	Cantidad prevista	Precio Unitario
Levantamiento Topográfico, parámetros geométricos, nivelación, Auscultación del tramo y paso con	2	

carro de geometría de vía.		
Auscultación del tramo y paso con carro de geometría de vía	2	
Estudio Geotecnico completo incluida extracción de muestras, analisis en laboratorio.	2	
Redacción de Proyecto constructivo completo	2	

G) Lote 7. Sostenimiento Muro Neguri Aiboa Incluido sondeos previos y definición de solución. Aiboa 38 y 39.

EL PRECIO OFERTADO POR EL SERVICIO DE ASISTENCIA CONTEMPLARÄ EL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS, INCLUIDOS LA GEOTECNIA, TOPOGRAFIA, ETC. LA DIRECCION DE OBRA SE RESERVA EL DERECHO A EJECUTAR SOLO PARCIALMENTE LOS APARTADOS PARA LOS QUE SE SOLICITAN PRECIOS UNITARIOS INDIVIDUALES, EN CUYO CASO SE DESCONTARIA LA PARTE PROPORCIONAL DE LOS SERVICIOS NO PRESTADOS DE ACUERDO A LA TABLA DE PRECIOS UNITARIOS SIGUIENTE:

	Cantidad prevista	Precio Unitario
Levantamiento Topográfico	1	
Estudio Geotecnico completo incluida extracción de muestras, analisis en laboratorio.	1	
Redacción de Proyecto constructivo completo	1	

H) Lote 8. Asistencia técnica para la redacción del proyecto de conservación de las estructuras del viaducto de Urbinaga, en el tramo Bagatza-Urbinaga-Sestao, de la línea 2 de metro bilbao.

EL PRECIO OFERTADO POR EL SERVICIO DE ASISTENCIA CONTEMPLARÄ EL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS, INCLUIDOS LA GEOTECNIA, TOPOGRAFIA, ETC. LA DIRECCION DE OBRA SE RESERVA EL DERECHO A EJECUTAR SOLO PARCIALMENTE LOS APARTADOS PARA LOS QUE SE SOLICITAN PRECIOS UNITARIOS INDIVIDUALES, EN CUYO CASO SE DESCONTARIA LA PARTE PROPORCIONAL DE LOS SERVICIOS NO PRESTADOS DE ACUERDO A LA TABLA DE PRECIOS UNITARIOS SIGUIENTE:

	Cantidad prevista	Precio Unitario
Levantamiento Topográfico (en planta y nivelación)	1	
Estudio Geotécnico completo incluida extracción de muestras, análisis en laboratorio.	1	
Estudio Estructural completo incluida extracción de testigos, análisis en laboratorio.	1	
Redacción de Proyecto constructivo completo.	1	

I) Lote 9. Asistencia técnica para la Actualización del inventario zonas de riesgos, taludes, viaductos, edificios y otros en las márgenes de la línea 1 y 2 del FMB.

NO SE EXIGE DESGLOSE DE PRECIOS UNITARIOS AL ENTENDERSE QUE EL SERVICIO DE ASISTENCIA REQUERE OBLIGATORIAMENTE DEL 100% DE LOS TRABAJOS DESCRITOS.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS ASISTENCIAS TÉCNICAS.

Los plazos de los distintos lotes son los siguientes:

Lote 1. Análisis de la Red del FMB para determinar posibles puntos donde puede ser conveniente instalar equipos, cortocircuitadores de carril-tierra para cumplimiento de la norma EN-50122-1.	5 meses
Lote 2. Asistencia técnica para la modernización de los sistemas de gestión del Puesto de Mando Centralizado el FMB.	9 meses
Lote 3. Asistencia técnica para asesoramiento en la gestión de expedientes relacionados con Plan de Acción sobre ruidos y vibraciones del FMB. Determinación de soluciones. Estudio alternativas. Simulaciones.	36 meses
Lote 4. Asistencia técnica para la Redacción de proyectos constructivos de obras destinadas a la Reducción de ruidos y vibraciones producidas por el FMB.	36 meses
Lote 5. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de un sistema de Refrigeración Evaporativa para el Taller de Ariz del FMB.	5 meses
Lote 6. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto constructivo de la Obra de Renovación de plataforma y vía del tramo Aiboa-Bidezabal y del tramo Lutxana-Erandio del FMB.	6 meses
Lote 7. Asistencia técnica para la Redacción del Proyecto	5 meses

constructivo de Reparación de Muro en el tramo Neguri-Aiboa en vía 1, en la línea 1 del FMB.	
Lote 8. Asistencia técnica para la redacción del proyecto de conservación de las estructuras del viaducto de Urbinaga, en el tramo Bagatza-Urbinaga-Sestao, de la línea 2 de metro bilbao.	5 meses
Lote 9. Actualización inventario zonas de riesgos, taludes, viaductos, etc.	5 meses

Los Consultores indicarán en su oferta una planificación detallada del trabajo, detallando los hitos de los entregables (documentos, especificaciones, etc…) de los trabajos definidos en el presente pliego.