

Diligencia: Para haber constatado que el presente documento ha sido aprobado por el Consejo General de Consorcio de Transportes de Bizkaia de fecha: Eginbidea: Zera jasota gera dadin ondoren alpatzen den datan, Bizkaiaiko Garraio Partzuergoaren Kontseilu Nagusiak agiri hau onartu duela:

Doy fe.

Fede ematen dut.

Data/Fecha: Bilbao (n), 2012 MAI 31  
Idazkari nagusia/El secretario general



**ctb**

bizkaiko garraio partzuergoa  
consorcio de transportes de bizkaia



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL CONCURSO PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA  
A LA DIRECCIÓN DE OBRA DE LOS PROYECTOS GESTIONADOS POR EL SERVICIO DE  
ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN DEL CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA.

Marzo 2.012

CTB-1870-12



## INDICE

1.	OBJETO DEL PRESENTE CONCURSO .....	5
2.	RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES .....	8
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL F.M.B. ....	9
3.1.	LÍNEA 1 .....	9
3.2.	LÍNEA 2 .....	10
4.	INSTALACIONES DE SUPERESTRUCTURA EXISTENTES.....	11
4.1.	INSTALACIONES DE CORRIENTES DÉBILES .....	11
4.2.	ELECTRIFICACIÓN .....	14
4.3.	SUBESTACIONES .....	15
4.4.	SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES.....	16
4.5.	VIA 17	
5.	CRITERIOS DE EXPLOTACIÓN DEL F.M.B. ....	22
5.1.	GENERAL .....	22
5.2.	SEÑALES .....	24



5.3.	ITINERARIOS DE LOS TRENES .....	25
5.4.	SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	26
5.5.	MODOS DE CONDUCCIÓN .....	28
5.6.	MODOS DE OPERACIÓN .....	29
5.7.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ENTRE SANTURTZI Y KABIEZES.....	29
6.	REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS LICITADORES.....	31
7.	AREAS DE TRABAJO Y FUNCIONES DE LA ASISTENCIA TÉCNICA .....	32
7.1.	ESTUDIOS, ANÁLISIS E INFORMES.....	32
7.2.	GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN .....	38
7.3.	CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS .....	40
7.4.	CONTROL DIMENSIONAL Y DE CARACTERÍSTICAS .....	43
7.5.	RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	43
7.6.	RECEPCIÓN EN OBRA .....	45
7.7.	CONTROL DE MONTAJE. ....	45
7.8.	SUPERVISIÓN DE PRUEBAS PARCIALES.....	46
7.9.	SISTEMA DE ACTUACIÓN.....	46
8.	EQUIPO HUMANO .....	48
9.	MEDIOS AUXILIARES. ....	52



10.	OTRAS CONSIDERACIONES .....	53
10.1.	REPRESENTANTE DEL CONSULTOR.....	53
10.2.	RELACIONES ENTRE EL ADJUDICATARIO Y EL CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA .....	53
10.3.	OFICINAS DE LA ASISTENCIA TÉCNICA ADJUDICATARIA A PIE DE OBRA .....	54
10.4.	PERSONAL DE LA ASISTENCIA TÉCNICA ADJUDICATARIA .....	55
11.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	56
12.	PRECIOS DEL CONTRATO.....	57
13.	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS .....	60
14.	CONTENIDO DE LAS OFERTAS.....	61
15.	PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	63
16.	PRECIOS UNITARIOS .....	64
17.	PRESUPUESTOS.....	66



## 1. OBJETO DEL PRESENTE CONCURSO

El presente Pliego tiene por objeto fijar las condiciones técnicas y administrativas que han de regir la Asistencia Técnica que a las órdenes de la Dirección de Obra completen el cuadro de efectivos indispensables para la Dirección, Control y Vigilancia de las Actividades de los contratos que sean ejecutados desde los servicios de Estudios y Planificación del Consorcio de Transportes de Bizkaia durante los próximos meses.

Entre estos proyectos cabe destacar los siguientes por estar ya su ejecución contratada o en trámites de definición y /o contratación:

- PROYECTO DE SUPERESTRUCTURA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE SEÑALIZACION.
- PROYECTO DE SUPERESTRUCTURA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE ELECTRIFICACION.
- PROYECTO DE SUPERESTRUCTURA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO.
- PROYECTO DE SUPERESTRUCTURA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE COMUNICACIONES.
- PROYECTO DE SUPERESTRUCTURA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE SISTEMA DE VENTA Y CANCELACION DE BILLETES.
- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VÍA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DE LA  
LÍNEA 2 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.



- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE UNA SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN EN KABIEZES PARA LA LÍNEA 2 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.
- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA DE LA ESTACIÓN DE KABIEZES DE LA LÍNEA 2 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.
- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MOBILIARIO DE LA ESTACIÓN DE KABIEZES DE LA LÍNEA 2 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.
- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE CUARTOS DE SUPERVISOR DE LA ESTACIÓN DE KABIEZES DE LA LÍNEA 2 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.
- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REVESTIMIENTOS ACÚSTICOS DE LA ESTACIÓN DE KABIEZES DE LA LÍNEA 2 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.
- PROYECTO DE VIGILANCIA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE SEÑALIZACION
- PROYECTO DE LIMPIEZA DEL TRAMO SANTURTZI-KABIEZES DEL FMB:  
PROYECTO DE SEÑALIZACION
- PROYECTO DE REPARACIÓN DE PASO INFERIOR EN SOPELANA
- PROYECTO PARA DISEÑO, FABRICACIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE UNA RED DE TRANSMISIÓN DE DATOS DE TECNOLOGÍA CARRIER ETHERNET MPLS EN EL FMB



- PROYECTOS DE RENOVACIÓN DE LOS CUARTOS DE PERSONAL SUPERVISOR DE ESTACIONES DEL FMB
- PROYECTO DE MIGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES FIJAS EN LAS ESTACIONES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO
- y otros proyectos que los Servicios Técnicos del Consorcio de Transportes de Bizkaia lleven la dirección de Obra.



## 2. RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACION Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES

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

- ADMINISTRACION: Consorcio de Transportes de Bizkaia.
- DIRECTOR DE LA ASISTENCIA. El Consorcio de Transportes de Bizkaia designará un Director. El Director de la Asistencia podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y que podrá actuar por delegación del Director.
- Las funciones principales del Director de la Asistencia 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)
- ASISTENCIA TECNICA. Adjudicatario del trabajo, que adquirirá esa condición a la firma del contrato de prestación de servicio.
- JEFE DE LA ASISTENCIA TECNICA. 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 de la Asistencia Técnica dependerá del Jefe de la Asistencia Técnica quien informará, directamente y cuantas veces sea requerido, al Director de la Asistencia.





### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL F.M.B.

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

#### 3.1. LÍNEA 1

La Línea Plentzia – Basauri (Línea 1), con una longitud total de 29,1 km, dispone actualmente de 29 estaciones: Plentzia, Urduliz, Sopelana, Larrabasterra, Berango, Bidezabal, Algorta, Aioa, Neguri, Gobela, Areeta, Lamiako, Leioa, Astrabudua, Erandio, Lutxana, San Inazio, Sarriko, Deusto, San Mamés, Indautxu, Moyua, Abando, Casco Viejo, Santutxu, Basarrate, Bolueta, Etxebarri y Ariz.

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

El trazado entre Elorrieta y Bolueta, de aproximadamente 9 km de longitud, discurre por un túnel único para los dos sentidos de vía, excepto en un corto espacio aéreo en su fase final en el que se ubica la estación de Bolueta, y en el paso subfluvial de Olabeaga, en el que se ha empleado un cajón de hormigón con dos huecos. Existe otro paso subfluvial entre Ripa y el Arenal.



El tramo entre Bolueta y Etxebarri discurre en superficie, pasando por 1 túnel y 2 viaductos. Por la parte central del último de ellos se prolonga la traza unos 100m en superficie para adentrarse en un túnel con doble vía que da acceso a la recientemente inaugurada estación de Ariz.

El recorrido finaliza en la estación de Basauri, Inaugurada en noviembre de 2011.

### *3.2. LÍNEA 2*

La Línea 2 del F.M.B. tendrá una longitud total de aproximadamente 11,8 km (entre San Inazio y la estación de Kabiezes) sin contar el Tramo Común con la Línea 1. Actualmente dispone de 10 estaciones: Gurutzeta, Ansio, Barakaldo, Bagatza, Urbinaga, Sestao, Abatxolo, Portugalete, Peñota y Santurtzi.



#### 4. INSTALACIONES DE SUPERESTRUCTURA EXISTENTES

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

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

##### 4.1. *INSTALACIONES DE CORRIENTES DÉBILES*

###### 4.1.1. Señalización

En el sector Basauri – Plentzia de la Línea 1 del FMB existen 10 enclavamientos de módulos geográficos y 5 enclavamientos electrónicos.

En el tramo San Inazio – Santurtzi de la Línea 2 del FMB existen 6 enclavamientos de tipo electrónico.

Los trenes UT 500, UT 550 y UT600 pueden circular por ambas Líneas en modos manual, especial, ATP y ATO.

Los enclavamientos y los módulos de control de los sistemas ATP / ATO están ubicados en los Cuartos Técnicos de Corrientes Débiles de las estaciones implicadas, mientras que los Cuadros de Mando Local se ubican en los Cuartos de los Jefes de Estación.



Los circuitos de vía son del tipo de audiofrecuencia sin juntas. Los accionamientos de aguja son eléctricos y electrohidráulicos, y las señales son del tipo homologado por Metro Bilbao.

#### 4.1.2. Comunicaciones

Toda la gestión centralizada de la explotación de la red Metro se realiza desde el PMC existente en la calle Navarra nº 2. En el PMC hay un supervisor de sala, dos operadores de Tráfico, un operador de Energía, un operador de Comunicaciones y un operador de Seguridad. Además existe un puesto de operador adicional que se utiliza como puesto de mantenimiento y moviola.

Adicionalmente, a lo largo de la red de Metro existe diverso personal de explotación: conductores de trenes, supervisores de estación, inspectores de línea, personal de intervención (USI), personal de seguridad y personal de mantenimiento.

Todo este personal de explotación, tanto en el PMC como a lo largo de la red conforma distintos grupos de usuarios que se intercomunican entre sí y con las instalaciones.

Además, desde el PMC se realizan comunicaciones con viajeros: emisión de mensajes de megafonía (voz), información al viajero (datos), recepción de llamadas de interfonos (voz) y de imágenes de videovigilancia (vídeo).

Para dar funcionalidad a todos estos servicios, los sistemas de comunicaciones instalados en las Líneas 1 y 2 son los siguientes:

- Red troncal de fibra óptica, formada por mangueras de cables de fibra óptica tendidas por ambos hastiales.



- Sistema de transmisión de datos para definir y establecer permanentemente los canales sobre los que se soportan los distintos servicios de comunicaciones.
- Sistema de comunicaciones TETRA tanto en vía (para trenes) como en dependencias (personal de explotación y mantenimiento).
- Telefonía automática, interfonía y telefonía selectiva.
- Megafonía para la difusión de mensajes a estaciones y/o unidades de tren desde el PMC o desde el cuarto del supervisor de estación.
- Videovigilancia para la recepción de imágenes captadas por cámaras de CCTV en el cuarto del supervisor de estación y en el PMC.
- Sistema para información a viajeros sobre el destino y tiempo de llegada de trenes, así como de otras incidencias del servicio.

#### 4.1.3. PMC y telemandos

Desde el PMC se establecen comunicaciones permanentes entre los operadores del PMC y el personal de explotación de Metro Bilbao (conductores de trenes y supervisores de estación).

Los ordenadores del PMC están duplicados. Para facilitar la visualización de imágenes existe un sinóptico soportado por retroproyectores. Además, existen en el PMC sistemas de grabación y reproducción de conversaciones de voz y de imágenes de vídeo.

Desde el PMC se gestionan los siguientes telemandos:



- El telemando de tráfico permite la supervisión y gestión de la situación de los trenes a lo largo de la red de Metro, así como conocer el estado de los aparatos de vía, establecer los itinerarios que permitan cumplir el plan de explotación, establecer vías únicas temporales y servicios provisionales.
- El telemando de energía permite la supervisión y gestión de las subcentrales de tracción y del sistema de electrificación de la red Metro.
- El telemando de instalaciones fijas permite la supervisión y gestión de las instalaciones electromecánicas de las estaciones: pozos de bombeo, ventiladores, ascensores y escaleras, alumbrado y fuerza, detección de incendios, etc.

#### *4.2. ELECTRIFICACIÓN*

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

La electrificación de la Línea 2 del F.M.B. está compuesta por catenaria rígida formada por carril conductor de aluminio de 2.220 mm<sup>2</sup> de sección e hilo de contacto de cobre de 150 mm<sup>2</sup> de sección.

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

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



#### 4.3. SUBESTACIONES

Actualmente existen 8 subestaciones para alimentación eléctrica de tracción en la Línea 1 del F.M.B.:

- Ariz (situada en las cocheras)
- Bolueta
- Ripa
- Lutxana
- Leioa
- Aiboa
- Larrabasterra
- Cocheras de Sopelana

En la Línea 2 existen 2 subestaciones en servicio:

- Ansio
- Urbinaga.



y una tercera de apoyo en ejecución cuya ubicación es en una galería junto a la estación actual de Santurtzi (lado Mamariga) entroncando con el túnel de línea en la cercanía de la bretelle. Esta subestación recibe su alimentación en 13,2 kV en simple circuito.

En general, las subestaciones reciben alimentación eléctrica en 30 kV, la transforman y la rectifican a corriente continua en 1.650 V para la alimentación a los trenes. Por otro lado, la transforman a 13,2 kV para la alimentación de estaciones y la convierten a 0,4 kV para alimentar los servicios auxiliares propios de la subcentral.

Cada subestación dispone de un número variable de grupos transformador – rectificador y permite el telemando de energía desde el PMC. La alimentación desde la subestación hasta catenaria se realiza mediante feederes de alimentación cuya configuración es de 4 cables siendo de 240 mm<sup>2</sup> con aislamiento 1,8/3 kV en tendido en canalización o bandeja y de 4 cables de desnudos de 225 mm<sup>2</sup> de sección en tendido aéreo siendo el conductor de cobre en todos los casos.

#### *4.4. SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES*

El sistema de venta y cancelación de títulos existente en las Líneas 1 y 2 del F.M.B. está compuesto básicamente por los siguientes equipos y sistemas:

- Máquinas Exendedoras Automáticas de Títulos (MEATs): Son los equipos que permiten a los usuarios el autoservicio de títulos de transporte a cambio de billetes o monedas o tarjetas, con un interface de usuario basado en un monitor táctil en color.
- Máquinas Exendedoras de Taquilla (METs): Permiten al Jefe de Estación emitir títulos o cambiar los defectuosos.





- Equipos de Control de Acceso a la Estación (CAEs): Son los equipos utilizados para permitir el acceso y la salida de la estación.

Los equipos del sistema de venta y cancelación de títulos de cada estación están conectados a través de una red local con un concentrador ubicado en el puesto del Supervisor de Estación, que permite llevar a cabo tareas de mantenimiento, supervisión y actualización de los equipos, además de indicar el estatus de cada uno de los equipos.

Por otro lado, los concentradores de estación están comunicados mediante la red de fibra óptica (Gigabit) con el PMC, que dispone de las mismas funcionalidades que el propio concentrador de estación.

#### 4.5. VÍA

El tramo de vía Santurtzi-Kabiezes se inicia en el PK. 0+284,473 del eje de la infraestructura, correspondiente al Proyecto Constructivo de Vía del tramo: Santurtzi-Kabiezes, final de la vía mango después de la estación de Santurtzi.

Las vías derecha e izquierda también poseen su propia definición en planta (y alzado), diferente de la del eje de infraestructura, con el fin de optimizar los gálibos en túneles y viaductos.

El trazado en planta cuenta con las siguientes alineaciones:

- VÍA DERECHA
  - 3 alineaciones rectas
  - 4 alineaciones curvas



- VÍA IZQUIERDA
  - 3 alineaciones rectas
  - 4 alineaciones curvas

De las alineaciones curvas, las 2 primeras lo son a izquierdas y las 2 últimas a derechas en ambas vías.

Los radios de las curvas son los siguientes:

- VÍA DERECHA:
  - 1 curva de radio 301,725 m.
  - 1 curva de radio 1.000,000 m.
  - 1 curva de radio 1.002,000 m.
  - 1 curva de radio 248,069 m.
- VÍA IZQUIERDA:
  - 1 curva de radio 297,925 m.
  - 1 curva de radio 1.005,000 m.
  - 1 curva de radio 950,000 m.
  - 1 curva de radio 251,675 m.



El trazado en alzado se ha proyectado respetando en todo momento la rasante de vía definida durante la ejecución de la infraestructura.

De esta forma se han obtenido los puntos kilómetros de los vértices del alzado en cada vía proyectando perpendicularmente los puntos kilométricos de los vértices del eje de la infraestructura.

Las cotas que se dan están siempre referidas al hilo bajo de cada vía.

El trazado en alzado cuenta con los siguientes acuerdos:

- 4 acuerdos parabólicos
- 5 alineaciones de pendiente constante

De estas 5 alineaciones de pendiente constante, 2 son rampas (inclinación de una rasante ascendente en el sentido de avance), 1 es en tramo horizontal y 2 son pendientes.

Como el alzado de las vías derecha e izquierda es similar, la estadística que se ofrece a continuación está referida solamente a la vía derecha.

La distribución de las 5 alineaciones de pendiente constante por cuantía en milésimas son las siguientes:

- 1 horizontal
- 2 entre 0‰ y 10‰
- 0 entre 10‰ y 20‰



- 1 entre 20‰ y 30‰
- 0 entre 30‰ y 40‰
- 1 entre 40‰ y 50‰
- 0 entre 50‰ y 60‰

El parámetro de los acuerdos es el siguiente:

- 4 Vértices con  $K_v = 2.000$

La cota máxima de cabeza del carril del trazado es 43 m en el P.K. 1+288,460, que coincide con el inicio de la estación de Kabiezes y la mínima es -5,358 m situada en el P.K. 0+000

La estación comprendida en el tramo es:

- Kabiezes            P.K. 1+609,212 al 1+717,662

Los trayectos tienen las siguientes longitudes:

- Origen – Kabiezes        1.324,739 m
- Kabiezes – Final        652,424 m

La estación está en recta y en horizontal, y dispone de andén de al menos 90 metros de longitud.



Los PK y las longitudes están referidos al eje de la infraestructura



## 5. CRITERIOS DE EXPLOTACIÓN DEL F.M.B.

El Reglamento de Circulación y Señales de Metro Bilbao S.A. es el documento que tiene por objeto conseguir una explotación ferroviaria eficiente y segura. El mencionado Reglamento otorga al PMC la autoridad de supervisión de la explotación del Metro en condiciones de operación normal.

### 5.1. GENERAL

Todas las estaciones de la red Metro están numeradas comenzando la Línea 1 por Basauri (estación 51), pasando por San Inazio (estación 13), y terminando en Plentzia (estación 30). Las Cocheras de Sopelana son la estación 31 y las de Ariz la 50.

La Línea 2 tras San Inazio continúa en Gurutzeta (estación 32) y finaliza en Kabiezes (estación 42).

El ancho de vía es métrico. El sentido normal de marcha en circulación por las vías generales es por la izquierda en vía doble y en ambos sentidos vía única.

La circulación a contravía es la marcha de un tren en sentido contrario al normal, así como el retroceso autorizado de un tren que circulaba sobre su vía normal.

Las vías generales se designan como vía 1 si circulando por la izquierda las estaciones se recorren en sentido de numeración creciente, y como vía 2 si circulando por la izquierda las estaciones se recorren en sentido de numeración decreciente.

La velocidad máxima marcada por el reglamento de circulación presenta los siguientes límites:



- Maniobras en cocheras y talleres: 10 km/h, salvo en las vías con restricciones más limitativas
- Itinerarios de maniobra: 25 km/h
- Curvas y trazado de vía general: Según las señales de limitación de velocidad
- Paso por estaciones sin detenerse: 50 km/h
- Velocidad máxima de trenes regulares: 80 km/h
- Velocidad máxima de trenes de trabajos y trenes fusionados: 50 km/h
- Paso por la vía desviada de las bretelles o escape en itinerarios generales de entrada o salida:
  - \* 35 km/h para radio 190 m
  - \* 45 km/h para radio 320 m
  - \* 50 km/h para radio 500 m

La red Metro posee actualmente una configuración en Y. El tronco común a ambas líneas 1 y 2 está formado por el sector Etxebarri – San Inazio. Los intervalos de circulación son actualmente de 2,5 minutos en el tronco común (Etxebarri – San Inazio) y de 5,0 minutos en los ramales exteriores de Línea



Desde hace un tiempo y, para atender a la demanda creciente de usuarios, se está trabajando en la adaptación de las estaciones para circulaciones con trenes de cinco coches (remolque intermedio).

Para dar respuesta a estos criterios de explotación, el intervalo de diseño de la señalización es de 1,5 minutos (90 segundos) en el tronco común (Etxebarri – San Inazio), y de 2,0 minutos (120 segundos) en los ramales exteriores de Línea 1 y Línea 2.

Todos los circuitos de vía deben estar diseñados para permitir circulaciones de trenes con cinco coches (longitud total 90 metros).

## 5.2. SEÑALES

La finalidad de las señales es transmitir órdenes o avisos que interesen a la seguridad y regularidad de la circulación. Sus indicaciones deben ser siempre coherentes con las órdenes que establezca el sistema ATP, mientras éste permanezca operativo.

Las señales principales que se usan para la circulación de los trenes del F.M.B. pueden ser:

- Señales fijas fundamentales: Protegen y regulan los itinerarios que realizan los trenes. Pueden ser de entrada a estación, de salida, de maniobra, e intermedias.
- Señales fijas indicadoras: Complementan las órdenes de las señales fijas fundamentales. Pueden ser de límite de circulación, indicadores de dirección o de vía de destino, indicadores de paso a nivel, etc.





- Señales fijas de regulación: Regulan las circulaciones, manteniendo entre las mismas un intervalo predeterminado. Son conocidas como SBO (Salida Bajo Orden).
- Señales fijas de limitación de velocidad: Restringen la velocidad de los trenes por circunstancias particulares de la vía o de las instalaciones.

La situación normal de las señales fijas es:

- En vía doble, a la izquierda o en un plano superior, en el sentido de la marcha. Una misma señal puede dar indicaciones a más de una vía. Excepcionalmente pueden colocarse a la derecha cuando sea preciso por mala ubicación o visibilidad nula.
- En vía única, a la derecha o en un plano superior, en el sentido de la marcha. Excepcionalmente pueden colocarse a la izquierda cuando sea preciso por mala ubicación o visibilidad nula.

Las señales de circulación general, cuando no estén indicando un itinerario concreto, están cerradas (aspecto rojo). Cuando las señales autorizan movimientos, se abren (aspecto verde), cerrándose en cuanto las rebasa el primer eje del tren y volviéndose a abrir (rutas permanentes) cuando el último eje de la circulación abandona el cantón de bloqueo al que protegen.

### *5.3. ITINERARIOS DE LOS TRENES*

Los itinerarios son los movimientos o desplazamientos que realizan los trenes sobre la vía. En situaciones normales de circulación todos los itinerarios de los trenes son autorizados por las señales fijas fundamentales. En situaciones degradadas de circulación (avería en



las señales, señales apagadas, etc.) la autorización para realización de itinerarios corresponderá al PMC o al Jefe de Estación (en dicho orden).

Los itinerarios que realizan los trenes pueden ser:

- Itinerarios generales: Son los que realizan los trenes para desplazarse de una estación a otra. Pueden ser de entrada o de salida, en función de que sean autorizados por señales de entrada o de salida, respectivamente.
- Itinerarios de maniobras: Son los que realizan los trenes dentro del ámbito de la estación sin rebasar en ningún caso los límites de la misma, para cambiar un tren de vía, para apartar y sacar trenes de vías de apartadero y, excepcionalmente, para dar entradas de circulaciones a contravía. Estos itinerarios pueden ser autorizados por las señales fijas fundamentales de entrada o de salida o por las propias señales de maniobras.
- Itinerarios de Vía Única Temporal (VUT): Son los que realizan los trenes cuando establecida una VUT recorren la misma circulando a contravía. Estos itinerarios son ordenados por las señales fijas fundamentales de entrada o salida.

#### *5.4. SISTEMAS DE SEGURIDAD*

Los sistemas de seguridad tienen por objeto garantizar la seguridad en la circulación de trenes, manteniendo entre ellos la distancia necesaria para que no se produzcan alcances ni choques durante la marcha.

La seguridad de la circulación se basa en los enclavamientos, que son un sistema de seguridad intrínseca que permite y regula el movimiento de los trenes en la vía.



Supervisan de modo continuo el estado de los circuitos de vía, señales, agujas, bloqueos y pasos a nivel.

La red de Metro Bilbao está conformada por diferentes enclavamientos que gestionan tramos de la línea interrelacionados entre sí. Cada uno de los enclavamientos que forman la red pueden ser controlados desde los cuadros de mando correspondientes (Mando Local) o desde el PMC (Mando Centralizado).

Las vías están divididas en cantones, protegidos por señales. Los enclavamientos impiden que un tren pueda invadir un cantón ocupado por otro tren. Normalmente se emplea un bloqueo automático, en el que los enclavamientos abren o cierran las señales que protegen los cantones. El bloqueo automático se asegura por medio de la vigilancia que realiza permanentemente el enclavamiento sobre los circuitos de vía.

Por otro lado, la seguridad en la circulación de los trenes en Metro Bilbao está garantizada por un sistema de seguridad integral, denominado Sistema de Protección Automática de Trenes (ATP).

El sistema ATP garantiza que los trenes circulen en todo momento con las condiciones de seguridad establecidas en los enclavamientos. El sistema ATP supervisa la conducción de los trenes, tanto en conducción manual como en conducción automática.

El sistema ATP también supervisa constantemente la velocidad de circulación de los trenes, advierte cuándo llega el momento preciso para aplicar los frenos y, si finalmente es necesario, aplica los frenos para mantener al tren dentro del perfil de velocidad seguro.

La transmisión continua de datos desde los módulos de control del sistema ATP, a través de los circuitos de vía sin juntas, hasta la unidad lógica del equipo ATP a bordo de los



trenes, permite reacciones rápidas en los equipos ATP de las unidades, permitiendo de esta forma un intervalo corto de circulación de trenes.

Por último, el sistema ATO (Operación Automática de Trenes) permite la conducción automática de trenes entre estaciones, parándolos en la posición deseada del andén. La conducción automática entre dos estaciones se puede realizar en marcha normal, rápida o lenta.

#### *5.5. MODOS DE CONDUCCIÓN*

Existen cuatro modos posibles de conducción de trenes:

- ATO: Sistema de conducción automática en la que el sistema ATO conduce el tren bajo la supervisión del sistema ATP. Es el modo de conducción habitual.
- ATP: Conducción manual pero con supervisión completa por el sistema ATP. Este sistema supervisa la velocidad máxima permitida y las curvas de frenado para adaptar la marcha del tren a cualquier restricción de velocidad.
- Manual: El conductor controlará la marcha del tren, aunque no podrá superar la velocidad máxima programada en el sistema, y que será continuamente supervisada por el ATP del tren.
- Especial: Se realiza cuando el sistema ATP está desconectado por funcionamiento anómalo. No existe supervisión en absoluto.



## 5.6. MODOS DE OPERACIÓN

En situación normal de explotación se operará en modo centralizado, en el que el mando sobre los enclavamientos estará en poder del PMC.

En situaciones degradadas de circulación o por cualquier otra circunstancia el PMC puede ceder el mando sobre el enclavamiento para que el Supervisor de Estación, operando en Modo Local, se encargue de regular la circulación de trenes.

## 5.7. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ENTRE SANTURTZI Y KABIEZES.

### 5.7.1. TÚNEL DE LÍNEA

El tramo Santurtzi – Kabiezes, perteneciente a la Línea 2 y con una longitud aproximada de 2.400 m en túnel con doble vía, discurre completamente subterráneo tras la estación de Santurtzi, realizando el recorrido interestación Santurtzi – Kabiezes, de 1.607 m, hasta desembocar en las inmediaciones de la futura subestación de Kabiezes.

PK	DESCRIPCION
0+325,00	Inicio de proyecto
1+609,41	Kabiezes Inicio de Estación (IE)
1+717,46	Kabiezes Final de Estación (FE)



2+360,00	Fin túnel de línea y Fin de proyecto
----------	--------------------------------------

**Tabla: Puntos Kilométricos de referencia, empleados en el proyecto.**

#### 5.7.2. ESTACIONES

La estación de Kabiezes dispondrá de dos cañones de acceso, uno en la calle Lauaxeta y otro en la calle Antonio Alzaga.

La arquitectura de la estación será la habitual de Metro Bilbao, tipo caverna con dos andenes y dos mezzaninas donde se ubicarán las líneas de validación del sistema de ticketing.

El tramo entre Santurtzi y Kabiezes discurrirá en doble vía, existiendo una bretelle a continuación de la estación de Kabiezes que permitirá a las unidades realizar las correspondientes vueltas para el inicio de un nuevo servicio



## 6. REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS LICITADORES

A los participantes en la licitación se les exigirá certificado o manifestación expresa de su total independencia jurídica y económica de sociedades dedicadas a la fabricación de materiales o componentes y de empresas promotoras, constructoras o instaladoras.

Los licitadores deberán ofertar un equipo con experiencia a pie de obra, suficientemente coordinado y dispuesto para comenzar los trabajos a partir de la firma del Contrato.



## 7. AREAS DE TRABAJO Y FUNCIONES DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

Se describen aquí las funciones a realizar en materia de inspección o dirección de ejecución.

### 7.1. ESTUDIOS, ANÁLISIS E INFORMES

Las funciones específicas a desarrollar en esta área son las siguientes:

- Planificación y metodología general previa propuesta para llevar a cabo los trabajos de Asistencia Técnica en las áreas citadas, memoria que deberá presentarse a la Dirección de Obra antes de iniciar los trabajos.
- Estudio y revisión de los Proyectos de la obra y de las modificaciones subsiguientes si las hubiere, así como de cuantos datos y antecedentes se disponga y de la oferta del Contratista/Suministrador de los equipos.
- Revisión de los Planes de trabajos que presente el Contratista/Suministrador de los equipos de los sistemas, después de la adjudicación.
- Revisión de idoneidad de la maquinaria y medios auxiliares que el Contratista/Suministrador de los equipos de los sistemas proponga utilizar.
- Control y seguimiento de los Planes de trabajos definitivamente aprobado.
- Supervisión y control del cumplimiento por los Suministradores de los equipos, de las condiciones del Contrato.





- Supervisión y control de la realización de los trabajos de acuerdo con los Pliegos, Proyecto original y las modificaciones debidamente autorizadas.
- Seguimiento de los "Planes de Control de Calidad" que implanten los Adjudicatarios de los sistemas
- Identificación y elaboración de una relación de las condiciones y aspectos técnicos que los pliegos dejan al criterio de la Dirección de Obra, colaborando con ella en su definición.
- Detectar e informar a la Dirección de Obra de los diferentes criterios que puedan surgir en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de los materiales y de ejecución de unidades de obra, y colaborar con ella en su aclaración.
- Inventario de las instalaciones presumiblemente afectadas por las obras futuras y preparación de un informe sobre el estado en que se encuentran antes de iniciarse las obras.
- Supervisión y control de suministradores.
- Control y supervisión de todas las operaciones de Fabricación, Suministro, Instalación, Pruebas y Puesta en Marcha.
- Recepción en obra de materiales y suministros.
- Previsión de posibles incidencias técnicas o económicas e informe sobre sus soluciones.



- Estudio de propuestas sobre los problemas que se vayan planteando en la obra y que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Definición de los cambios de pequeña entidad que prácticamente no modifican el plazo ni el presupuesto, actualizando o elaborando los nuevos planos de obra.
- Preparación de la documentación necesaria para información, peticiones de permiso de paso y autorizaciones requeridas por los Organismos Oficiales y de los particulares afectados por la ejecución de las obras y resolución de los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Propuesta de imposición de penalizaciones.
- Colaboración en la elaboración de memoria, anejos y planos para los Proyectos de Liquidación de Obra y suministro.
- Redacción, dirigida por el Director de Obra, de los Proyectos de liquidación, incluso la colección completa de planos "as built".
- Colaboración y aportación de datos para la actualización de los planos tipo y del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Proyecto, contribuyendo a la corrección y mejora para su utilización en futuros proyectos, obras y suministros.
- Elaboración de planos de los servicios afectados.
- Escritos sobre temas detectados durante los trabajos y que pudieran ser revisables en el futuro.



- En casos de urgencia o gravedad colaborar con la Dirección de Obra en dirigir determinadas operaciones o trabajos en curso, recabando del Contratista/Suministrador de equipos, los medios necesarios para ello.
- Preparación de la Recepción provisional de las obras y suministros.
- Seguimiento y control del estado de Garantías y seguros.
- Levantamiento de Actas en todas las reuniones.
- Elaboración de un reportaje fotográfico de la ejecución de los trabajos de Fabricación, Suministro, Instalación, Pruebas y Puesta en Marcha, confeccionando, periódicamente y al final de las mismas, un álbum que recoja, en orden cronológico, las fotografías más representativas e ilustrativas del desarrollo de las obras y suministros.
- Seguimiento gráfico mensual mediante diapositivas de los aspectos más relevantes relacionados con las obras y suministros: situaciones previas, maquinarias, procedimientos constructivos, detalles puntuales, etc.

## *7.2. ESTUDIOS ESPECÍFICOS*

Dentro del alcance de los trabajos que deberá realizar el adjudicatario, se encuentran una serie de estudios específicos concretos, que deberán realizarse.

El contenido y alcance exacto de cada uno de estos trabajos será el que a continuación se detalla:



### 1. Auditoría ATP de la línea del FMB

Se trata de realizar un estudio de verificación de la información del sistema ATP instalado en las líneas 1 y 2 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, recopilación de información completa y comprobación de su correspondencia con los realmente instalados y configurados en los Enclavamientos así como la suficiencia en cantidad y calidad de la documentación.

Documentación Entregable: Informe pormenorizado de Auditoría; Proyecto de detalle de acciones propuestas; valoración de las propuestas de modificaciones planteadas.

### 2. Seguimiento cumplimiento normativa CENELEC

Este estudio contempla la realización del seguimiento pormenorizado del cumplimiento de la normativa CENELEC en la obra de Señalización de la obra del nuevo tramo Santurtzi-Kabiezés.

Documentación Entregable: Informe final de seguridad de la Señalización Ferroviaria; Actas de seguimiento, certificados según normativa CENELEC. EN...

### 3. Estudio de retornos eléctricos en el entorno del enclavamiento de San Inazio.

Documentación Entregable: Informe pormenorizado del Estudio incluyendo Modelo Eléctrico de la playa de vías de San Inazio; Proyecto de detalle de acciones propuestas; valoración de las propuestas de modificaciones planteadas.



4. Análisis del Sistema de Comunicaciones del FMB, prestando atención a la reconfiguración de la Red SDH, integración de la Red Gigabit en la Red Multiservicio.

Documentación Entregable: Informe pormenorizado del Estudio; Proyecto de detalle de acciones propuestas; valoración de las propuestas de modificaciones planteadas.

5. Análisis de la Red de Comunicaciones del Puesto de Mando Centralizado.

Documentación Entregable: Informe pormenorizado del Estudio; Proyecto de detalle de acciones propuestas; valoración de las propuestas de modificaciones planteadas.

6. Auditoría de Infraestructura de las estaciones de Metro Bilbao destinada a la identificación de problemas de Obra Civil en las estaciones; detección de zonas con humedades, grietas estructurales y superficiales, zonas parcialmente deterioradas, auditoría del equipamiento de las estaciones destinada a la identificación de problemas en señalética, mobiliario, iluminación, etc

Documentación Entregable: Informe pormenorizado del Estudio con listado de deficiencias detectadas; descripción técnica y estimación económica de las propuestas de modificaciones planteadas.

7. Auditoría de la señalética instalada en las estaciones del FMB; revisión de contenidos y estudio del patrón de imagen actual.



Documentación Entregable: Informe pormenorizado del Estudio; estimación técnica y económica de las propuestas de modificaciones planteadas.

8. Estudio eléctrico de potencia de las Líneas 1 y 2 del FMB con herramientas informáticas específicas, análisis de los distintos escenarios de explotación y análisis de las posibles situaciones degradadas.

Documentación Entregable: Informe pormenorizado del Estudio incluyendo tablas pormenorizadas de resultados y conclusiones.

### *7.3. GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN*

- Preparación de instrucciones de obra y suministro (Croquis, planos de detalle, etc.)
- Recepción de comunicaciones del Contratista/Suministrador de equipos y transmisión de éstas a la Dirección de Obra.
- Redacción de partes de obra (diarios) con indicación de los siguientes datos:
- Personas en obra (fábrica, montaje, pruebas, etc) y su cualificación.
- Comienzo y final de tajos significativos.
- Entrada de materiales a obra.
- Estado del tiempo.



- Tareas desarrolladas.
- Otros datos de interés.
- Gestión del Libro de órdenes con anotación de las emitidas durante el día y copia de cada una de ellas.
- Elaboración de Planings de ejecución con desglose de diagramas parciales y corrección semanal indicando desviaciones (causas) y su grado de incidencia, proponiendo a la vez, las medidas correctoras necesarias.
- Elaboración de un Registro de control de calidad con indicación de muestreos, ensayos, pruebas y verificaciones de obra, análisis de resultados, etc.
- Emisión de informes-resumen mensuales sobre la situación, marcha y calidad de la obra, que permitan al Consorcio de Transportes de Bizkaia disponer de un conocimiento permanente actualizado sobre el desarrollo de los trabajos.
- Emisión de informes semestrales que, sustituyendo en el mes correspondiente al informe mensual, permitan analizar con una visión más amplia la marcha de las obras y suministros.
- Elaboración de un registro de incidencias, manejo de archivo general y correspondencia de obra.
- Elaboración de Documentos de control económico con desglose de mediciones, relaciones valoradas y certificaciones aprobadas y revisiones de precios.



#### 7.4. CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

Dentro de este sub-área se incluyen los siguientes trabajos:

a) Control cuantitativo

- La Asistencia Técnica Adjudicataria llevará a cabo todas las operaciones necesarias para colaborar con la Dirección de Obra en el control de la obra ejecutada mensualmente y su correspondiente valoración. Los trabajos de forma somera son los siguientes:
- Supervisión de las mediciones y valoraciones de obra ejecutada.
- Redacción de borrador de las relaciones valoradas de las certificaciones mensuales, con el conforme del Contratista.
- Control de certificaciones y Presupuesto.
- Confección y actualización de los gráficos comparativos de obra realizada y de obra programada, informando a la Dirección de Obra de cualquier anomalía importante.
- Valoración de imprevistos.
- Propuestas de precios contradictorios para su discusión con el Contratista.
- Confección de las revisiones de precios correspondientes.
- Elaboración de una Memoria económica final de obra.





- Medición y valoración al origen y Liquidación final de cada obra y total, incluso corrección de planos.
- Control y seguimiento económico y de plazos. Análisis de desviaciones de las distintas partes de las obras y en su conjunto.

b) Control cualitativo

Los servicios se concretan en los puntos siguientes:

- Diagnóstico de calidad (parcial o total).
- Asesoría en Diseño de Sistemas y Planes de Calidad.
- Con el objetivo de gestión interna.
- Con el objetivo de aseguramiento externo.
- Asesoría en la implantación de elementos del sistema de calidad.
- Asesoría en optimización de la calidad del proceso.
- Gestión de suministros y suministradores.
- Asesoría en elaboración de documentos técnicos y de calidad, tales como Programas de Inspección, Procedimientos, etc.
- Auditorías internas.



- Soporte informático para la calidad.
- Sensibilización hacia la calidad.
- Formación en temas de calidad para contratistas y subcontratistas.

#### Asesoría en calidad total

Durante la ejecución de las obras, la Asistencia Técnica adjudicataria extenderá la vigilancia a todo el proceso de realización de las mismas, es decir, de la Fabricación, Suministro, Instalación, Pruebas y Puesta en Marcha de los tres proyectos.

En todo momento las personas de la Asistencia Técnica exigirán el cumplimiento de lo preceptuado en los Pliegos, respecto al sistema de ejecución. En el caso de que alguna operación no estuviese definida en los citados Pliegos propondrá a la Dirección de Obra la inclusión de la(s) cláusula(s) adicional(es) correspondiente(s).

La Asistencia Técnica adjudicataria estará obligada a mantener permanentemente en obra el personal de cualificación adecuada requerido por la Dirección, durante la ejecución de labores y trabajos que, a juicio de ésta, sean especialmente delicados o importantes.

Mensualmente, la Asistencia Técnica redactará partes o informes sobre la marcha y calidad de los trabajos, así como su adecuación al Plan de trabajos aprobado y al nivel de calidad establecido.

En caso de paralización o descenso acusado del ritmo de trabajo, la Asistencia Técnica indicará en el informe la correspondiente motivación y posible responsabilidad del Contratista/Suministrador.



Análogamente procederá en caso de daños a terceros, con motivo de las obras, y otra contingencia importante.

#### *7.5. CONTROL DIMENSIONAL Y DE CARACTERÍSTICAS*

Se describen a continuación las funciones a realizar en esta materia por la Asistencia Técnica Adjudicataria:

- Comprobación de que los planos constructivos coinciden y no interfieren con la obra civil realizada o por realizarse.
- La validez e idoneidad de los suministrados seleccionados por los contratistas.
- La adecuación de las condiciones de calidad exigidas a los contratistas en sus pedidos.

#### *7.6. RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS*

Se distinguen dos tipos de actuaciones:

- Recepción en origen, supervisando pruebas finales en factoría del suministrador de los materiales y equipos.
- Revisión de certificados y/o características del resto de componentes, verificando su concordancia con pliegos y pedidos y su correcta utilización.



- La realización de una u otra actuación en cada componente se debe determinar en función de sus características concretas, su misión e la instalación y en el volumen de la obra.
- A continuación se indica en líneas generales las actividades a desarrollar en los suministros:

#### *7.6.1.1. a) Cables*

Se recepcionarán en origen de forma muestral entre los diferentes tipos de cables, supervisando los ensayos de acuerdo a las normativas aplicables.

Se deben realizar los ensayos habituales de cables y prestar especial atención a los ensayos de propagación de llama y emisión de humos.

Los ensayos de cables y certificaciones de los mismos serán realizados de acuerdo con las especificaciones de Metro Bilbao, Renfe, UIC u otras normas de aplicación.

#### *7.6.1.2. b) Equipos*

Sobre estos equipos se pueden realizar ensayos de recepción del tipo:

- Ensayos eléctricos de rigidez y aislamiento.
- Pruebas funcionales.
- Ensayos climáticos.



- Ensayos de vibrado.
- Niveles de emisión.
- Frecuencia de señal.
- Protección ante fallos de alimentación.
- Inmunidad de ruidos.
- Etc.

### *7.7. RECEPCIÓN EN OBRA*

Esta intervención tiene por objeto verificar que los equipos montados corresponden con los recepcionados o certificados en los proveedores.

### *7.8. CONTROL DE MONTAJE.*

El objeto es la verificación de la correcta realización del montaje de los equipos, así como realizar las pruebas sobre la instalación.

#### *7.8.1.1. a) Cables.*

Revisión de:



Tendido.

Conexión e identificación.

Timbrado.

#### *7.8.1.2. b) Equipos.*

Verificación del correcto montaje de instalaciones.

#### *7.9. SUPERVISIÓN DE PRUEBAS PARCIALES.*

Se supervisarán las pruebas parciales que se realicen sobre el conjunto de la instalación terminada de acuerdo a los protocolos que se confeccionen al efecto.

#### *7.10. SISTEMA DE ACTUACIÓN*

El Consorcio de Transportes de Bizkaia ejercerá las funciones de Dirección de Obra, y nombrará a un Ingeniero Superior como Director de Obra, a cuyas órdenes se dispondrá el equipo del Consultor como Asistencia Técnica.

Los servicios de asistencia técnica a la Dirección de Obra son los que se regulan en el presente Pliego, dividiéndose en seis áreas funcionales: Fabricación, Suministro, Instalación, Pruebas y Puesta en Marcha de cada uno de los proyectos.

Las personas que componen tales servicios actuarán destacados a pie de obra y con dedicación plena. Cuando así lo precise el Consorcio de Transportes de Bizkaia, la



Asistencia Técnica aumentará el equipo humano a fin de cumplir las tareas encomendadas en fases de especial densidad de trabajos.



## 8. EQUIPO HUMANO

El equipo de la asistencia técnica estará formado por:

1. El Jefe de la Asistencia, un Ingeniero Superior, Industrial o de Telecomunicaciones, con diez años de experiencia tanto en proyección como en ejecución de obras de plataforma y vía, proyectos de señalización, comunicaciones, telemandos, subcentrales y ticketing en explotaciones ferroviarias.
2. Un Ingeniero Superior, Industrial o de Telecomunicaciones, con siete años de experiencia tanto en proyección como en ejecución de obras de proyectos de señalización en explotaciones ferroviarias.
3. Un Ingeniero Superior, Industrial o de Telecomunicaciones, con siete años de experiencia tanto en proyección como en ejecución de obras de proyectos de comunicaciones, telemandos y ticketing en explotaciones ferroviarias.
4. Un Ingeniero Superior, Industrial o de Telecomunicaciones, con siete años de experiencia tanto en proyección como en ejecución de obras de proyectos de subcentrales y electrificación de tracción en explotaciones ferroviarias.
5. Un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con siete años de experiencia tanto en proyección como en ejecución de obras de plataforma y vía ferroviaria, infraestructura de estaciones y trazados ferroviarios, y experiencia complementaria en obras de edificación y/o urbanización.
6. Equipo de Topografía compuesto por





- a. un Ingeniero Técnico Topógrafo, con cinco años de experiencia en obras de proyectos de plataforma y vía ferroviaria.
  - b. Ayudante de topografía con dos años de experiencia en obras de proyectos de plataforma y vía ferroviaria
7. Un Ingeniero Técnico de Obras Públicas de apoyo, con cinco años de experiencia tanto en proyección como en ejecución de obras de proyectos de plataforma y vía ferroviaria, sistemas de señalética y equipamiento de estaciones (mobiliario, Cuartos técnicos,...) para labores de apoyo.

A modo de resumen se presenta la siguiente tabla con los años de experiencia exigidos a cada uno de los integrantes del equipo.

EQUIPO	Años de experiencia contrastables
Jefe de la Asistencia	10
Ingeniero especialista señalización	7
Ingeniero especialista subcentrales – Electrificación de Ferrocarriles Metropolitanos	7
Ingeniero especialista ticketing – comunicaciones - PMC	7
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos experto en obras de plataforma y vía ferroviaria	7
Equipo de Topografía (compuesto por Ingeniero topógrafo y Ayudante)	5 / 2
Ingeniero Técnico de Obras Publicas de apoyo	5

La experiencia de cada uno de los profesionales mencionados anteriormente deberá acreditarse obligatoriamente de manera clara mediante la aportación de certificados



emitidos por las empresas en las cuales se haya prestado el servicio o realizado el trabajo específico dentro de la especialidad requerida a cada profesional.

El equipo se incorporará al trabajo desde el inicio de la fabricación hasta la recepción de las distintas obras asignadas al presente contrato.

El equipo técnico propuesto en la oferta se considerará vinculante y deberá permanecer durante la duración completa del contrato de manera íntegra y sin sufrir variaciones. Solo se admitirán cambios en el equipo previa petición y aprobación por parte de la Dirección de Obra del Consorcio de Transportes de Bizkaia.

La composición de los integrantes del equipo en cada momento dentro de la duración del contrato se ajustará dependiendo de las necesidades concretas y particulares de cada momento, condicionado a los proyectos en curso, siempre de acuerdo a lo que la Dirección de Obra solicite..

Para la preparación del presupuesto, se entenderá como equipo fijo el formado por:

EQUIPO	Cantidad
Jefe de la Asistencia	1
Ingeniero especialista señalización	1
Ingeniero especialista subcentrales – Electrificación de Ferrocarriles Metropolitanos	1
Ingeniero especialista ticketing – comunicaciones - PMC	1
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos experto en obras de plataforma y vía ferroviaria	1
Equipo de Topografía (compuesto por Ingeniero topógrafo y Ayudante)	1
Ingeniero Técnico de Obras Publicas de apoyo	1
Conjunto de Estudios específicos	1



El resto de integrantes del equipo participarán en la Asistencia de acuerdo a las necesidades de cada momento.

La Asistencia Técnica propondrá a la Dirección de Obra el planning de la asistencia a la dirección de obra el cual deberá acoplarse a los planings definitivos que vayan entregando los adjudicatarios de los distintos Concursos de los proyectos. El Director de Obra aprobará el planing de la Asistencia.

El personal del equipo de asistencia técnica encargado de las mediciones y control de características dispondrá de los medios necesarios, vehículos y aparatos de medida, para realizar adecuadamente su función.

La realización de los Estudios Específicos mencionados en el apartado 7.2 se deberán realizar con profesionales con conocimientos contrastados independientes al equipo técnico que preste el servicio de Asistencia Técnica. En la memoria técnica de las propuestas se incluirán los perfiles profesionales de los técnicos que se encargarán de la realización de los citados estudios.



## 9. MEDIOS AUXILIARES.

La Asistencia Técnica habilitará una oficina técnica cerca de la zona de obra donde estén trabajando los miembros de citada Asistencia.

La Asistencia Técnica adjudicataria asegurará el desplazamiento de sus técnicos dentro del ámbito de las obras, mediante la puesta a disposición de los mismos de los vehículos necesarios.

Igualmente, garantizará un medio de transporte adecuado para los desplazamientos de sus técnicos desde la obra a las oficinas del Consorcio de Transportes de Bizkaia, siempre que éste requiera su presencia.

Por otra parte, en las oficinas de campo, la asistencia técnica adjudicataria habrá de disponer de equipos informáticos adecuados, dotados al menos de programa de tratamiento de textos tipo Microsoft Word , para la elaboración de toda la documentación referida en el apartado anterior.

Para la confección de las relaciones valoradas, deberá disponer igualmente del programa SISPRE de TOOL IBERICA, S.A. o hoja de calculo EXCEL de Microsoft.

Asimismo, dispondrá en dichas oficinas de un equipo de reproducción de documentos (fotocopiadora) hasta el tamaño de DIN A-3, de un equipo de fotografía para la realización del reportaje mencionado anteriormente y de un aparato de fax. Se dispondrá así mismo de internet y correo electrónico para en intercambio de la documentación necesaria.



## 10. OTRAS CONSIDERACIONES

### *10.1. REPRESENTANTE DEL CONSULTOR*

Todo el equipo del Consultor dependerá del Jefe de la Asistencia Técnica, quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Director de las Obras

### *10.2. RELACIONES ENTRE EL ADJUDICATARIO Y EL CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA*

El Adjudicatario dará cuenta a la Dirección de Obra, mediante partes diarios, de la labor realizada por los Contratistas/Suministradores, y redactará informes mensuales que deberán entregarse antes del día 5 de cada mes, donde se indique, de forma clara y concisa, el desarrollo y marcha de los trabajos y las propuestas que pueda formular para su mejor fin.

Cada seis meses, y en sustitución del informe mensual, redactará un informe semestral resumen del desarrollo de las obras en tal período y su análisis correspondiente.

El adjudicatario establecerá, de acuerdo con la Dirección de Obra, un archivo que contendrá los resultados de todos los ensayos, informes y actuaciones que se realicen.

Al objeto de mantener una perfecta coordinación con la Dirección de Obra, el contacto con éste será permanente, haciendo las observaciones que estime precisas, atendiendo a cuantas consultas puedan hacerse o provocándolas a su propia iniciativa.

Deberá abstenerse de dar órdenes directas a los Contratistas/Suministradores, salvo en las circunstancias y por los motivos que establezca la Dirección de Obra.



A petición de la Dirección de Obra, o sugerencia del Adjudicatario, se celebrarán reuniones referentes al desarrollo y marcha de los trabajos, siempre que se considere necesario.

La responsabilidad del Adjudicatario como Empresa se extiende exclusivamente a la asistencia técnica a la Dirección de Obra.

Si la Dirección de Obra observase la inadecuación de cualquiera de las personas que integran el equipo del Adjudicatario, bien porque queda patente su falta de competencia, como porque no se adapte al funcionamiento del equipo, exigirá la sustitución por persona idónea, previa comunicación por escrito.

El Adjudicatario realizará la sustitución en plazo no superior a 15 días.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia se reserva la facultad de prescindir de parte de los Servicios de Asistencia Técnica ofertados, o de incrementar los mismos a los precios ofertados, siempre y cuando no se desvíe en más o menos del 20% del presupuesto de adjudicación. Asimismo, se reserva la facultad de destinar parte de los efectivos contratados, sin sobre costo alguno, a otras obras a desarrollar en el mismo área (en el ámbito geográfico del METRO) y dentro del período de validez del contrato.

Cualquier sustitución de personas o alteración de funciones o de número que se produzca a iniciativa del Adjudicatario, deberá ser previamente autorizada por la Dirección de Obra.

### *10.3. OFICINAS DE LA ASISTENCIA TÉCNICA ADJUDICATARIA A PIE DE OBRA*

Durante el tiempo que duren los trabajos objeto del Concurso, el Adjudicatario instalará una oficina , adecuadamente preparada y amueblada, donde en todo momento tendrá un



archivo con ejemplares completos de todos los documentos, estudios y trabajos que se vayan realizando, siendo, asimismo, lugar de trabajo habitual de las personas por él designadas para este trabajo.

#### *10.4. PERSONAL DE LA ASISTENCIA TÉCNICA ADJUDICATARIA*

Las personas propuestas podrán ser convocadas a una entrevista personal en las oficinas del Consorcio de Transportes de Bizkaia, incluso con anterioridad a la adjudicación.

Las personas del Adjudicatario que intervengan en los diferentes trabajos que le sean encomendados, tendrán cubiertos todos los riesgos, Seguridad Social, incluso accidentes, siendo por cuenta del Adjudicatario los gastos que esto ocasione.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia podrá requerir en cualquier momento justificación del pago de las cuotas correspondientes a cada empleado del Adjudicatario, y caso de apreciarse anomalías, dará cuenta a las autoridades competentes, paralizándose automáticamente las certificaciones y los correspondientes abonos.



## 11. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los plazos de licitación del contrato de Asistencia será de 15 meses para el contrato global de Asistencia.

Este plazo podrá ser prorrogado hasta un máximo de 3 meses adicionales en el caso de que la duración de las obras cuya vigilancia es objeto del presente pliego así lo requieran.

El plazo definitivo se conocerá tras la adjudicación de cada uno de los contratos de obra y suministro. El adjudicatario de la Asistencia Técnica deberá amoldar su planificación a las planificaciones de cada uno de los contratos de obra y suministro.

Con este plazo definitivo, y con los Precios Unitarios de este Concurso de Dirección de Obra, se conocerá el Planning y el Presupuesto definitivos de los trabajos.





## 12. PRECIOS DEL CONTRATO

Los concursantes fijarán los precios unitarios, que se detallan en apartados siguientes, que serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones, no sufriendo variación por concepto alguno.

Estos precios, con el incremento del 18% en concepto de I.V.A., serán de contrata, de modo que en ellos estén incluidos todos los medios auxiliares, beneficios, cargas sociales, gastos, impuestos, etc.

Serán de cuenta del Concursante Adjudicatario los gastos de todo tipo (viajes, dietas, etc.) que se le originen a consecuencia del desplazamiento de sus personas o equipo dentro del ámbito de la obra o a las oficinas del Consorcio de Transportes de Bizkaia, así como a cualquier otro lugar de trabajo dentro del área geográfica marcada por el ferrocarril de la margen derecha o cualquier desplazamiento necesario para inspección dentro de la provincia de Bizkaia.

### *12.1.1.1.a) Horario de trabajo*

El personal del Adjudicatario tendrá el horario acorde con el plan de trabajo, no pudiendo facturar al Consorcio de Transportes de Bizkaia, bajo ningún motivo, horas extras. Se respetará el horario de trabajo de 8 horas / día, lo cual supone para un mes de 22 días laborables, un total de 172 horas de trabajo.

### *12.1.1.2.b) Vacaciones.*

Durante el periodo de vacaciones, el Adjudicatario desfasará y coordinará las ausencias de las personas de su equipo y aportará en cada caso, si fuera requerido expresamente



por el Consorcio de Transportes de Bizkaia, un técnico similar para sustituir al que esté descansando, con objeto de garantizar la dirección, control y vigilancia de las obras y suministros.

*12.1.1.3.c) Locomoción y desplazamiento a obra.*

El Adjudicatario asegurará el desplazamiento de sus técnicos en obra, mediante la puesta a su disposición del número de vehículos necesarios (mínimo dos para el equipo completo y uno en el momento en que se incorpore la primera persona) y del tipo adecuado para conseguir el óptimo rendimiento del equipo humano dispuesto a pie de obra.

*12.1.1.4.d) Gastos de instalación y funcionamiento.*

Será de cuenta del Adjudicatario los gastos siguientes:

- De funcionamiento general, incluidos los de alquiler de las oficinas de obra.
- De mecanografía para todos los informes. Se considerará que los gastos necesarios de mecanografía y croquis están considerados dentro de los gastos generales de la Asistencia Técnica Adjudicataria. Estos trabajos podrán ser realizados en la oficina, a pie de obra, o en las propias oficinas de la Asistencia Técnica Adjudicataria.
- Materiales fotográficos, rollos, pilas, álbumes, etc.
- Telefonía y comunicaciones, tanto de los componentes de la Asistencia como de la Dirección de Obra.



- Material en general utilizado a lo largo de los trabajos.
- Seguro a todo riesgo de mantenimiento de los vehículos, tanto los de uso propio como los destinados a la Dirección de Obra.
- Combustible de los vehículos para uso de su propio personal.
- Pequeño material de oficina.
- Y además gastos necesarios para el desempeño de las funciones definidas en este Pliego, incluido los de teléfono y fax.



### 13. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La valoración y abono de los trabajos realizados por el Adjudicatario se efectuarán por certificaciones mensuales.

Las certificaciones se confeccionarán aplicando los precios unitarios fijados por el Adjudicatario en su propuesta, ajustados a la implicación de los distintos profesionales durante el periodo a facturar.

Se entenderá como canon fijo mensual, el importe resultante de equipo fijo formado por 1 Jefe de Asistencia y 4 Ingenieros especialistas. Esta cantidad se verá incrementada en las certificaciones mensuales con los costes del resto de profesionales cuya intervención hubiera sido requerida por la D.O. en el periodo a facturar.



#### 14. CONTENIDO DE LAS OFERTAS

Las ofertas de los participantes en la licitación presentarán básicamente lo siguiente:

- Memoria en la que, de acuerdo con lo establecido en el Pliego, se exponga sucinta y claramente la metodología que se utilizará en el desarrollo de los trabajos con una definición clara y precisa de todos y cada uno de los que se compromete a realizar el Adjudicatario.
- Relación de personas que tomarán parte en la realización de los trabajos.
- "Curriculum vitae" de los técnicos que vayan a intervenir en los trabajos, con su aceptación firmada para su incorporación a obra y por el plazo previsto.
- Certificados acreditativos de la experiencia en el área y especialidad correspondiente de cada uno de los integrantes del equipo de técnicos propuestos.
- Relación de medios auxiliares cuya utilización se proponga.
- En los casos en que el Adjudicatario prevea la necesidad de concertar con terceros parte de los trabajos, deberá indicar el nombre de éstos y sus referencias. Se incluirá "curriculum" que debe cumplir lo indicado en el apartado c).
- Relación de estudios, proyectos y obras similares en las que haya colaborado como Asistencia Técnica a la Dirección de las Obras.



- Otros servicios complementarios de apoyo a la Dirección de Obra que pueda ofrecer el ofertante.



**15. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Cualquier unidad o concepto no incluido en el Contrato se fijará contradictoriamente entre el Ingeniero Director de la Obra y el Adjudicatario.



## 16. PRECIOS UNITARIOS

Los trabajos que a continuación se enumeran se abonarán por precios unitarios mensuales, debiendo incluir el Adjudicatario en su oferta técnica y con carácter vinculante, al menos, los siguientes precios, que deberán reunir las características que se fijan en el apartado correspondiente.

- Importe mensual del Jefe de la Asistencia Técnica, Ingeniero Superior en Obra (> 10 años de experiencia).
- Ídem importe diario.
- Importe mensual de ingeniero especialista, Ingeniero Superior en Obra (> 7 años de experiencia).
- Ídem importe diario.
- Importe mensual de Técnico de Grado Medio en obra (> 5 años de experiencia).
- Todo el equipo del Consultor dependerá del Jefe de la Asistencia Técnica, quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Director de las Obras  
Importe diario.
- Importe mensual coche asignado a Dirección de Obra.
- Cualquier otro precio unitario que el Adjudicatario considere con probabilidad de ser utilizado, en cada una de las dos áreas de trabajos descritas.





Todos estos precios unitarios que se piden en este apartado deben estar incluidos en el presupuesto de la oferta que se confeccionará según la tabla del apartado siguiente.

El hecho de incluir en el Cuadro de Precios unitarios todos los antedichos, no excluye al Adjudicatario de calcular el presupuesto en su oferta, con las cantidades indicadas en el apartado 17.

Para la certificación de los gastos de transporte en viajes realizados en transporte público y los viajes al extranjero se estará a los costes según factura de agencia de viajes, aplicando un 5% en concepto de gastos administrativos.



## 17. PRESUPUESTOS

El Presupuesto de licitación que tiene carácter de máximo asciende a UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL EUROS (1.200.000,00- €) IVA INCLUIDO.

Además de los precios unitarios del apartado anterior, el licitador deberá entregar un presupuesto total desglosado.

Para que todos los presupuestos de los licitadores sean comparables se deberá aplicar la tabla siguiente para la confección del presupuesto de la oferta.

Como se especifica en los pliegos duración final de la Asistencia dependerá de la planificación de los diferentes contratistas de los proyectos de superestructura.



DESCRIPCION	PRECIO UNIT / MENSUAL	MESES UNID	TOTAL
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>			
Jefe de la Asistencia		15	
Ingeniero especialista señalización		15	
Ingeniero especialista subcentrales – Electrificación de Ferrocarriles Metropolitanos		15	
Ingeniero especialista ticketing – comunicaciones - PMC		15	
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos experto en plataforma ferroviaria y vía		15	
Equipo de Topografía (compuesto por Ingeniero topógrafo y Ayudante)		12	
Ingeniero Técnico de Obras Publicas de apoyo		15	
<b>ESTUDIOS ESPECIFICOS</b>			
Auditoría ATP de la línea del FMB		1	
Seguimiento cumplimiento normativa CENELEC		1	
Estudio de retornos en el entorno del enclavamiento de San Inazio		1	
Análisis del Sistema de Comunicaciones del FMB		1	
Análisis de la Red del Puesto de Mando Centralizado		1	
Auditoría de Infraestructura de las estaciones del FMB		1	
Auditoría del equipamiento de las estaciones del FMB		1	
Estudio eléctrico de potencia		1	
	- Total .....		
	I.V.A. (18%) .....		
	<b>PRESUPUESTO POR CONTRATA .....</b>		



Se valorará la coherencia del presupuesto con la memoria y la planificación de los trabajos en la oferta presentada.