



Pliego de Prescripciones Técnicas para la Contratación del Servicio de Auscultación Especializada de Vía en las Líneas de Metro Bilbao: Tramo Común, Línea 1 y Línea 2:

- Auscultación Continua de Geometría y de Calidad de Vía.
- Auscultación Continua de Carril.
- Auscultación Dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía.

21-LG-DC-025

Versión 0
31/08/2021



Versión	Fecha	Motivo
0	Agosto 2021	Versión inicial.

Cuadro de Características:

1. Objeto del contrato:

Servicio de Auscultación Especializada de Vía en las Líneas de Metro Bilbao: Tramo Común, Línea 1 y Línea 2:

- **Auscultación Continua de Geométrica y de Calidad de Vía.**
- **Auscultación Continua de Carril.**
- **Auscultación Dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía.**

CPV 71631470-5. Servicios de inspección de vías férreas.

CPV 71311230-2: Servicios de ingeniería ferroviaria.

2. Pliego de Prescripciones Técnicas:

21-LG-DC-025.

3. Pliego de Cláusulas Administrativas:

20-LG-DC-017 Pliego Administrativo Servicios con Personal.

4. Volumen del contrato:

La determinación del contrato se realizará aplicando los precios unitarios de adjudicación (**Anexo 1**) a las unidades del servicio realmente ejecutadas:

En los **Cuadros de precios** del **Anexo 1** se han considerado las unidades principales del servicio objeto del presente pliego. Las mediciones presentadas no son contractuales y son orientativas de cara a permitir la comparativa de las ofertas económicas en base a diferentes unidades del servicio que se pueden requerir a lo largo del contrato.

El volumen del contrato anual, sin carácter contractual, se divide en dos bloques:

- 60.000 euros anuales para la ejecución de las inspecciones continuas objeto de la presente licitación y previstas inicialmente en el Plan de Mantenimiento.
- 30.000 euros anuales para la realización de trabajos incluidos en un servicio de asistencia técnica en el control de geometría de vía, índices de calidad, topografía de vía y asistencia técnica de apoyo en la elaboración de normativas y gestión de indicadores.

El volumen del contrato variará en base a los siguientes condicionantes:

- **Disponibilidad presupuestaria por parte de Metro Bilbao.**
- **Según modificaciones del Plan de Mantenimiento de Vía, por necesidades extraordinarias o por requerimientos solicitados por técnicos de Metro Bilbao en base a la información de otras inspecciones.**

- **Disminución de las necesidades de realización de revisiones objeto del presente pliego por la ejecución de revisiones especializado (a ejecutar en otros contratos) y que permitan una seguridad y trazabilidad superior.**

No obstante, y en función de inspecciones no programadas y/o servicios adicionales contemplados en el alcance de este pliego, se prevé la posibilidad de ampliar el importe global del contrato hasta en un 15 %, que podrá ser de aplicación en cualquier momento durante los 4 años de vigencia del mismo.

5. Normas específicas:

Al margen de las normas que se acuerden de obligado cumplimiento en la reunión previa de Coordinación de Actividades Empresariales a celebrar antes del inicio de los trabajos, cabe señalar las siguientes normas a cumplir:

- Normativa Técnica de Referencia:
 - ✓ 15-IN-DC-003 - Plan Mantenimiento Superestructura de Vía de Metro Bilbao.
 - ✓ 15-IN-DC-004 - Plan Mantenimiento Aparatos de Vía de Metro Bilbao.
 - ✓ 15-IN-DC-005 - Plan Mantenimiento Mecánico Accionamientos de Aguja.
 - ✓ 17-IN-DC-015 - Tolerancias y Definición de Umbrales de Intervención para la Inspección Geométrica de Vía en uso en las Líneas de Metro Bilbao.
 - ✓ NAV 7-4-0.1. - Inspección de la vía.- Criterios de vigilancia de la vía.
 - ✓ NAV 7-4-1.1 - Inspección de la vía.- Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie.
 - ✓ MIN-PE-IV-012 - Inspección de la infraestructura y vía.
 - ✓ Mantenimiento de infraestructura RENFE. Defectos de los carriles. Catalogo UIC Ed. Febrero 2002.
 - ✓ Calificación de defectos en raíles.
 - ✓ UIC Code 712R donde se definen los defectos de carril.
 - ✓ Norma AENOR UNE-EN 13848. "Aplicaciones Ferroviarias, Vía y Calidad de la geometría de la vía" de Diciembre de 2004.
 - ✓ Normativas para auscultación y calificación de desvíos:
 - N.R.V.7-3-3.1 , N.R.V.7-3-3.3, N.R.V.7-3-3.5.
 - ADIF-RAM: N.F.I.-001-VÍA.
- Normativa de Seguridad:
 - ✓ Normas de seguridad 01-SE-DC-001 - Norma de seguridad: trabajos y actividades en vía).
 - ✓ IO-323 - Auscultación de Vía en balasto.
 - ✓ IO-326 - Auscultación de Vía en placa.
 - ✓ IO-324 - Auscultación de Aparatos de Vía.
 - ✓ IO-362 - Trabajos en zonas de agujas.
 - ✓ Manual para la mejora de la fiabilidad en las conversaciones relacionadas con la seguridad en la circulación. Personal de mantenimiento.
 - ✓ SG 13 NR 040 Norma de Seguridad en la Circulación para Material Móvil Auxiliar de Metro Bilbao.

- ✓ P-206-4 - Requerimientos previos a la formación de personal de contratas homologado para trabajos en vía.
- ✓ P-209 - Procedimiento actuación en situaciones de Riesgo Grave e Inminente.
- ✓ IO-302 - Norma general de utilización de equipos de protección individual.
- ✓ IO-303 - Norma de utilización de ropa de señalización de alta visibilidad.
- ✓ IO-305 - Procedimiento de corte nocturno de tensión de catenaria.
- ✓ IO-374 - Normas generales para la realización de trabajos en la proximidad de elementos en tensión eléctrica.
- ✓ IO-375 - Normas generales para trabajos en emplazamientos con riesgo.
- ✓ IO-352-2 - Norma general para la utilización de herramientas manuales.
- ✓ IO-353-1 - Norma para la utilización de herramientas portátiles.
- ✓ Plan de Emergencia de Línea.
- ✓ Plan de Emergencia en Talleres de Ariz y Sopela.
- ✓ NTP 958 - Infraestructuras ferroviarias: mantenimiento preventivo.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección individual (B.O.E. nº 140, de 12 de junio).
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto).
- ✓ Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas.

6. Duración del contrato:

Dos (2) años, prorrogable por periodos anuales hasta un máximo de 4 años incluidas las posibles prórrogas.

7. Fecha de inicio:

Previsiblemente febrero 2022.

8. Requisitos:

Se definen los siguientes requerimientos mínimos:

- Los participantes deberán acreditar **solvencia económica y financiera** mediante:
 - ✓ Declaración sobre el volumen global de negocios, referido a los últimos tres ejercicios disponibles en función de la fecha de creación o de inicio de actividades del empresario, en la medida de que disponga de las referencias de dicho volumen de negocios, de al menos **ciento cincuenta mil euros anuales (150.000 €/anuales)**. Deberán especificar el importe facturado anualmente en este tipo de trabajos.

- Los licitadores deben acreditar su **solvencia técnica** en base al cumplimiento de todos los requisitos que se enumeran a continuación a través de los medios que se señalan en cada caso:
 - ✓ Relación servicios y obras similares ejecutados en el curso de los tres últimos años en el sector de las infraestructuras ferroviarias, avalados por certificados de buena ejecución para los servicios más importantes. Estos certificados indicarán el importe, las fechas y el lugar de ejecución de los servicios y obras, y se precisará si se realizaron según las reglas por las que se rige la profesión y se llevaron normalmente a buen término; en su caso dichos certificados serán comunicados directamente al órgano de contratación por la autoridad competente. Se requiere presentar **Mínimo 3 Certificados de buena ejecución en trabajos de mantenimiento similares** realizados en los últimos 3 años indicando importe del contrato, duración del mismo y entidad contratante.
 - ✓ Disponer o carta de compromiso de disponibilidad (estén o no integradas en la empresa) personal homologado para trabajos en vía en Metro Bilbao:
 - **Disponibilidad o carta de compromiso de disponibilidad (estén o no integradas en la empresa) de Mínimo un (1) Encargado de Seguridad/Piloto de Seguridad Homologado por Metro Bilbao.**
 - ✓ Declaración sobre la plantilla media anual de la empresa en los tres últimos años, acompañada de la documentación justificativa correspondiente. **Mínimo: plantilla en la empresa superior a cinco (5) personas.**
 - ✓ Declaración expresa indicando el personal técnico y las unidades técnicas, (estén o no integradas en la empresa), de los que se disponga para el contrato. Esta declaración deberá ir acompañada de los documentos acreditativos correspondientes. **En concreto deberá disponer como mínimo para la realización del servicio de:**
 - **1 Director de Consultoría:** Ingeniero en geodesia o Master Universitario en alguna de las ciencias geomáticas o Ingeniero Técnico en Topografía o Graduado en Ingeniería Geomática con cinco (5) años de experiencia en el sector ferroviario y en la prestación de servicios de auscultación de vía en túnel urbano sin alteración del servicio. Tiene que acreditar que ha sido responsable de, como a mínimo, 1 contrato.
 - **1 Técnico en Auscultación:** Ingeniero en Geodesia o Master Universitario en alguna de las ciencias geomáticas, Ingeniero Técnico en Topografía o Graduado en Ingeniería Geomática, con cinco (5) años de experiencia en obras ferroviarias y en la prestación de servicios de auscultación de vía en explotaciones ferroviarias.
 - **1 Ingeniero consultor en materia de Auscultaciones dinámicas y geométricas ferroviarias** con maleta de acelerómetros y con carros de medida, elaboración y desarrollo de índices y normativa. Con formación acreditada y experiencia demostrable en la toma de datos, interpretación de resultados y análisis de las aceleraciones resultantes.

- **2 técnicos de Auscultación** con cinco (5) años de experiencia en actuaciones de mantenimiento/auscultación de vía y aparatos de vía.
- ✓ Declaración expresa indicando de los equipos disponibles integrados en la empresa, de los que se disponga para el contrato:
 - **Carros de medición, con calibraciones vigentes, para ancho métrico carril 54E1 compatible con la infraestructura de vía**
 - 1 Carro de medición continua de geometría de vía.
 - 1 Carro de medición continua de desgaste ondulatorio.
 - 1 Carro de medición continua de desgaste carril.
 - **Instrumental y aparatos de topografía clásica necesarios para la correcta realización de los trabajos, entre los que se incluyen: estación total, equipo de toma de datos GPS de precisión suficiente, regla de vía para ancho métrico, niveles, jalones, miras laser, láser escáner terrestre, etc.**
 - **Software de presentación de datos de auscultación con capacidades graficas e incorporación de estas en entorno GIS para la visualización y tratamiento de los datos. Metro Bilbao deberá tener acceso o disponer de este software sin coste adicional hasta 1 año después de la finalización del servicio.**
- Declaración expresa de adecuación a los requerimientos del presente Pliego.

Nota importante:

Las **acreditaciones del cumplimiento de los requisitos** solicitados en el punto 8 deben incluirse en el **sobre nº1** de la oferta (Documentación administrativa). En aquellas ofertas que no lo hagan así, no se abrirán el resto de los sobres.

Los citados requisitos podrán ser inicialmente presentados mediante declaración responsable (DEUC), que se incluye en la convocatoria del procedimiento. Posteriormente, al adjudicatario se le solicitará acreditación documental de todos los extremos declarados.

Caso de solicitarse expresamente la presentación física de ofertas, será obligatorio presentar **copia en formato electrónico** de la oferta **en cada uno de los sobres** presentados, según lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

En caso de empate en la puntuación TOTAL, se otorgará un (1) punto extra a la oferta que, al vencimiento del plazo de presentación de ofertas, incluya medidas de carácter social y laboral que favorezcan la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, disponer y acreditar; y sistemas auditables de Responsabilidad Social Corporativa (RSC), disponer y acreditar.

9. Fecha límite de presentación de ofertas:

Las 12:00 h del 17 de noviembre de 2021.

10. Criterios de valoración de la oferta:

- **Criterios evaluables mediante juicio de valor: 40 Puntos.**

- ✓ **Criterio 1: Memoria Técnica: 40 puntos.**

- **Metodología y Planificación (25 Puntos)**– Se detallará la metodología y planificación de los trabajos propuestos en la presente licitación. Se desglosa de la siguiente manera:
 - **Metodología (17 Puntos)**– Se presentará una Memoria descriptiva de la realización del alcance de los servicios a prestar (en cuanto a soporte técnico y gestión de activos que garanticen la prestación de los servicios) así como de la afectación que se pueda producir al desarrollo de otros trabajos de mantenimiento. Se describirán detalladamente los métodos y medios a emplear en los trabajos de auscultación. Se valora:
 - El **grado de detalle del procedimiento de inspección** para cada actividad prevista en las diferentes inspecciones. (6 Puntos). Se valora:
 - la **definición y concreción de los procedimientos** para la ejecución de los trabajos, su coherencia, el conocimiento de la prestación de los servicios objeto de la licitación. (3 Puntos).
 - la **definición y concreción de medios auxiliares a emplear en los trabajos**, con aplicación práctica a la tipología de vía o de aparatos de vía de Metro Bilbao y las particularidades de la explotación aceptándose ejemplos de la experiencia acreditada del licitante. (3 Puntos).
 - El **grado de detalle de los informes** que se derivan de la medición de auscultación así como la presentación de los datos disposición de Metro Bilbao sobre los requerimientos mínimos requeridos y definidos en el presente pliego (4 Puntos).
 - El **grado de definición de las propuestas en el ámbito de consultoría ferroviaria y asistencia técnica en topografía** y que sean de aplicación para la situación actual de Metro Bilbao en el ámbito de esta licitación. (4 Puntos).
 - El **conocimiento que se demuestre de las instalaciones a inspeccionar** con la misma tipología que las disponibles en Metro Bilbao, sobre el mínimo requerido y definido en el presente pliego. (3 Puntos).
 - **Planificación y Rendimientos (7 puntos)**: Los trabajos se irán desarrollando en función de una planificación anual y de las necesidades puntuales que vayan surgiendo a la Dirección del Servicio. Se considera

imprescindible la correcta y detallada definición de las actividades a realizar con los medios técnicos y humanos necesarios. Se valora:

- **Planificación específica** para la realización de los trabajos de auscultación de inspección continua de geometría de vía y de auscultación continua de carril en base a las periodicidades marcadas en el pliego, en base a los equipos de trabajo ofertados y el permiso de trabajo concedido por Metro Bilbao.

Se presentará un Plan del trabajo que tenga en cuenta los recursos técnicos y humanos, condiciones y plazos en que los trabajos han de realizarse a fin de garantizar la correcta recepción de las entregas esperadas.

Se valoran las **planificaciones de hitos y cronogramas con una estimación de plazos** que mejor se ajusten al horario disponible de trabajo y a los medios que la infraestructura y el entorno permita utilizar así como las planificaciones que ofrezcan una menor ocupación temporal de las vías en base a los recursos aportados a la ejecución del objeto del contrato (3 Puntos).

- **Rendimientos de trabajo** ofertados de las unidades del servicio más destacadas con las correspondientes justificaciones debidamente contrastadas en base a los tiempos de trabajo disponibles en una infraestructura como Metro Bilbao. (4 Puntos).

Se valora la eficiencia de estos rendimientos así como la credibilidad de los datos con el grado de detalle de las justificaciones aportadas.

Se deberán justificar los rendimientos para la ejecución de las siguientes mediciones:

- MI de auscultación continua de geometría de vía en vía única en una Jornada nocturna efectiva de 4 horas. (1 Punto).
- MI de auscultación continua de desgaste de carril en vía única en una Jornada nocturna efectiva de 4 horas. (1 Punto).
- MI de auscultación continua de desgaste ondulatorio en vía única en una Jornada nocturna efectiva de 4 horas. (1 Punto).
- Tiempo necesario para la entrega analizados de datos medidos en 1 semana de trabajo. (1 Punto).

Los ratios de avance ofertados deberán ser lógicos y coherentes con las horas disponibles en base al servicio de trenes y a los medios técnicos disponibles en las instalaciones de Metro Bilbao.

- **Plan de aseguramiento de calidad. (1 Punto).** Se presentará un plan de aseguramiento de la calidad específico para las unidades de la presente licitación y se definirán puntos de inspección y de control específicos que garanticen el cumplimiento con calidad. Se valora el grado de adaptación del plan a las actividades propias del presente pliego y el grado de calidad que se asegura en los diferentes procesos así como la disponibilidad de un certificado en vigor expedido por empresa auditora acreditada en el que

se certifique un Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa licitadora con alcance para las actividades contempladas en el contrato.

○ **Medios Técnicos y Humanos aportados al objeto del servicio (15 Puntos).**

- **Medios Humanos - Organigrama y Capacitaciones:** Se debe presentar un Organigrama del equipo presentado para el servicio objeto del presente contrato detallando las capacidades de cada miembro del equipo. (10 Puntos).

Se valora:

- El incremento de recursos humanos respecto al mínimo de la estructura organizativa requerida para el presente contrato (organigrama) valorándose los equipos especializados presentados. (4 Puntos).
- La capacitación del personal, la experiencia y titulación que se presente de dicho personal, por encima del mínimo requerido. Para ello se presentará del personal asignado a este contrato su formación técnica, cualificación para la realización de auscultaciones de vía y carril, su experiencia trabajos similares en Administraciones ferroviarias, y más concretamente en el ámbito de administraciones metropolitanas. (4 Puntos).
- La disponibilidad de más de 1 encargado o Piloto de Seguridad hasta un máximo de 3. (2 Puntos).

- **Medios Técnicos – Equipos de Medición disponibles y prestaciones:** Se debe presentar un listado de equipos disponibles con las características y prestaciones que ofrezcan. (5 Puntos).

Se valora:

- El incremento de medios sobre el mínimo requerido la disponibilidad de equipos, así como su alcance, su antigüedad y las prestaciones que ofrezcan la maquinaria y los equipos de medida que se oferten. (5 Puntos).

Aquellas ofertas técnicas que no alcancen los 20 puntos en los criterios de juicio de valor serán rechazadas y no se procederá a su valoración económica.

● **Criterios evaluables mediante fórmula: 60 Puntos.**

✓ **Criterio 1: Precios de los cuadros de precios del Anexo 1 (50 Puntos).**

Los precios ofertados en los cuadros de precios se darán sin IVA.:

Se han elaborado 2 cuadros de precios (Anexo 1):

- La relación medición – presupuesto de los cuadros de precios es orientativa para permitir la comparativa de las ofertas económicas que se presenten.
- **Las mediciones indicadas no son contractuales.**

Se valoran los diferentes cuadros de precios con el siguiente desglose:

- **Precio resultante del Cuadro 1 con 35 Puntos – Presupuesto máximo de licitación: 60.000 euros.**
- **Precio resultante del Cuadro 2 con 15 Puntos – Presupuesto máximo de licitación: 30.000 euros.**

Para el cálculo de la valoración económica de las ofertas se utilizará la siguiente fórmula para cada cuadro de precios.

- **$Plic = (Omin / Olic) \times Ptot$**

siendo:

- Plic: Puntuación que obtiene el licitador.
- Omin: Oferta mínima de las presentadas y admitidas.
- Olic: Oferta del licitador.
- Ptot: Puntuación total máxima de este criterio objetivo.

✓ **Criterio 2: Mejora en tiempos de respuesta ante necesidad de revisiones no programadas: 5 puntos.**

De cara a necesidades que puedan surgir durante el desarrollo del mantenimiento de las instalaciones incluidas en el presente pliego se requieren unos tiempos de respuesta para realizar revisiones no programadas de un equipo de apoyo complementario de mantenimiento puesto a disposición de la Jefatura de Mantenimiento de Metro Bilbao:

- Criterio de Disponibilidad 1: Disponibilidad de personal especializado en auscultación de vía, al menos la disponibilidad de 2 personas: que cubran las siguientes necesidades técnicas:
 - 1 Piloto / Encargado de Seguridad Homologado en Vía
 - 1 Especialista inspección/ auscultación de vía y topografía de vía.

El tiempo de respuesta máximo permitido es de 2 días en el lugar solicitado a partir del aviso telefónico.

Se valorarán las reducciones en el tiempo de respuesta sobre el tiempo mínimo definido acorde al siguiente criterio:

Tiempo de respuesta ofertado	Puntuación
< 6 horas	2,5 Puntos
Entre 6 y 24 horas	2,0 Puntos
Entre 1 y 2 días	1 Punto
>= 2 días	0 Puntos

Los tiempos deben ir firmados por la empresa ofertante.

Cabe destacar que este criterio se considera penalizable.

Véase apartado de penalizaciones del presente pliego.

- Criterio de Disponibilidad 2: Disponibilidad de personal especializado en auscultación de vía, al menos la disponibilidad de los siguientes medios que cubran las siguientes necesidades técnicas:
 - 1 Piloto / Encargado de Seguridad Homologado en Vía
 - 1 Equipo especializado junto a carro KRABB o equivalente preparado para realizar mediciones y realizar trabajos de auscultación de geometría de vía.

El tiempo de respuesta máximo permitido es de 5 días en el lugar solicitado a partir del aviso telefónico.

Se valorarán las reducciones en el tiempo de respuesta sobre el tiempo mínimo definido acorde al siguiente criterio:

Tiempo de respuesta ofertado	Puntuación
< 24 horas	2,5 Puntos
Entre 1 y 3 días	2 Puntos
Entre 3 y 5 días	1 Punto
>= 5 días	0 Puntos

Los tiempos deben ir firmados por la empresa ofertante.

Cabe destacar que este criterio se considera penalizable.

Véase apartado de penalizaciones del presente pliego.

✓ **Criterio 3: Disponibilidad para el comienzo del contrato: 5 puntos.**

En base a los requerimientos de medios técnicos y humanos exigibles se valora el plazo de adecuación a los requerimientos de pliego para el comienzo del contrato.

Se requiere como mínimo la disponibilidad y preparación de los equipos en un plazo inferior de 4 semanas desde la comunicación de la adjudicación del presente contrato.

Tras la adjudicación el grado de adecuación a los requerimientos del pliego requiere un plazo de

- Superior a 4 semanas → 0 Puntos.
- Entre 2 semanas y 4 semanas → 2,5 Puntos.
- Inferior a 2 semanas → 5 Puntos.

Los tiempos deben ir firmados por la empresa ofertante.

Cabe destacar que este criterio se considera penalizable.

Véase apartado de penalizaciones del presente pliego.

Notas importantes:

- **Bajo ningún concepto se incluirán en el sobre de la oferta técnica datos relativos a los Criterios Evaluables mediante fórmula.**

Es decir, NO SE DEBERÁN INCLUIR aspectos de precio, tiempos de respuesta, ni tiempos de disponibilidad para el comienzo del contrato, en el sobre de Criterios Evaluables Mediante Juicio de Valor, en el que se adjunte la oferta técnica. Todos estos datos se incluirán, exclusivamente, en el sobre de Oferta Económica (Criterios Evaluables Mediante Fórmula).

11. Presentación de la oferta económica:

De acuerdo al modelo del **Anexo 1**.

12. Revisión de precios:

No procede. El precio será fijo y permanecerá invariable durante toda la vigencia del contrato.

13. Fianza definitiva:

Para asegurar el fiel cumplimiento de este contrato y las posibles responsabilidades en que pudiera incurrir el Adjudicatario, se establece una fianza definitiva de: 4.500 €.

14. Póliza de Responsabilidad civil:

300.000 € por siniestro.

15. Condición esencial de ejecución:

Durante toda la ejecución del contrato deberán mantenerse los medios mínimos exigidos en solvencia (punto 8), y que deberán estar adscritos al objeto del mismo.

En caso de incumplimiento, se considerará falta de tipo 2 y se aplicará la penalización correspondiente. Si persiste durante un mes o más, MB podrá rescindir unilateralmente el contrato con pérdida de la fianza.

16. Tratamiento de datos personales:

En el objeto de esta licitación no se realiza tratamiento de datos personales.

Índice

1. Objeto	17
2. Características del servicio a contratar	17
2.1. Ámbito geográfico e instalaciones a mantener	17
2.2. Descripción de la necesidad	18
2.3. Descripción técnica del servicio	19
2.3.1. Trabajos de auscultación geométrica anual de vía	21
2.3.2. Trabajos de medición de continua de carril	22
2.3.3. Auscultación dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a geometría de vía	23
2.3.4. Trabajos de Asistencia Técnica Complementaria y Consultaría Ferroviaria	24
2.4. Medios materiales y humanos.	27
3. Desarrollo general de los trabajos	29
3.1. Alcance de los trabajos para cada activo a auscultar	29
3.1.1. Trabajos de Gabinete previos a los trabajos de campo	29
3.1.2. Trabajos de Campo	30
3.1.3. Trabajos de Gabinete derivados de los trabajos de campo	31
3.2. Organización del plan de trabajos	32
3.3. Organización de los equipos de trabajo	35
3.4. Planificación de las auscultaciones	36
3.5. Ejecución de los trabajos	37
3.6. Información y Documentación	38
3.6.1. Información que garantiza Metro Bilbao	38
3.6.2. Documentación a entregar por la Empresa Adjudicataria a Metro Bilbao	39



3.6.3. Propiedad de la documentación	39
3.7. Garantías de los equipos y trabajos realizados.....	40
3.8. Trabajos auxiliares.....	40
3.9. Control de trabajos.....	41
3.10. Faltas y penalizaciones.....	43
3.10.1. Incumplimientos de Tiempos de respuesta ofertados.....	43
3.10.2. Incumplimiento de disponibilidad comienzo contrato.....	43
3.10.3. Otras penalizaciones por faltas	44
3.10.3.1. Faltas de tipo 1	44
3.10.3.2. Faltas de tipo 2	44
3.10.3.3. Penalizaciones por faltas de tipo 2	45
4. Presentación de ofertas.....	46
4.1. Documentación evaluable mediante juicio de valor - Información a presentar en la oferta técnica.....	46
4.1.1. Memoria Técnica.....	46
4.2. Documentación valorable mediante la aplicación de fórmula (Sobre de la oferta económica)	49
4.2.1. Oferta económica	49
4.2.2. Tiempos de respuesta ante necesidad de revisiones no programadas.....	50
4.2.3. Disponibilidad comienzo contrato.....	51
5. Resolución.....	51
6. Anexos	52
6.1. Anexo 1: Modelo de propuesta económica y Cuadro de Precios.....	52
6.1.1. Anexo 1. Apéndice 1: Modelo de Propuesta Económica:.....	52
6.1.2. Anexo 1. Apéndice 2: Cuadros de Precios/Medición	55
6.2. Anexo 2: Dimensionamiento de instalaciones de Metro Bilbao.	59



6.2.1. Anexo 2 – Apéndice 1: Línea y Trazado	59
6.2.2. Anexo 2 – Apéndice 2: Tipología de Vía	72
6.2.3. Anexo 2 – Apéndice 3: Tipología de Aparatos de Vía	80
6.2.4. Anexo 2 – Apéndice 4: Carril y Soldaduras	85
6.3. Anexo 3: Frecuencias de Auscultación y detalle de tareas	88
6.3.1. Anexo 3: Apéndice 1: Frecuencias de Auscultación	88
6.3.2. Anexo 3: Apéndice 2: Detalle de tareas de inspección.....	92
6.3.3. Anexo 3: Apéndice 3: Índices de Calidad y Tolerancias	97
6.3.4. Anexo 3: Apéndice 3: Condicionantes para el Servicio de Levantamiento de Trazado de Vía	106
6.4. Anexo 4 – Gestión del Mantenimiento en el Aplicativo de Metro Bilbao, Modelos de Parte diarios e Informes a cumplimentar por el contratista	108
6.4.1. Anexo 4 – Apéndice 1: Gestión en el nuevo GMAO en Metro Bilbao.....	108
6.4.2. Anexo 4 – Apéndice 2: Parte diario a cumplimentar por el contratista	109
6.4.3. Anexo 4 – Apéndice 3: Datos requeridos para los informes de auscultación.....	111
6.5. Anexo 5 – Documentación adjunta complementaria	113
6.5.1. Anexo 5 – Apéndice 1 – Notas de Seguridad.....	113
6.5.2. Anexo 5 – Apéndice 2 – Documentación complementaria	115

1. Objeto

El objeto del presente pliego es la definición de los requerimientos técnicos así como condiciones contractuales que se aplicarán en la contratación del **Servicio de Auscultación Especializada de Vía en las Líneas de Metro Bilbao: Tramo Común, Línea 1 y Línea 2 en el que se incluyen las siguientes inspecciones:**

- **Auscultación Continua de Geometría y de Calidad de Vía.**
- **Auscultación Continua de Carril.**
- **Auscultación Dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía.**

Se incluyen en el servicio la prestación de asistencia técnica de servicios para el control de la geometría de vía y sus índices de calidad, seguimiento de los indicadores geométricos de la vía y su evolución o relación con la dinámica ferroviaria así como otros servicios de topografía de vía y servicios de consultoría ferroviaria.

Las empresas ofertantes presentarán su oferta de acuerdo con el contenido de este pliego y acordes a las unidades del servicio definidas para su valoración económica en el **Anexo 1**.

CPV 71631470-5. Servicios de inspección de vías férreas.

CPV 71311230-2: Servicios de ingeniería ferroviaria.

2. Características del servicio a contratar

2.1. Ámbito geográfico e instalaciones a mantener

Los trabajos se desarrollarán en todo el ámbito geográfico de la red explotada por Metro Bilbao S.A. incluyéndose sus Áreas Técnicas:

- Tramo Común: Etxebarri-San Inazio.
- Línea 1: San Inazio-Plentzia.
- Línea 2: San Inazio-Kabiez y Basauri-Etxebarri.

En el **Anexo 2** se describe el dimensionamiento de la red explotada por Metro Bilbao y las características de la superestructura objeto del presente pliego.

El ámbito de las actuaciones es el que se detalla a continuación:

- ✓ Vía general tanto en superficie como en túnel
- ✓ Vía en balasto y en no balasto

El licitante deberá velar para que la ejecución de sus trabajos no comprometa el buen funcionamiento de dichas instalaciones, por lo que deberá acreditar el conocimiento de las mismas en su oferta.

2.2. Descripción de la necesidad

La prestación del servicio ferroviario en adecuadas condiciones de confort y seguridad obliga a la realización de unas tareas preventivas, correctivas y modificativas que conserven la infraestructura y la superestructura ferroviarias en parámetros adecuados para la explotación. Metro Bilbao dispone de medios humanos para planificar y supervisar dichas tareas pero no dispone de medios humanos y materiales que permitan afrontar de forma autónoma la totalidad de dichas actuaciones. Por ello es necesaria la contratación de servicios de mantenimiento para llevar a cabo las tareas que permitan garantizar la seguridad y confort de la explotación ferroviaria y de sus usuarios, teniendo su objeto el mantenimiento de sistemas de especial relevancia desde el punto de vista de la seguridad de las circulaciones.

En una red de ferrocarril metropolitano, la vía constituye un elemento esencial para el desarrollo de su actividad, ya que en ella se materializa el camino de rodadura por el que han de circular los trenes. Dicho camino, por tanto, ha de proporcionar entre otros, seguridad, confort y fiabilidad. Para conseguir que dichos parámetros permanezcan en valores aceptables, que permitan la correcta explotación de las líneas sin incidencias ni cortes en el servicio por causas imputables a dicho camino, es necesario realizar un adecuado Mantenimiento, cuyo resultado en el tiempo, aporte las cotas de calidad, que cada día más, nos demandan nuestros clientes, y por otro lado evitar sobreesfuerzos sobre la vía o una fatiga excesiva de sus elementos constitutivos que conduciría a una degradación rápida e irreversible.

Dentro del Plan de Mantenimiento de Vía de Metro Bilbao las **Auscultaciones e Inspecciones Continuas en las Líneas de Metro Bilbao** objeto de la presente licitación se considera dentro del siguiente grupo de inspecciones:

Inspecciones de Tipología A o Básico a nivel discreto:

- ✓ Recorridos en Cabina (realizados por personal de Metro Bilbao).
- ✓ Inspección discreta de vía (recorrido a pie).
- ✓ Inspección de detalle del estado de carril y soldaduras (discreta).
- ✓ Inspección de gálibos en andenes.
- ✓ Inspección Básica de aparatos de vía.

Inspecciones de Tipología B/C o Especializadas:

- ✓ **Inspección continua de Geométrica de vía y Calidad de Vía**
- ✓ **Inspección continua de carril: Desgaste ondulatorio y desgaste lateral y vertical**
- ✓ **Inspección mediante Maleta de Confort y análisis de vibraciones**
- ✓ Inspección Principal y de Geometría de Aparatos de Vía.
- ✓ Inspección de ultrasonidos de carril y soldaduras.
- ✓ Inspección de ultrasonidos de aparatos de vía.
- ✓ Inspección dinámica de vía.
- ✓ Detectores de impacto de vía.

El servicio solicitado en las inspecciones de **Auscultaciones e Inspecciones Continuas en las Líneas de Metro Bilbao** se caracteriza por la puesta a disposición de un equipo especializado y con experiencia en inspecciones de vía con conocimientos en la interpretación y diagnóstico de las mediciones a realizar con el empleo de herramienta e instrumentación de medición continua. El resto de Inspecciones definidas en el Plan de Mantenimiento son objeto de otras licitaciones y lotes de contratación por requerirse disponer de medios técnicos y humanos de diferentes categorías y especialidades.

Por todo ello y en relación a la externalización del servicio de **Auscultaciones e Inspecciones Continuas en las Líneas de Metro Bilbao**, se redacta el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

2.3. Descripción técnica del servicio

En líneas generales, los trabajos incluidos en la presente licitación consistirán en el Servicio **Auscultaciones e Inspecciones Continuas en las Líneas de Metro Bilbao** y corresponderán a las Unidades de Servicio que figuran en los cuadros de precios y en la medición presupuesto que se adjunta en el **Anexo 1**.

El grado de mantenimiento de la línea ha de ser acorde con los índices de calidad exigidos a la misma. Una condición indispensable, para que esto pueda llevarse a cabo, es un conocimiento exhaustivo de la superestructura para que la planificación del mantenimiento tenga en cuenta el estado de los componentes de las mismas.

Dentro del Plan de Mantenimiento de Vía se ha previsto realizar el Mantenimiento denominado **"según estado o según condición"** para los componentes de la superestructura de vía existentes en las dos líneas que en la actualidad explota Metro Bilbao. Mediante este tipo de Mantenimiento, (Mantenimiento según Estado), se pretende conocer el estado de superestructura con las oportunas inspecciones, debidamente planificadas y programadas en el tiempo, que permitan detectar situaciones degradadas con la suficiente antelación. De este modo, será posible acometer las obras de consolidación y/o refuerzo necesarias en un nivel de deterioro leve, lo cual redundará en un menor coste de las inversiones y en una menor repercusión en el Servicio, tanto en su calidad como en la duración de la situación degradada.

Metro Bilbao dispone de tramos tanto de vía en balasto como de no balasto como queda definido en el **Anexo 2**.

El servicio solicitado en las inspecciones de **Auscultaciones e Inspecciones Continuas en las Líneas de Metro Bilbao** se caracteriza por la puesta a disposición de un equipo especializado y con experiencia en inspecciones de vía con conocimientos en la interpretación y diagnóstico de las mediciones a realizar con el empleo de herramienta e instrumentación de medición continua.

Los servicios de consultoría comprenden la prestación de asistencia técnica de servicios topográficos para el control de la geometría de vía y sus índices de calidad, la definición y análisis geométrico, revisión y actualización de hojas de dos kilómetros, levantamientos topográficos y comprobaciones en obras o para la elaboración de pliegos, seguimiento de los indicadores geométricos de la vía y su evolución o relación con la dinámica ferroviaria, auscultación y calificación de aparatos de vía y el seguimiento del desgaste de carril y ondulatorio.

Comprenden además la implantación y mantenimiento de un sistema georreferenciado para la representación y el control de los parámetros geométricos y de calidad de las vías férreas y de las instalaciones de titularidad de Metro Bilbao obtenidos durante el transcurso del contrato, todo ello soportado por una herramienta informática para la gestión de la documentación y apoyo al mantenimiento, actualizada y disponible on-line.

El sistema de seguimiento pretende implantar una metodología de trabajo basada en el control, la estandarización y unificación en la recogida de datos geométricos y el análisis en base a la normativa vigente, de manera que permita a los responsables de mantenimiento de Metro Bilbao disponer de datos fiables "on-line", incluyendo herramientas de análisis de datos y planificación de los mantenimientos a corto, medio y largo plazo.

Mediante la recopilación e introducción de los datos de geometría de vía y de los sistemas recogidos en campo en un portal georreferenciado y con el tratamiento de datos adecuado, permitirá a los responsables obtener la información de manera inmediata para poder gestionar y planificar el mantenimiento de la superestructura ferroviaria en tiempo real.

El servicio comprende:

- **Inspección continua de Geometría de vía y Calidad de Vía** - Toma de datos periódica de toda la red de Metro Bilbao, mediante carro auscultador tipo KRABB o similar.
- **Inspección continua de carril: Desgaste ondulatorio y desgaste lateral y vertical** - Medición y seguimiento de desgastes en el perfil de los carriles: tanto de desgaste ondulatorio como de desgaste lateral y vertical de carril.
- **Inspección mediante Maleta de Confort y análisis de vibraciones.**
- **Servicios de Asistencia Técnica complementarios y de consultoría ferroviaria:**
 - Levantamiento inicial topográfico de tramos de vía y seguimiento de los mismos.
 - Elaboración de informes técnicos sobre las auscultaciones efectuadas o levantamientos y consultoría de apoyo en cuanto a definición y adaptación de normativa interna relativa a la geometría de vía.

- Consultoría de apoyo en cuanto a definición y datos topográficos.
- Informes de propuestas de optimización y/o ripado del trazado dentro de la traza de Metro Bilbao.
- Comprobaciones puntuales mediante métodos de topografía clásica o carro auscultador tipo KRABB.
- Trabajos y Consultoría de Auscultación geométrica de los aparatos de vía de la red de Metro Bilbao.

La empresa adjudicataria deberá presentar todos los datos obtenidos mediante la implantación y mantenimiento de una herramienta o sistema georreferenciado para el control de los parámetros geométricos y de calidad de las vías férreas, objeto del contrato, aportando las herramientas informáticas necesarias, incluidas licencias, tanto para la geometría y estado de la vía como eventualmente posibles desarrollos para su aplicación para la catenaria, infraestructura, señalización y otros, incluyendo:

- El volcado, filtrado, tratamiento e introducción en el sistema de los datos de geometría de vía, de desvíos, así como de otros sistemas recogidos.
- Elaboración de informes y seguimiento de la evolución de parámetros.
- Mantenimiento, actualización y corrección de la base de datos asociada.
- Desarrollo de aplicaciones informáticas de gestión y consulta relacionadas con el objeto.

Se valora la compatibilidad y futura integración con herramientas propias de Metro Bilbao (GMAO actualmente en implantación).

2.3.1. Trabajos de auscultación geométrica anual de vía

Los trabajos para determinar la calidad geométrica de la vía se llevarán a cabo mediante carro auscultador de geometría de vía, cumpliendo la normativa UNE 18348 y las normativas internas de Metro Bilbao.

Los valores que deben auscultarse y calificarse siguiendo la norma citada deberá ser: alineación, nivelación, ancho, peralte, alabeo.

Para cada una de las auscultaciones realizadas y de los parámetros anteriormente citados se presentará la documentación en formato abierto y PDF, y se generará el archivo para su integración y consulta en la plataforma de georreferenciación corporativa de Metro Bilbao.

Los informes de inspección y de calificación deberán entregarse a los 14 días de haberse producido la inspección.

Los informes de auscultación deberán acompañarse de la videograbación en calidad HD del recorrido auscultado.

La Unidad de Medida del Servicio: kilómetro vía simple.

Se aportará como mínimo:

- Memoria descriptiva de los trabajos realizados.
- Graficas de calidad de la vía medida.
- Listado de flechas en planta, flechas en alzado, peraltes, alabeos y sobre anchos medidos, indicando puntos fuera de tolerancia si los hubiera.
- Índices de Calidad de la vía.
- Índices de Calidad de bateo.

2.3.2. Trabajos de medición de continua de carril

Cabe diferenciar entre trabajos de medición continua de desgaste ondulatorio y desgaste lateral y vertical de cabeza de carril:

- **Medición de desgaste ondulatorio.**

Comprende todos los trabajos de medición de desgastes ondulatorios y la ingeniería asociada al control de su evolución y análisis de resultados. La unidad incluye todo el instrumental y herramientas necesarias, así como los métodos de coordinación para la toma de datos.

Las mediciones se efectuarán periódicamente de manera que se cumplan aquellas frecuencias preestablecidas por el servicio de mantenimiento de vía y que a modo orientativo serán de una vez cada dos años para toda la red. El servicio se reserva el derecho de modificar la planificación para ajustarla a sus necesidades, así como de requerir una inspección puntual en alguna zona concreta.

Las mediciones y actas estarán disponibles en la herramienta informática de manera actualizada a los 14 días de realizarse la inspección. La herramienta deberá mostrar de manera gráfica, las zonas auscultadas con sus parámetros medidos y los índices que se generen.

Tras la campaña anual, se emitirá un informe completo con el análisis de los desgastes, amplitud, longitud de onda, evolución anual, etc... en el que se adjuntarán los gráficos y tablas necesarios.

Tras la campaña de amolado, se emitirá un informe de evolución y de resultados, con el análisis de la efectividad del amolado y de los rendimientos que permita el establecimiento de una previsión de amolado para la campaña siguiente.

La Unidad de Medida del Servicio: Km de Medición de desgaste ondulatorio de carril.

- **Medición de desgastes de cabeza de carril.**

Comprende todos los trabajos de medición de desgastes en cabeza de carril y la ingeniería asociada al control de su evolución y análisis de resultados.

La unidad incluye todo el instrumental y herramientas necesarias, así como los métodos de coordinación para la toma de datos.

Las mediciones se efectuarán periódicamente de manera que se cumplan aquellas frecuencias preestablecidas por el servicio de mantenimiento de vía y que a modo orientativo serán de una vez cada dos años para toda la red. El servicio se reserva el derecho de modificar la planificación para ajustarla a las necesidades del servicio, así como de requerir una inspección puntual en alguna zona concreta. Las mediciones y actas estarán disponibles en la herramienta informática de manera actualizada a los 14 días de realizarse la inspección. La herramienta deberá mostrar de manera gráfica, las zonas auscultadas con sus parámetros medidos y los índices que se generen.

Tras la campaña anual, en el plazo de un mes se emitirá un informe completo con el análisis de los desgastes, perfiles resultantes, evolución anual, etc. en el que se adjuntarán los gráficos y tablas necesarios. El incumplimiento de este plazo supondrá un punto de penalización.

La Unidad de Medida del Servicio: Km de Medición de desgastes de cabeza de carril. Desgaste vertical y lateral de carril.

2.3.3. Auscultación dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a geometría de vía.

Se incluyen las siguientes actuaciones:

- **Auscultación dinámica mediante maleta de confort**

Comprende la toma de datos de aceleraciones mediante la maleta de confort proporcionado por el contratista, incluyendo el tratamiento de datos y su representación en la plataforma de georreferenciación corporativa de Metro Bilbao. Los informes de inspección y de calificación deberán entregarse a los 14 días de haberse producido la inspección.

La Unidad de Medida del Servicio: Km de Medición de vía simple.

Adicionalmente a este servicio se puede requerir, en concepto de consultoría de apoyo, el análisis y la comparación con los datos obtenidos con la auscultación geométrica y la elaboración de los informes con los eventos o incidencias encontradas en el análisis de las aceleraciones.

Del mismo modo en esa misma línea se puede requerir Análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía con la consideración de un Estudio y propuesta de modificación de trazado en tramos de vía para minimizar los esfuerzos en la interacción rueda carril teniendo en cuenta la influencia de la geometría de vía.

2.3.4. Trabajos de Asistencia Técnica Complementaria y Consultaría Ferroviaria

Se incluyen una serie de posibles trabajos:

- **Asistencia técnica para la definición y cálculo de parámetros geométricos, elaboración de normativa y gestión de Indicadores.**

Comprende la asistencia a los técnicos de Metro Bilbao en la elaboración de informes relacionados con la geometría de vía, la calidad de la vía, la dinámica ferroviaria, elaboración de documentos normativos o informes técnicos.

Incluye Trabajo en campo o de gabinete, calculo y definición geométrica de parámetros de vía y análisis de accesibilidad.

Se dispondrá de este servicio para el estudio específico de cálculo y definición que a demanda del Director de Contrato se requiera para una zona concreta o estudio particular.

Asimismo puede comprender el análisis y la comparación con los datos obtenidos con la auscultación geométrica y la elaboración de los informes con los eventos o incidencias encontradas en el análisis de las aceleraciones. Del mismo modo en esa misma línea se puede requerir Análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía con la consideración de un Estudio y propuesta de modificación de trazado en tramos de vía para minimizar los esfuerzos en la interacción rueda carril teniendo en cuenta la influencia de la geometría de vía.

Los trabajos de consultoría, se tasarán previamente al inicio de los mismos para un proyecto/estudio concreto, con la aprobación expreso del responsable del contrato, especificando claramente el objeto de la consultoría y las horas necesarias para su desarrollo, no debiendo exceder este límite salvo causas justificadas.

Se entiende que del desarrollo de estos trabajos no existe una relación laboral con Metro Bilbao.

La Unidad de Medida del Servicio: Hora de consultoría.

- **Asistencia Técnica de Auditoría** para la realización de Trabajos de campo con los correspondientes trabajos de gabinete para la ejecución de **Auscultación geométrica de los aparatos de vía de la red de Metro Bilbao.**

Comprende todos los trabajos de medición y auscultación para la calificación de desvíos ferroviarios de cualquier tipo, cumpliendo la normativa Metro Bilbao siendo Auditoría de Auscultación Principal de Auditoría y Auscultación Geométrica de desvíos, con la referencia normativa NRV 7.3.3.

La unidad incluye todo personal, el material y los equipos necesarios, así como los métodos de coordinación para la toma de datos.

Las auscultaciones se efectuarán según solicitudes de Metro Bilbao de forma que permitan auditar trabajos dispuestos internamente en el plan de mantenimiento.

El responsable del Contrato se reserva el derecho de modificar la planificación para ajustarla a las necesidades del servicio, así como de requerir una inspección puntual en algún desvío concreto. Los informes de inspección y de calificación deberán mostrarse y actualizarse en la herramienta informática a los 14 días de haberse producido la inspección.

La Unidad de Medida del Servicio: Unidad de Desvío.

- **Diversos trabajos de consultoría topográfica ferroviaria**

Comprende diversos trabajos de consultoría topográfica ferroviaria que a continuación se detallan, considerando una jornada como 8h de consultor ferroviario con el equipo o instrumental necesario.

- **Jornada de topografía de levantamiento de planos en coordenadas Metro Bilbao y grafiado de los mismos.** Cuando por la ubicación o la reducida extensión de la zona a estudiar no se justifique la facturación por km, se dispondrá de esta unidad para la realización de la toma de datos puntual a discreción del responsable del contrato.
- **Jornada de trabajo de gabinete, auscultación, cálculos y definición geométrica de parámetros de vía.** Elaboración de informes de vía en obra nueva o existente, utilizando CARRO de mediciones KRAB, AMBERG GRP 1000FX o similar, obteniendo flechas, peraltes y anchos existentes, y comparándolos con los proyectados si procede, a realizar para la recepción de tramos de vía de nueva construcción o renovados.
- **Jornada de trabajo de campo o gabinete para auscultación dinámica de parámetros de vía, cálculo y definición geométrica.** Se dispondrá de este servicio para el estudio específico de cálculo y definición de que a demanda del Director de Contrato se requiera para una zona concreta o estudio particular, comprendiendo la toma de datos mediante maleta de acelerómetros, procesado y análisis de datos, estableciendo en cada caso los umbrales de calificación de la vía para su posterior análisis en campo y correlación con los defectos que los generan.
- **Jornada de trabajo de gabinete** para Trabajos de Consultoría de Auscultación geométrica de los aparatos de vía de la red de Metro Bilbao.

En el **Anexo 3: Apéndice 1** - se definen las frecuencias de Auscultación consideradas por Metro Bilbao para las diferentes tipos de revisión de auscultación objeto del presente pliego.

En el **Anexo 3: Apéndice 2** - se definen las tareas mínimas a realizar en las inspecciones.

En el **Anexo 3: Apéndice 3** - se definen los Condicionantes para el servicio de Levantamiento Topográfico de Vía.

En cuanto a la calificación de las anomalías se consideran en Metro Bilbao los siguientes niveles de calificación asociados en gráficos lineales a diferentes colores:

Estado de Conservación	Anomalías/ (Color asociado)	Nivel de alerta	Nivel Gravedad GMAO MB
En buen estado (OK)	1 – Sin anomalía. (Color Verde)	No se establece ningún umbral de intervención. (Parámetros dentro de las tolerancias de calidad)	1 –Críticidad Baja
Aceptable (AL)	2 – Anomalías poco importantes. (Color Amarillo)	Límite de Alerta. Se requiere que las condiciones de la vía o aparatos de vía se analicen y se tengan en cuenta en las operaciones de mantenimiento planificadas regularmente	2 –Críticidad Media
Regular (IL)	3 – Avería/s a planificar. (Color Naranja)	Límite de Intervención. Se requieren actuaciones de mantenimiento correctivo o de conservación con vistas a que no se alcancen más parámetros fuera de tolerancia antes de la siguiente inspección	3 –Críticidad Alta
Deficiente o Mal (IAL)	4 – Avería/s urgentes. (Color Rojo)	Límite de Intervención Inmediata: Requieren tomar medidas inmediatas, entre ellas pueden estar la reducción de la velocidad, a fin de reducir el riesgo de descarrilamiento a un nivel aceptable y la corrección inmediata de los parámetros inspeccionados fuera de tolerancia mediante la realización de una actuación de reparación de vía o de una revisión/reparación integral del aparato de vía	4 –Críticidad urgente

Durante el desarrollo de los trabajos de campo:

- Se presentará el parte diario de actividad (por medios según se determinen por parte de Metro Bilbao). (Se adjunta modelo en el **Anexo 4**)
- Se emitirán informes sobre el desarrollo de los trabajos que se vayan realizando, previsión de trabajos a realizar así como relación de las anomalías de mayor importancia que se vayan detectando para su posterior análisis y comprobación por parte del personal de Metro Bilbao.

Asimismo Metro Bilbao puede requerir que el personal que realice los trabajos de inspección rutinaria disponga de medios electrónicos que se adecuen a las exigencias de las aplicaciones de mantenimiento de Metro Bilbao (nuevo GMAO). A modo informativo estas necesidades al menos son:

- Para cada equipo de auscultación: Tablet Samsung Galaxy Active o equivalente o de prestaciones superiores. El dispositivo debe de llevar un Android 4.4 o versión superior y debe tener por lo menos 16GB de memoria. Debe tener Tarjeta SIM.

Metro Bilbao adecuaría estos dispositivos para cargar la aplicación de mantenimiento que permita el registro movilizado de los trabajos de auscultación objeto de dicho contrato requiriéndose adaptación por parte del Adjudicatario a estos requerimientos solicitados.

2.4. Medios materiales y humanos.

Los licitadores deberán ofertar un equipo con experiencia acreditada, suficientemente coordinado y dispuesto a comenzar los trabajos.

Las actividades desarrolladas por la Empresa adjudicataria serán controladas por los Responsables de Mantenimiento de Instalaciones de Metro Bilbao y personal a su cargo.

Dentro del personal técnico asignado al contrato se dispondrá de personal con la siguiente formación para garantizar la ejecución de los trabajos con garantías de formación el personal que ejecute el servicio:

- Piloto de Seguridad Homologado de Metro Bilbao.
- Formación Técnica correspondiente a la categoría del puesto con conocimientos técnicos contrastados y acreditados para la ejecución de los trabajos a los que son asignados: Auscultación Especializada de Auscultación de Vía Continua.
- Requerimientos exigidos en el cuadro de características del Pliego.

En caso de no disponibilidad de personal de Piloto de Seguridad con esta acreditación se requiere el compromiso de formación en un plazo máximo de 2 meses, en cuanto a la normativa de Metro Bilbao S.A. en lo referente a Prevención de Riesgos Laborales, Norma de seguridad: trabajos y actividades en vía (01-SE-DC-001), Medidas de Emergencia y Reglamento de Circulación y Señales. Este compromiso no se remunerará de forma alguna, considerándose incluido en los precios de la oferta.

Los equipos y medios de trabajo utilizados por el adjudicatario deberán estar en perfecto estado y presentar todas sus garantías y homologaciones, así como el marcado CE y los certificados de calibración vigentes a la fecha de Inicio del contrato.

El equipo necesario para la ejecución de los trabajos:

- 1 Carro de medición de geometría de vía para ancho 1000 mm.
- 1 Carro de medición continua de desgaste ondulatorio y desgaste de carril.
- 1 Maleta de confort.

Deberá:

- Cumplir la Norma Española de Aplicaciones Ferroviarias, Vía y Calidad de la geometría de la vía" de diciembre de 2004, UNE-EN 13848, versión oficial de la Norma Europea EN 13848. Dicha Norma deberá ser cumplida tanto en los rangos de medición, en las precisiones de las medidas, así como en la obtención y presentación de los resultados.
- Disponer las calibraciones vigentes.

- Mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Deberá, además, tener la capacidad suficiente para realizar las operaciones necesarias en los plazos marcados.

Se dispondrá adicionalmente de todo el instrumental y aparatos de topografía clásica necesarios para la correcta realización de los trabajos, entre los que se incluyen: estación total, equipo de toma de datos GPS de precisión suficiente, regla de vía para ancho métrico, niveles, jalones, miras, laser escáner terrestre, etc.

Para la visualización y tratamiento de los datos, el proveedor deberá disponer de software de presentación de datos de auscultación con capacidades gráficas e incorporación de estas en entorno GIS. Metro Bilbao deberá tener acceso o disponer de este software sin coste adicional.

Los requerimientos mínimos exigidos en cuanto a personal y maquinaria disponible son los requeridos en el apartado 8 del Cuadro de Características del presente pliego, valorándose incremento de medios que se puedan requerir conforme a las necesidades a cubrir en las especificaciones del pliego.

Con relación a la maquinaria y herramientas deberán disponer de los correspondientes certificados CE, calibración y se deberá disponer por parte del Adjudicatario de un plan de mantenimiento de los mismos. Aunque no se prevé, en el caso de requerir maquinaria de vía se deberá cumplir la Norma de Seguridad en la Circulación para Material Móvil Auxiliar de Metro Bilbao (SG-13-NR-040).

El adjudicatario llevará a cabo los trabajos y unidades del servicio objeto del contrato, con el personal preciso e idóneo para su normal y correcta ejecución, en el precio, tiempo y con la calidad estipulados. Este personal permanecerá en todo momento bajo su dependencia y estará sujeto al régimen de trabajo de su empresa, todo ello dentro del ámbito de su organización y dirección, con independencia absoluta del personal y régimen interno de Metro Bilbao.

El contratista adjudicatario se hará cargo de suministrar a sus trabajadores las herramientas necesarias y adecuadas para prestar el servicio según lo contratado. Las herramientas estarán siempre en perfecto estado. El contratista deberá entregar a Metro Bilbao los registros de dichas calibraciones si se lo solicita.

El contratista adjudicatario dispondrá para desplazamientos entre líneas y trazados los vehículos necesarios tipo furgoneta o todoterreno.

El personal contará con teléfonos móviles para estar en permanente contacto entre ellos, con personal de mantenimiento y con el personal del puesto de mando y personal de supervisión de instalaciones.

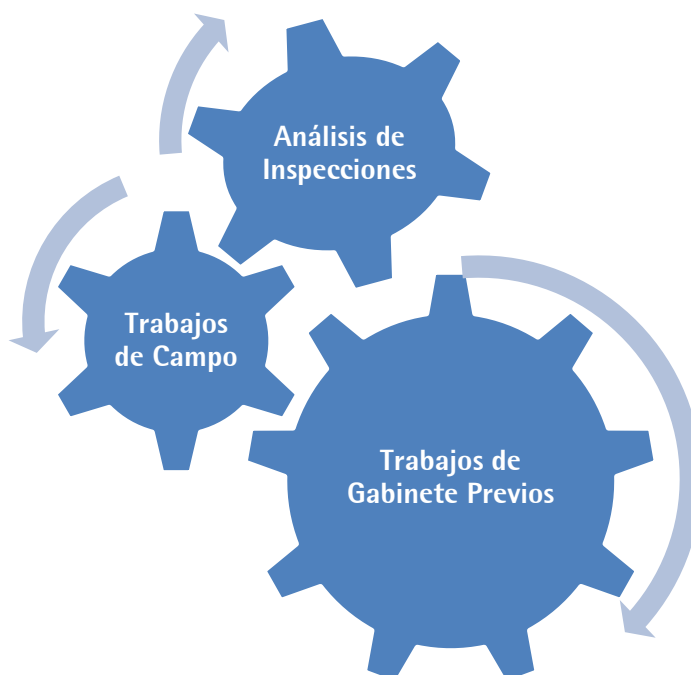
El contratista se procurará sus propios vestuarios en su centro de trabajo.

La ropa de trabajo del contratista será siempre completamente distinguible y diferente de la ropa de trabajo de Metro Bilbao. El contratista procurará la suficiente y correcta dotación de EPI's a sus operarios en función de los trabajos que desempeñen.

La empresa contratada se hará cargo de todos los residuos acorde a la legislación actual medioambiental.

3. Desarrollo general de los trabajos

3.1. Alcance de los trabajos para cada activo a auscultar



3.1.1. Trabajos de Gabinete previos a los trabajos de campo

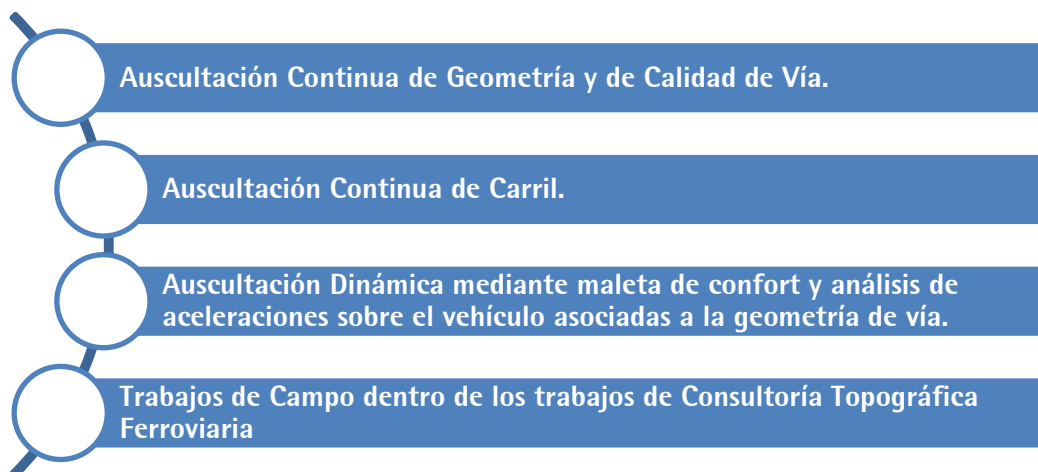
Se pretende que dichas campañas de revisión queden recogidas en la aplicación de mantenimiento de instalaciones de Metro Bilbao o soporte informático de mantenimiento que Metro Bilbao considere. Como **labor previa** a las actuaciones en campo se realizarán los siguientes trabajos:

- Revisión y Análisis de la codificación de la instalación. En caso de que fuera necesario se procederá a proponer elementos que fueran necesarios codificar.
- Revisión y programación si procede de las gamas de revisión correspondientes.
- Preparación y programación de las revisiones estándar.
- Identificación de los elementos por revisar y escala de valoración de los defectos encontrados.
- Revisión y Realización de los procedimientos de revisión (tareas) así como de las mediciones que se consideren necesarias realizar.
- Preparación de los modelos de Órdenes de Trabajo.
- Elaboración de la planificación de las Revisiones.

A lo largo del período de realización de los trabajos, que en el presente pliego se contratan, se procederá a la realización de dichas tareas.

3.1.2. Trabajos de Campo

Los trabajos de campo de las auscultaciones (**Inspecciones de Tipología B nivel continuo**) consistirán en la realización de las siguientes gamas de inspección):



Los trabajos de campo incluirán al menos las siguientes actividades (descritas posteriormente):

- Inspección Visual e Inspección con Medios especializados.
- Toma de datos de defectos y anomalías y calificación de las mismas por su gravedad para su posterior toma de decisiones.
- Toma de medidas a nivel continuo que permitan las calificaciones del estado de conservación al comparar con niveles de calidad establecidos.
- Toma de Fotografías, Croquización y Mediciones de apoyo a las anomalías que se detecten

En el **Anexo 3: Apéndice 1** - se definen las frecuencias de Auscultación consideradas por Metro Bilbao para las diferentes tipos de revisión citadas anteriormente.

En el **Anexo 3: Apéndice 2** - se definen las tareas mínimas a realizar en las inspecciones citadas anteriormente.

A partir de los trabajos de campo se cumplimentará y actualizará la documentación relativa al estado de conservación de los diferentes elementos. Esta documentación contendrá si fuera necesario fichas, croquis y reportajes fotográficos que ayuden a complementar la información sobre las unidades inspeccionadas.

La facturación de dichos trabajos se realizará en base al desglose que se expone en los cuadros de precios que se ofertan en la presente oferta y que se exponen en el **Anexo 1: Modelo de propuesta económica y Cuadro de Precios**.

Los trabajos de campo se planifican y realizan para la identificación de anomalías / patologías en las infraestructuras, así como para la elaboración de propuestas de mejora / o de reparación que se estimen necesarias y que posteriormente los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao planificarán su resolución con las correspondientes empresas adjudicatarias de contratos de mantenimiento (mantenimiento de conservación y/o mantenimiento correctivo).

La planificación así como realización de las anteriores revisiones se realizarán acorde a las directrices de los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao que podrá asumir parte de las inspecciones anteriores con personal propio de mantenimiento.

En la oferta se presentará un plan de trabajos que sea coherente con los recursos técnicos que se pongan a disposición y con otros condicionantes de interés de cara a la particularidad de cada instalación. Antes del comienzo del contrato se actualizará por parte del adjudicatario dicha planificación para su posterior aprobación por parte de Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao.

Semanalmente se aprobará la planificación definitiva de los trabajos por lo que se requiere flexibilidad y disponibilidad de equipos según demanda por parte de Metro Bilbao.

En función de las necesidades que vayan surgiendo Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao solicitarán a la empresa Adjudicataria el correspondiente servicio de inspección.

No obstante Metro Bilbao se reserva la autonomía de dirigir y planificar dichos trabajos con personal propio o externo especializado que no se corresponda con la empresa adjudicataria del presente contrato.

3.1.3. Trabajos de Gabinete derivados de los trabajos de campo

Se incluyen como tales, los trabajos de oficina que permitan la recogida de la información de los trabajos de campo y con la finalidad de entregar la documentación solicitada por Metro Bilbao para la posterior gestión y mantenimiento de vía.

Dentro de estos trabajos cabe señalar los siguientes:

- **Presentación informatizada de los trabajos de campo.**
- **Análisis y diagnóstico del estado de conservación de la vía**, actualizando la documentación existente elaborada durante años precedentes.
- **Previsión de actuaciones de conservación recomendadas** de las diferentes unidades codificadas.
- **Informatización de los trabajos de campo** en el soporte de mantenimiento que Metro Bilbao requiera.

En el **Anexo nº 4-Apéndice 1** se detalla la necesidad de cumplimentar los trabajos bajo un sistema GMAO que Metro Bilbao está en proceso de implantación en el período 2021-2022 y que será de aplicación al Adjudicatario de la presente licitación.

Para los trabajos de auscultación será necesario enviar cumplimentado a los responsables del servicio el parte diario de trabajo como el adjunto de modelo en el **Anexo nº 4-Apéndice 2**.

En el **Anexo nº 4-Apéndice 3** se detallan requerimientos mínimos de la toma de datos de las inspecciones.

3.2. Organización del plan de trabajos

El Adjudicatario, basándose en el Cuadro – Resumen incluido en el **Anexo 3 – Apéndice 1**, deberá proponer un plan previo de mediciones en base a rendimientos de los equipos ofertados. En dicho plan se expondrá medios técnicos y humanos a emplear y rendimientos. En base a la experiencia del ofertante se presentará un plan de mediciones propuesto en base a la tipología de la vía, antigüedad de la misma,...

La planificación definitiva así como realización de las anteriores revisiones se realizarán acorde a las directrices de Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao quien podrá asumir parte de las inspecciones anteriores con personal propio.

Del mismo modo en base a las necesidades que se requieran por parte de Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao pueden surgir durante la duración del contrato necesidades de inspecciones no programadas para análisis detallados de inspección, análisis de incidencias, averías y/o modificaciones en las infraestructuras y que darían objeto a inspecciones de detalle a incluir en el presente contrato.

En función de las necesidades que vayan surgiendo Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao solicitarán a la empresa Adjudicataria el correspondiente servicio de inspección. No obstante Metro Bilbao se reserva la autonomía de dirigir y planificar dichos trabajos con personal propio o externo especializado que no se corresponda con la empresa adjudicataria del presente contrato.

El Plan de Trabajos de la oferta aprobada requerirá el visto bueno de la Dirección del Servicio para su aprobación definitiva. Posibles modificaciones del mismo podrán ser introducidas de mutuo acuerdo. En cualquier caso se estará a lo estipulado en el resto de los párrafos del presente título.

Con el fin de llevar a cabo un control permanente de la marcha de los trabajos contratados, Metro Bilbao podrá realizar una supervisión de los mismos a los solos efectos de comprobación del cumplimiento de los servicios pactados.

Esta supervisión será ejercida por los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao, o persona en quien estos deleguen, quien se encargará de dar el visto bueno a los trabajos realizados por el Adjudicatario.

Para el desarrollo de los trabajos se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Por parte de Metro Bilbao para los trabajos planificados se tratará de planificar semanas completas pero dicha planificación se organizará con una semana de antelación y en base a la aprobación de la Comisión de Intervalos.
- En la manera que sea posible por parte de Metro Bilbao se planificarán los trabajos con 1 semana de antelación pero el Adjudicatario deberá disponer de flexibilidad para poder modificar planes de trabajo que se realicen en 48 horas sin recargo a Metro Bilbao.
- Los trabajos que afecten a gálibo de vía se realizarán en horario nocturno pudiéndose realizar el resto de los trabajos que no afecten al gálibo de vía en horario diurno. A los efectos de la presente licitación, gálibo de vía es la zona de influencia de las circulaciones considerándose un ámbito que incluye:
 - En vía general, en superficie, la zona incluida dentro del cerramiento de la traza.
 - En túnel, la zona delimitada por los hastiales, incluyendo pasillos de evacuación.
 - En estaciones, es el espacio de vías delimitado por los bordes de andén.

Para el presente contrato se prevé algunos trabajos en horario diurno en playa de vías de Ariz y Sopela y las inspecciones que se puedan realizar desde fuera del gálibo de vía, pero en gran medida la mayoría de los trabajos serán en horario nocturno.

- Los trabajos realizados (en horario nocturno), requerirán la presencia de un piloto/encargado de seguridad acreditado por Metro Bilbao (que realiza las labores de recurso preventivo ante el riesgo de arrollamiento), siendo indispensable la aportación por parte de la Empresa Adjudicataria, de este tipo de personal especializado.
- Todos los trabajos estarán supeditados a la normativa interna de Metro Bilbao, en cuanto a intervalos, debiendo ser éstos, solicitados y recogidos por de la Empresa Adjudicataria dentro de los plazos estipulados. El no cumplimiento de este procedimiento, autoriza al Puesto de Mando de Metro Bilbao, a impedir la entrada del personal de la Empresa Adjudicataria a los puntos de trabajo.

Se indican a continuación los horarios aproximados de preferencia de utilización de la Playa de Vías de las Áreas Técnicas o de uso con coordinación entre diferentes Áreas, teniendo en cuenta las salidas y apartados de trenes y algunas excepciones.

Los siguientes horarios se refieren a trabajos de mantenimiento preventivo de instalaciones que puedan tener una afección sobre los trabajos de salida y retirada de trenes o las actividades del taller, pudiéndose permitir fuera de esas franjas trabajos que puedan ser compatibles y que se hayan programado:

Horario mantenimiento de Instalaciones en Área técnica de Sopela	
Laborables	De 10:00 horas a 15:45 horas
Laborables	De 16:45 horas a 21:00 horas
Laborables y Festivos	Horario nocturno coordinado con Material Móvil y Limpieza trenes

Horario mantenimiento de Instalaciones en Área técnica de Ariz	
Laborables	De 11:15 horas a finalización del turno de mañana
Laborables	De 17:30 horas a 21:00 horas
Laborables y Festivos	Horario nocturno coordinado con Material Móvil y Limpieza trenes

En el **Anexo 5-Documentación de Referencia** se relacionan las normas de seguridad de mayor importancia a cumplir para el desarrollo de los trabajos.

Para la valoración de los trabajos a realizar se deberá tener en consideración la efectividad de la jornada laboral nocturna siendo los valores de referencia:

- Máximo 4,5 horas para trabajos de auscultación sin necesidad de meter maquinaria
- Máximo 4 horas para trabajos que requieran introducir maquinaria en vía.

Los rendimientos anteriores estarán igualmente supeditados a los puntos de acceso a vía hábiles para los diferentes trabajos así como la coordinación y compatibilidad con otros trabajos de mantenimiento en gálibo de vía.

No obstante el horario de trabajo vendrá regido en todo momento por lo que se dictamine semanalmente en la Reunión de Intervalos, pudiéndose modificar debido a necesidades del servicio y/o del mantenimiento.

En los trabajos que requieran Permisos de trabajo de autorización en vía, corte de servicio de circulación, etc. será responsabilidad del adjudicatario coordinar con Metro Bilbao la obtención de las autorizaciones pertinentes. No se prevé esta necesidad para este contrato.

Los trabajos se ejecutarán conforme a la Normativa vigente y en particular con arreglo a la Norma de seguridad: trabajos y actividades en vía: 01-SE-DC-001.

Si durante el desarrollo del contrato dichas normas sufrieran modificaciones deberán ser cumplidas por el Adjudicatario teniendo un período de adaptación a la misma en base a las modificaciones que se realicen.

Para la realización de los trabajos objeto del presente pliego se requerirá la comunicación y obtención del correspondiente permiso de trabajo tal y como se define en el Pliego de Cláusulas Administrativas para servicios con personal 20-LG-DC-017.

Tanto en la organización, planificación de las actividades como en los precios ofertados se deberá tener presente la necesidad de Piloto Homologado y/o Encargado de Seguridad de Vía de Metro Bilbao, así como la posible afección al rendimiento de los trabajos por la franja de tiempo de trabajo disponible, así como posibles afecciones que se pudieran dar por la necesidad de circulaciones especiales y/u otros trabajos de mantenimiento y que vendrá planificada y comunicada junto al permiso de trabajo que se comunique semanalmente.

PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO A LA VÍA PARA LOS TRABAJOS NOCTURNOS

- Aquellas contratas que vayan a realizar trabajos durante la noche en Metro Bilbao, en el ámbito de la vía, llamarán al PMC entre las 22:15 y las 23:30 para comunicar las condiciones en las que se va a realizar el trabajo y toda la información necesaria.

Durante este periodo de tiempo, el supervisor del PMC atenderá las llamadas de las contratas, únicamente para recibir dicha información. El supervisor del PMC registrará el trabajo, pero no concederá la autorización para el comienzo del mismo.

- Durante el periodo de tiempo en el que se realizan las tareas de corte de tensión en la catenaria, coincidente en muchos casos con la salida de vehículos de trabajo a la vía, no se realizarán llamadas al PMC por parte de las contratas con el fin de solicitar autorización para el comienzo de los trabajos.

Este horario, está comprendido entre las 23:30 y las 00:15 horas. Durante este tiempo, el supervisor del PMC únicamente atenderá las llamadas realizadas mediante el TETRA, por parte del personal de mantenimiento de Metro Bilbao.

- Para la autorización del comienzo de los trabajos que requieran corte de tensión en la catenaria, el supervisor del PMC llamará a partir de las 00:15 horas, uno por uno, a todos los responsables de las contratas que han llamado previamente, para autorizarlas a comenzar los trabajos.

- Para los trabajos que no requieren de corte de tensión en la catenaria, se establecen dos zonas, con su correspondiente horario, a partir del cual el supervisor llamará a las contratas para autorizarles el comienzo de los trabajos:

- Basauri - Kabiezes: A partir de las 23:45 horas
- San Inazio - Aiboa: A partir de las 23:45 horas
- Aiboa - Plentzia: A partir de las 00:15 horas.

- Si alguna contrata no recibe la llamada del PMC para autorizarle el comienzo de los trabajos, su responsable llamará al PMC a partir de las 00:30 horas.

Información del trabajo a realizar	Entre las 22:15 y las 23:30			
Corte de tensión en la catenaria	Entre las 23:30 y las 00:15			
Salida de vehículos de trabajo	Sin límites horarios, dependiendo de las condiciones, por circulaciones regulares o salidas de otros vehículos de trabajo			
Autorización de comienzo de los trabajos	Sin corte de tensión en la catenaria			Con corte de tensión en la catenaria
	Tramo BSR - KAB	Tramo SIN - AIB	Tramo AIB - PLE	Toda la línea
	A partir de las 23:45	A partir de las 23:45	A partir de las 00:15	A partir de las 00:15

3.3. Organización de los equipos de trabajo

Para la ejecución de los trabajos de auscultación se crearán brigadas de campo compuestas, cada una de ellas, por un técnico especialista que coordinará las labores de inspección y un equipo de técnicos auxiliares que realizará las comprobaciones y mediciones propias.

El inspector deberá rellenar una ficha de inspección en la que se acredita qué trabajos se han efectuado y las posibles observaciones habidas durante su desarrollo.

Una de las personas del equipo encargado de realizar las comprobaciones rellenará la ficha de auscultación correspondiente, en la que se anotarán todos los datos obtenidos durante la ejecución de los trabajos. Dichos trabajos se podrán realizar de forma informatizada. Actualmente Metro Bilbao se encuentra en un proceso en el que tiene movilizados ciertos trabajos entre los que se encuentra la auscultación básica de vía. Durante el período del contrato puede que Metro Bilbao modifique los trabajos/soporte digital sobre el que cargar los trabajos de mantenimiento. El adjudicatario se deberá acomodar a dichos cambios. La formación correrá a cargo del personal de Metro Bilbao o personal que delegue siendo a cuenta del Adjudicatario el tiempo de su personal que se requiera para la formación.

A modo preliminar Metro Bilbao va a requerir que el personal que realice los trabajos de inspección rutinaria disponga de medios electrónicos que se adecuen a las exigencias de las aplicaciones de mantenimiento de Metro Bilbao.

A modo informativo estas necesidades son

- Tablet Samsung Galaxy Active o equivalente o de prestaciones superiores
- El dispositivo debe de llevar un Android 4.4 o versión superior y debe tener por lo menos 16GB de memoria. Debe tener Tarjeta SIM

Metro Bilbao adecuaría estos dispositivos para cargar la aplicación de mantenimiento que permita el registro movilizado de los trabajos de auscultación objeto de dicho contrato requiriéndose adaptación por parte del Adjudicatario a estos requerimientos solicitados.

Cada tipología de vía a auscultar se dividirá en unidades/equipos/activos, de acuerdo a la codificación creada por Metro Bilbao, debiéndose crear una Orden de trabajo de Inspección / ficha de inspección para cada equipo definido.

En este sentido Metro Bilbao solicitará una revisión de la codificación presentada aceptando las modificaciones y actualizaciones que se consideren oportunas y que serán posteriormente revisadas y aprobadas por Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao.

3.4. Planificación de las auscultaciones

El Adjudicatario, basándose en el Cuadro – Resumen incluido en el **Anexo 3: Apéndice 1: Frecuencias de Auscultación**, deberá realizar la planificación Anual de las Auscultaciones a realizar, indicando la Unidad a auscultar, así como la frecuencia y la semana en que se realizará.

La planificación definitiva así como realización de las anteriores revisiones se realizarán acorde a las directrices de Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao quien podrá asumir parte de las inspecciones anteriores con personal propio.

Del mismo modo en base a las necesidades que se requieran por parte de Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao pueden surgir durante la duración del contrato necesidades de inspecciones no programadas para análisis detallados de inspección, análisis de incidencias, averías y/o modificaciones en la superestructura de vía y que darían objeto a inspecciones de detalle a incluir en el presente contrato. En función de las necesidades que vayan surgiendo Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao solicitarán a la empresa Adjudicataria el correspondiente servicio de inspección. **Por ello el Adjudicatario deberá disponer de personal con posibilidad de incorporación inmediata a los requerimientos exigidos por los responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao.**

No obstante Metro Bilbao se reserva la autonomía de dirigir y planificar dichos trabajos con personal propio o externo especializado que no se corresponda con la empresa adjudicataria del presente contrato.

El adjudicatario dispondrá de los medios necesarios para acceder a la plataforma de vía con el equipo necesario, por sus propios medios, el acceso a vía se realizará en horario nocturno, fuera del horario de explotación, en un horario definido por Metro de Bilbao y que se autorice con un Permiso de Trabajo y siempre supeditado a la autorización de acceso por el Puesto de Mando y la previa programación de los trabajos.

Antes de acceder a la vía, el personal que realice las mediciones deberá reunirse con Responsables de Metro Bilbao para la confirmación de la programación de los trabajos y el seguimiento de los mismos.

Semanalmente se aprobará la planificación definitiva de los trabajos por lo que se requiere flexibilidad y disponibilidad de equipos según demanda por parte de Metro Bilbao.

El Adjudicatario deberá disponer de un Encargado de Seguridad/Piloto homologado para la realización de las labores de coordinación de los trabajos en vía.

3.5. Ejecución de los trabajos

La Auscultación se realizará a partir de una planificación anual en la que se refleje en su totalidad las frecuencias de revisión para cada Activo, así como la descripción de las operaciones a ejecutar.

Para el desarrollo de los trabajos se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Los trabajos que afecten a gálibo de vía se realizarán en horario nocturno pudiéndose realizar el resto de los trabajos en horario diurno. Para el presente contrato se prevé la mayor parte de los trabajos en horario nocturno salvo recorridos en cabina y trabajos de auscultación de playa de vías que se pueden planificar en horario nocturno/diurno si bien requieren coordinación con actividades del Taller y Lavado de Unidades.

- Los trabajos realizados en horario tanto diurno como nocturno, requerirán la presencia de un piloto/encargado de seguridad acreditado por Metro Bilbao, siendo indispensable la aportación por parte de la Empresa Adjudicataria, de este tipo de personal especializado.
- El recurso preventivo será aportado por la Empresa Adjudicataria siendo la obligación de ésta que haya recibido la correspondiente formación acorde a la legislación vigente. Para aquellos trabajos que puedan tener un riesgo el recurso preventivo estará presente en la realización de los mismos.
- Todos los trabajos estarán supeditados a la normativa interna de Metro Bilbao, en cuanto a intervalos, debiendo ser éstos, solicitados y recogidos por de la Empresa Adjudicataria dentro de los plazos estipulados. El no cumplimiento de este procedimiento, autoriza al centro de mando de Metro Bilbao, a impedir la entrada del personal de la Empresa Adjudicataria a los puntos de trabajo.

En el **Anexo 3: Apéndice 2: Detalle de tareas de inspección** y se exponen los procedimientos de Inspección del presente pliego se especifican las tareas a realizar en los trabajos de inspección de las diferentes instalaciones.

En el **Anexo 5-Documentación de Referencia** se exponen los procedimientos de Seguridad para la ejecución de los trabajos.

3.6. Información y Documentación

3.6.1. Información que garantiza Metro Bilbao

Metro Bilbao garantizará a la Empresa Adjudicataria los siguientes puntos:

- Documentación de partida de descripción de las instalaciones a inspeccionar, codificación establecida y criterios de valoración de los daños.
- Documentación de Antecedentes de auscultaciones. Se facilitará la documentación de partida disponible de trabajos precedentes.
- Formación en la Aplicación de Mantenimiento en la que Metro Bilbao quiera disponer los datos procedentes de las revisiones. La Empresa Adjudicataria deberá conocer el funcionamiento de la aplicación de mantenimiento en términos de definición de la instalación ante planes de mantenimiento preventivo, de introducción de datos y de obtención de las fichas de trabajo correspondientes a las tareas que debe realizar. Del mismo modo debe asimilar el circuito completo de Mantenimiento que Metro Bilbao tiene diseñado desde el Mantenimiento Preventivo hasta el correctivo.
- Para la introducción de datos en la aplicación de mantenimiento propia de Metro Bilbao permitirá el acceso a la Empresa Adjudicataria facilitándole un usuario y clave con el acceso a los módulos correspondientes que se vayan a emplear para la cumplimentación de las órdenes de trabajo.

3.6.2. Documentación a entregar por la Empresa Adjudicataria a Metro Bilbao

Además de los informes de auscultación como se define en el presente pliego, la Empresa Adjudicataria deberá tener en cuenta que siempre que se realicen trabajos de campo en las instalaciones de Metro Bilbao para el presente contrato se enviará con carácter diario los partes de trabajo a los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao.

En el **Anexo 4** se adjunta el modelo de parte diario a cumplimentar por el Adjudicatario.

Con relación a los trabajos de campo se realizarán una serie de trabajos de gabinete descritos con anterioridad.

Durante la vigencia del presente contrato, Metro Bilbao va a requerir que el personal que realice los trabajos de inspección disponga de medios electrónicos que se adecuen a las exigencias de las aplicaciones de mantenimiento de Metro Bilbao. A modo informativo estas necesidades a disponer por parte del Adjudicatario son:

- Tablet Samsung Galaxy Active o equivalente o de prestaciones superiores
- El dispositivo debe de llevar un Android 5 o versión superior y debe tener por lo menos 16GB de memoria. Debe tener NFC y Tarjeta SIM.

Metro Bilbao adecuaría estos dispositivos para cargar la aplicación de mantenimiento que permita el registro movilizado de los trabajos de auscultación objeto de dicho contrato requiriéndose adaptación por parte del Adjudicatario a estos requerimientos solicitados.

Asimismo con carácter semanal se remitirá la valoración económica de los trabajos realizados a los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao para su verificación y control. Al finalizar el mes se presentará la relación valorada mensual.

Una vez aceptados por los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao, se enviarán las facturas agrupadas según se acuerde con Metro Bilbao.

La facturación de los trabajos se realizará en base al desglose que se expone en los cuadros de precios que se ofertan en la presente oferta y que se exponen en el **Anexo 1: Modelo de propuesta económica y Cuadro de Precios**.

3.6.3. Propiedad de la documentación

Tanto la documentación que se elabore a lo largo el desarrollo del contrato, tiene la consideración de propiedad de Metro Bilbao y no podrá ser difundida ni entregada para uso de terceros sin su previa autorización.

Los trabajos objeto de esta asistencia técnica no podrán utilizarse por el consultor sin permiso expreso de Metro Bilbao, debiendo entregarse los originales de los documentos con anterioridad a la recepción del contrato.

Las bases de datos y copias de seguridad incluidas en la herramienta informática, deberán ser volcados a un servidor propiedad de Metro Bilbao en los términos y con la frecuencia que determine el responsable del contrato y al menos una vez al mes.

3.7. Garantías de los equipos y trabajos realizados

Los trabajos, materiales, medios técnicos y humanos que se empleen en el Contrato deben ofrecer las garantías y controles de calidad que se establecen en las normativas en vigor.

Los equipos de medida deberán disponer de las correspondientes certificaciones de calibración y el personal que los utilice debidamente formado y con la cualificación marcada en la normativa.

3.8. Trabajos auxiliares

La realización de los distintos trabajos puede requerir, para su correcta terminación, medios o actividades auxiliares que se entenderán siempre comprendidos en el alcance de cada una de las partidas.

Asimismo dichos trabajos deberán cumplir la legislación y normativa vigente tanto desde el punto de vista técnico como desde los puntos de vista de seguridad y salud, calidad y medioambiente.

Los posibles escombros o residuos producidos deberán ser asimismo retirados por el adjudicatario de los trabajos y presentará a MB los certificados acreditativos y documentos de control y seguimiento de residuos según R.D. 833/88, R.D. 952/97 y los que fueren de aplicación durante la vigencia el contrato.

Se debe proporcionar a Metro Bilbao los registros de consumos de gas-oil/gasolina de la maquinaria y debidamente justificados de cara a los registros internos de Metro.

Las instalaciones deberán ser mantenidas en buen estado de limpieza durante la ejecución de los trabajos de la obra, lo que requerirá una actividad de limpieza suplementaria.

Metro Bilbao podrá requerir a la empresa adjudicataria que se haga cargo de dicha limpieza, como una actividad auxiliar si, a juicio de la Jefatura de Mantenimiento de Metro Bilbao, la suciedad originada por los trabajos excede los medios habitualmente asignados por la contrata de limpieza.

El Adjudicatario adoptará las medidas necesarias para que durante la ejecución de los trabajos encomendados quede asegurada la protección de terceros, siendo de su total responsabilidad las indemnizaciones por los daños y perjuicios que puedan ocasionarse como consecuencia de aquellos si, a tenor de las disposiciones vigentes, incurriese en culpabilidad.

El Adjudicatario adoptará, bajo su entera responsabilidad todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que dicte a este respecto, el Responsable del Contrato y todas aquellas que le afecten incluidas en el Reglamento de circulación de Metro Bilbao.

El Adjudicatario adoptará y cumplirá las disposiciones vigentes en cuanto Prevención de riesgos laborales, colaborando con los servicios de prevención para la coordinación de actividades empresariales y la elaboración de un plan de Seguridad y Salud.

El Adjudicatario adoptará y cumplirá las disposiciones vigentes en cuanto a la protección del Medioambiente, colaborando con los servicios de Metro Bilbao para la evaluación de sus actividades y su repercusión sobre el medio ambiente.

3.9. Control de trabajos

Las actividades desarrolladas por la Empresa adjudicataria serán controladas por la Unidad de Instalaciones y en concreto por técnicos de Ingeniería de Instalaciones y la Jefatura de Mantenimiento (de Vía), o la persona/s que se designe/n en su ausencia.

La empresa adjudicataria nombrará un Responsable del Servicio, el cual servirá de interlocutor técnico con Ingeniería y la Jefatura de Mantenimiento o la persona que designe; quienes se transmitirán mutuamente cualquier duda, observación o iniciativa que surja en el transcurso del contrato.

La Empresa Adjudicataria responderá de la corrección y eficacia del servicio prestado, estableciendo para ello su propia inspección. En la oferta se indicará el plan de inspección del servicio a realizar por la adjudicataria.

Con el fin de llevar a cabo un control del cumplimiento del contrato, Metro Bilbao S.A. podrá realizar una supervisión del mismo, en cualquier momento y sin previo aviso.

Esta supervisión, será ejercida por el equipo humano de producción de la Unidad de Instalaciones. Las incidencias serán comunicadas a Ingeniería y a la Jefatura de Mantenimiento que en base a dichas comunicaciones tomará las medidas que procedan y podrá aplicar las penalizaciones que resulten en coordinación con la Jefatura de Contratación.

Diariamente el Adjudicatario deberá cumplimentar un parte de trabajo facilitado por Metro Bilbao en el que se especifiquen los trabajos realizados en ese día. Deberá ser



revisado y aprobado por personal de Metro Bilbao. (Ver parte modelo en el **Anexo 4**). Este parte podrá ser sustituido por otros medios electrónicos que viene desarrollando Metro Bilbao de acuerdo a lo marcado en el presente pliego de prescripciones técnicas.

El adjudicatario deberá adecuarse a la forma de trabajo que se le marque desde Metro Bilbao en este sentido habilitándose un portal de proveedores a tal uso.

Al menos una vez cada 7 días, el Adjudicatario informará por escrito al Responsable del Mantenimiento de Metro Bilbao sobre el estado de los trabajos hasta entonces realizados, y solicitará de él las instrucciones pertinentes para la continuación o nueva presentación de aquéllos.

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

Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección serán comunicadas al Interlocutor del Adjudicatario a través de los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao.

De todas las reuniones que se mantengan entre los Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao y el Adjudicatario, se levantarán actas donde se recogerán las propuestas, modificaciones e instrucciones que se adopten.

En cualquier momento el Responsable del Mantenimiento de Metro Bilbao, podrá inspeccionar la marcha de los trabajos.

Metro Bilbao podrá definir puntualmente los controles de calidad que considere oportunos durante la vigencia del contrato.

Las actividades desarrolladas por la Empresa Adjudicataria serán controladas por Responsables de Mantenimiento de Metro Bilbao, quienes dirigirán y supervisarán los trabajos realizando controles para determinar la calidad del servicio prestado.

Metro Bilbao inspeccionará el servicio prestado, tanto en lo que se refiere a la correcta concurrencia de los medios a emplear, técnicos y humanos. De las inspecciones realizadas resultarán los correspondientes informes y caso de ser negativos darán lugar al apercibimiento por faltas y podrán deducirse las correspondientes sanciones.

Semanalmente se irá adelantando a la Jefatura de Mantenimiento de la relación valorada de los trabajos realizados, emitiéndose la propuesta de certificación mensual antes del día 3 del mes siguiente. Se adjuntará la relación valorada final mensual justificada por el cuadro de precios del contrato y los partes diarios de los trabajos realizados de mantenimiento. Una vez aprobada la certificación propuesta mensual se procederá a emitir la factura correspondiente.

3.10.Faltas y penalizaciones

3.10.1. Incumplimientos de Tiempos de respuesta ofertados

El Adjudicatario en su oferta realizará una propuesta de tiempos de respuesta ante requerimientos urgentes (revisiones no programadas) que es valorable.

Asimismo, el incumplimiento de su oferta en cuanto a los tiempos de respuesta ante revisiones no programadas es penalizable en caso de incumplimientos por causas imputables al adjudicatario.

Se considera tiempo de respuesta el tiempo que transcurre desde que se comunica la necesidad a la Empresa Adjudicataria hasta que esta acude al lugar de la misma.

Para efectos de penalización se considerará el tiempo de respuesta ofertado por el adjudicatario y que en ningún caso superará los 7 días.

Se aplicarán las penalizaciones que se indican a continuación.

Tiempo transcurrido (T) por encima del Tiempo de respuesta ofertado (Tr)	% Descuento sobre la facturación mensual Total
$T \leq 48$ horas	750 euros
$48 \text{ horas} < T \leq 120$ horas	1.500 euros
$120 \text{ horas} < T$	3.000 euros

3.10.2. Incumplimiento de disponibilidad comienzo contrato

El Adjudicatario en su oferta realizará una propuesta de tiempo requerido para el comienzo del contrato. Asimismo, el incumplimiento de su oferta en cuanto a disponibilidad para el comienzo del contrato es penalizable en caso de incumplimientos por causas imputables al adjudicatario.

Para efectos de penalización se considerará el tiempo de disponibilidad ofertado por el adjudicatario y que en ningún caso podrá ser superior a las 4 semanas.

Se aplicarán las penalizaciones que se indican a continuación.

Tiempo transcurrido (T) por encima del Tiempo de disponibilidad inicio del contrato (Td)	Descuento de la facturación
$T \leq Td + 2$ semanas	750 euros
$Td + 2 \text{ semanas} < T \leq Td + 4$ semanas	1.500 euros
$Td + 4 \text{ semanas} < T$	3.000 euros

3.10.3. Otras penalizaciones por faltas

3.10.3.1. Faltas de tipo 1

Se considerará falta de tipo 1:

- La no comunicación diaria de los trabajos realizados y de las observaciones más destacadas.
- La falta de coordinación entre las diferentes actividades que puedan originar retrasos parciales de otras actividades.
- La falta de soluciones y alternativas con rapidez ante imprevistos.
- La no calibración de herramienta y maquinaria que, aunque no deriven en peligros para la seguridad en la circulación suponga una merma en la calidad de los trabajos ejecutados.
- La no atención de una llamada para asesoramiento y seguimiento de los trabajos en 24 horas.
- La no disposición ante un requerimiento de reunión y/o planificación en 48 horas.
- Observar restos claros de suciedad tras la finalización de los trabajos.
- Estado indecoroso de la ropa de trabajo.
- El incumplimiento de las tareas mínimas exigibles de acuerdo con el presente Pliego o con la oferta realizada.
- Utilización de herramientas en mal estado de conservación o funcionamiento.
- Omisión del deber de comunicar de inmediato las situaciones de personal.
- Modificación de un servicio sin causa justificada y sin notificación previa.
- Las riñas o peleas entre operarios durante el desempeño del servicio.

3.10.3.2. Faltas de tipo 2

Se estimarán como Faltas de tipo 2:

- La acumulación de 3 apercibimientos por falta de tipo 1, a juicio de los responsables de Metro Bilbao.
- El incumplimiento en el plazo de inicio de disponibilidad de los equipos según oferta realizada.
- La no calibración de maquinaria que pueda repercutir en una mala ejecución de actuaciones que deriven en peligros para la seguridad en la circulación.
- El incumplimiento de las normas de seguridad e higiene o de las normas de seguridad de Metro Bilbao.

- El trato incorrecto hacia los empleados o los clientes de Metro Bilbao.
- El incumplimiento, a juicio del Coordinador de Seguridad, de lo estipulado en el Plan de Seguridad o en las normas de Metro Bilbao o instrucciones reflejadas en el libro de órdenes e incidencias.
- La no disponibilidad reiterada de los equipos solicitados por Metro Bilbao según sus necesidades.
- La no atención de una llamada ante una urgencia dentro de los tiempos ofertados.
- La aportación al contrato de personal sin la debida acreditación académica.
- La dedicación horaria menor de la concertada de manera continuada.
- La no realización de una actividad programada.
- La simulación de realización de una actividad.
- La ejecución incorrecta, incompleta e inadecuada de las operaciones de mantenimiento descritas en el plan de mantenimiento. (la falta se contabilizará tras un análisis del alcance y las circunstancias que hayan concurrido).
- El falseamiento de la documentación relacionada con elementos de la empresa.
- La desobediencia inexcusable a las órdenes que desde Metro Bilbao se dé por escrito para corregir deficiencias concretamente señaladas por éste.
- Falta de los elementos de seguridad necesarios para la prestación de cada servicio.

3.10.3.3. Penalizaciones por faltas de tipo 2

La acreditación documentada de las faltas de tipo 2 citadas darán lugar a:

- Una falta de tipo 2 será causa de apercibimiento y llevará aparejada la deducción de 1.000 € de la facturación.
- Dos faltas de tipo 2 en el mismo mes llevarán aparejada la deducción de 2.000 € de la facturación.
- La acumulación de tres faltas de tipo 2 en el mismo año de contrato capacitarán a Metro Bilbao para proceder unilateralmente a la rescisión del contrato, con pérdida de la Fianza.
- Asimismo, dos faltas por falta de medidas de seguridad en los trabajos en el mismo año de contrato capacitarán a Metro Bilbao para proceder unilateralmente a la rescisión del contrato, con pérdida de la Fianza y sin compensación económica alguna.

La adjudicataria podrá recurrir en el plazo de 7 días, siendo de su cuenta la aportación de las pruebas que estime oportunas. Si estas no fueren satisfactorias prevalecerá la opinión de Metro Bilbao S.A.

4. Presentación de ofertas

El licitante deberá presentar la documentación de las ofertas en:

<https://apps.euskadi.eus/appcont/lizitazioa>

En caso de problemas técnicos para cargar las ofertas solicitar ayuda en el tlf.: 945016298.

Entendiendo que las Empresas Ofertantes deben conocer las instalaciones en las que se ejecutarán los trabajos del servicio de mantenimiento, durante el período de preparación de las ofertas podrá concertarse si se considera adecuado una cita con José Ángel Izquierdo (Unidad de Instalaciones: Ingeniería, tfno.: 94 425 40 00).

El desconocimiento de las circunstancias constatables en las mismas no podrá ser argumentada como base para ninguna modificación de las ofertas o del correspondiente contrato en caso de adjudicación.

La propuesta deberá cumplimentarse de acuerdo a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y del Pliego de Cláusulas Administrativas para servicios con personal 20-LG-DC-017.

4.1. Documentación evaluable mediante juicio de valor - Información a presentar en la oferta técnica

La **oferta técnica** deberá incluir, como mínimo, los siguientes apartados:

4.1.1. Memoria Técnica.

Los ofertantes presentarán una memoria en la cual se recoja la siguiente información:

- **Metodología y Planificación**– Se detallará la metodología y planificación de los trabajos propuestos en la presente licitación. Se desglosa de la siguiente manera:
 - **Metodología**– Se presentará una Memoria descriptiva de la realización del alcance de los servicios a prestar (en cuanto a soporte técnico y gestión de activos que garanticen la prestación de los servicios) así como de la afectación que se pueda producir al desarrollo de otros trabajos de mantenimiento. Se describirán detalladamente los métodos y medios a emplear en los trabajos de auscultación. Se valora:
 - El **grado de detalle del procedimiento de inspección** para cada actividad prevista en las diferentes inspecciones. Se valora:

- ✓ la **definición y concreción de los procedimientos** para la ejecución de los trabajos, su coherencia, el conocimiento de la prestación de los servicios objeto de la licitación.
- ✓ la **definición y concreción de medios auxiliares a emplear en los trabajos**, con aplicación práctica a la tipología de vía o de aparatos de vía de Metro Bilbao y las particularidades de la explotación aceptándose ejemplos de la experiencia acreditada del licitante.
- El **grado de detalle de los informes** que se derivan de la medición de auscultación, así como la presentación de los datos a disposición de Metro Bilbao sobre los requerimientos mínimos requeridos y definidos en el presente pliego.
- El **grado de definición de las propuestas en el ámbito de consultoría ferroviaria y asistencia técnica en topografía** y que sean de aplicación para la situación actual de Metro Bilbao en el ámbito de esta licitación.
- El **conocimiento que se demuestre de las instalaciones a inspeccionar** con la misma tipología que las disponibles en Metro Bilbao, sobre el mínimo requerido y definido en el presente pliego.
- **Planificación y Rendimientos:** Los trabajos se irán desarrollando en función de una planificación anual y de las necesidades puntuales que vayan surgiendo a la Dirección del Servicio. Se considera imprescindible la correcta y detallada definición de las actividades a realizar con los medios técnicos y humanos necesarios. Se valora:
 - **Planificación específica** para la realización de los trabajos de auscultación de inspección continua de geometría de vía y de auscultación continua de carril en base a las periodicidades marcadas en el pliego, en base a los equipos de trabajo ofertados y el permiso de trabajo concedido por Metro Bilbao. Se presentará un Plan del trabajo que tenga en cuenta los recursos técnicos y humanos, condiciones y plazos en que los trabajos han de realizarse a fin de garantizar la correcta recepción de las entregas esperadas. Se valoran las **planificaciones de hitos y cronogramas con una estimación de plazos** que mejor se ajusten al horario disponible de trabajo y a los medios que la infraestructura y el entorno permita utilizar, así como las planificaciones que ofrezcan una menor ocupación temporal de las vías en base a los recursos aportados a la ejecución del objeto del contrato.
 - **Rendimientos de trabajo** ofertados de las unidades del servicio más destacadas con las correspondientes justificaciones debidamente contrastadas en base a los tiempos de trabajo disponibles en una infraestructura como Metro Bilbao.

Se valora la eficiencia de estos rendimientos, así como la credibilidad de los datos con el grado de detalle de las justificaciones aportadas.

Se deberán justificar los rendimientos para la ejecución de las siguientes mediciones:

- MI de auscultación continua de geometría de vía en vía única en una Jornada nocturna efectiva de 4 horas.
- MI de auscultación continua de desgaste de carril en vía única en una Jornada nocturna efectiva de 4 horas.
- MI de auscultación continua de desgaste ondulatorio en vía única en una Jornada nocturna efectiva de 4 horas.
- Tiempo necesario para la entrega analizados de datos medidos en 1 semana de trabajo.

Los ratios de avance ofertados deberán ser lógicos y coherentes con las horas disponibles en base al servicio de trenes y a los medios técnicos disponibles en las instalaciones de Metro Bilbao.

- **Plan de aseguramiento de calidad.** Se presentará un plan de aseguramiento de la calidad específico para las unidades de la presente licitación y se definirán puntos de inspección y de control específicos que garanticen el cumplimiento con calidad.

Se valora el grado de adaptación del plan a las actividades propias del presente pliego y el grado de calidad que se asegura en los diferentes procesos.

○ **Medios Técnicos y Humanos aportados al objeto del servicio.**

- **Medios Humanos – Organigrama y Capacitaciones:** Se debe presentar un Organigrama del equipo presentado para el servicio objeto del presente contrato detallando las capacidades de cada miembro del equipo. Se valora:
 - El incremento de recursos humanos respecto al mínimo de la estructura organizativa requerida para el presente contrato (organigrama) valorándose los equipos especializados presentados.
 - La capacitación del personal, la experiencia y titulación que se presente de dicho personal. Para ello se presentará del personal asignado a este contrato su formación técnica, cualificación para la realización de auscultaciones de vía y carril, su experiencia trabajos similares en Administraciones ferroviarias, y más concretamente en el ámbito de administraciones metropolitanas.
 - La disponibilidad de más de 1 encargado o Piloto de Seguridad hasta un máximo de 3.
- **Medios Técnicos – Equipos de Medición disponibles y prestaciones:** Se debe presentar un listado de equipos disponibles con las características y prestaciones que ofrezcan. Se valora:
 - El incremento de medios sobre el mínimo requerido la disponibilidad de equipos, así como su alcance, su antigüedad y las prestaciones que ofrezcan la maquinaria y los equipos de medida que se oferten.

4.2. Documentación valorable mediante la aplicación de fórmula (Sobre de la oferta económica)

La documentación valorable mediante la aplicación de fórmula deberá incluir

- La oferta económica.
- Mejora en tiempos de respuesta ante necesidad de revisiones no programadas.
- Disponibilidad comienzo contrato.

4.2.1. Oferta económica

La **oferta económica** deberá incluir los siguientes apartados:

- Datos principales de la Empresa ofertante.
- Proposición Económica (**Anexo 1**). Se especificará según cuadros desglosados
- Presupuesto según mediciones (**Anexo 1**).

Se considerará INEXCUSABLE la entrega de la oferta detallada de la forma especificada.

El ofertante presentará la proposición económica en virtud de la cual se compromete a realizar las unidades del servicio propuestas en las condiciones previstas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se ofertará de acuerdo con las partidas indicadas en el Cuadro de Precios que se adjunta como **Anexo 1**.

En el presupuesto según mediciones de los cuadros de precios se adjunta una medición estimada de las unidades de cara a la comparativa de las ofertas económicas.

El ofertante especificará el precio de cada unidad de servicio en dicho Cuadro de Precios, los cuales serán válidos para todo el primer año de contrato.

En el precio de la Unidad del Servicio estarán incluidos todos los conceptos (nocturnidad, transporte, trabajos en intervalos, costos de pilotos, etc.), incluso los Gastos Generales y el Beneficio Industrial, y por lo tanto tendrá el carácter de inamovible.

Los precios deben incluir la parte proporcional de los medios de protección de seguridad individual y colectiva necesarios para el desarrollo de los trabajos del servicio. Y en definitiva deben estar incluidos los costes de las unidades de Seguridad y Salud precisas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo en los precios irá repercutido el personal Administrativo, Personal de control de calidad y Personal de seguridad y salud necesario para la correcta y completa ejecución de las unidades del servicio y de las necesidades de mantenimiento definidas en el presente pliego.

El costo de cualquier actuación complementaria motivada por relaciones con terceros y/o propiedades lindantes se considerará incluido en los precios de la oferta.

Los precios ofertados se darán con todos los impuestos incluidos a excepción del I.V.A. se facturará aparte.

Las unidades del servicio que no figuren en el cuadro de precios serán objeto de un precio contradictorio que deberá fijarse de forma previa a su ejecución.

Los precios serán válidos, tanto para la **jornada laboral normal** como para la **extraordinaria**, contemplando **nocturnidad** y/o **festividad, dietas** y cualquier otro concepto relacionado con los recursos humanos que el Adjudicatario pudiera facturar a Metro Bilbao.

El Adjudicatario estará obligado a la prestación de los servicios extraordinarios solicitados en el ámbito de las unidades del servicio incluidas en el presente pliego, los cuales, serán demandados por Metro Bilbao con la antelación que se acuerde entre ambas partes.

4.2.2. Tiempos de respuesta ante necesidad de revisiones no programadas

De cara a necesidades que puedan surgir durante el desarrollo del mantenimiento de las instalaciones incluidas en el presente pliego se requieren unos tiempos de respuesta para realizar revisiones no programadas de un equipo de apoyo complementario de mantenimiento puesto a disposición de la Jefatura de Mantenimiento de Metro Bilbao:

- Criterio de Disponibilidad 1: Disponibilidad de personal especializado en auscultación de vía, al menos la disponibilidad de 2 personas: que cubran las siguientes necesidades técnicas:
 - 1 Piloto / Encargado de Seguridad Homologado en Vía
 - 1 Especialista inspección/ auscultación de vía y topografía de vía.

El tiempo de respuesta máximo permitido es de 2 días en el lugar solicitado a partir del aviso telefónico.

Los tiempos deben ir firmados por la empresa ofertante. Cabe destacar que este criterio se considera penalizable. Véase apartado de penalizaciones del presente pliego.

- Criterio de Disponibilidad 2: Disponibilidad de personal especializado en auscultación de vía, al menos la disponibilidad de los siguientes medios que cubran las siguientes necesidades técnicas:
 - 1 Piloto / Encargado de Seguridad Homologado en Vía
 - 1 Equipo especializado junto a carro KRABB o equivalente preparado para realizar mediciones y realizar trabajos de auscultación de geometría de vía.

El tiempo de respuesta máximo permitido es de 5 días en el lugar solicitado a partir del aviso telefónico.

Los tiempos deben ir firmados por la empresa ofertante. Cabe destacar que este criterio se considera penalizable. Véase apartado de penalizaciones del presente pliego.

4.2.3. Disponibilidad comienzo contrato

En base a los requerimientos de medios técnicos y humanos exigibles se valora el plazo de adecuación a los requerimientos de pliego para el comienzo del contrato. Este plazo debe justificarse en base a la disponibilidad de los diferentes recursos técnicos y materiales requeridos en el presente pliego.

Se requiere como mínimo la disponibilidad y preparación de los equipos en un plazo inferior de 4 semanas desde la comunicación de la adjudicación del presente contrato.

Los tiempos deben ir firmados por la empresa ofertante. Cabe destacar que este criterio se considera penalizable: Véase apartado de penalizaciones.

5. Resolución

Metro Bilbao, S.A. adjudicará en base a la mejor oferta económica y técnica, según los criterios indicados en el cuadro de características, y condicionando la adjudicación a que la empresa suscriba y formalice la documentación contractual que redacte Metro Bilbao al efecto.

Una vez resuelta la adjudicación, se notificará el resultado de la misma a todas las empresas que hayan participado en el proceso.

6. Anexos

6.1. Anexo 1: Modelo de propuesta económica y Cuadro de Precios

6.1.1. Anexo 1. Apéndice 1: Modelo de Propuesta Económica:

D./Dña..... con DNI.....en
nombre con domicilio a efectos de notificaciones
en....., y CIF.....

DECLARO:

I.- Que he quedado enterado del procedimiento para la adjudicación del contrato que tiene por objeto **"Servicio de Auscultación Especializada de Vía en las Líneas de Metro Bilbao: Tramo Común, Línea 1 y Línea 2. en el que se incluyen las siguientes inspecciones:**

- **Auscultación Continua de Geometría y de Calidad de Vía.**
- **Auscultación Continua de Carril.**
- **Auscultación Dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía".**

II.- Que igualmente conozco el Pliego de Prescripciones Técnicas, el Pliego de Cláusulas Administrativas y demás documentación que debe regir el presente contrato, que expresamente asumo y acato en su totalidad, sin salvedad alguna.

III.- Que la Empresa a la que represento cumple con todos los requisitos y obligaciones exigidos por la normativa vigente para su apertura, instalación y funcionamiento, y que en la elaboración de la oferta se han tenido en cuenta todas las obligaciones derivadas de las disposiciones vigentes en materia de protección de empleo, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

IV.- Que en relación con la prestación de la presente oferta, propongo la realización de los trabajos según la tabla adjunta en la presente proposición.

Véase Tabla

Dichos importes incluyen todos los tributos, tasas, cánones de cualquier índole que sean de aplicación así como cualquier otro gasto que se derive de la prestación, o que se origine por el adjudicatario como consecuencia del cumplimiento de las obligaciones contempladas en el presente pliego, **A EXCEPCION DEL IVA**, que no será incluido.

En, a de..... de

Fdo:

D.N.I.:



TABLA DE LA PROPUESTA ECONÓMICA

El precio incluirá todos los conceptos e impuestos aplicables, a excepción del I.V.A., que se facturará aparte.

Cuadro Precios	Descripción	Presupuesto	Presupuesto Máximo de Licitación
Cuadro Precios 1: C.P.-1	AUSCULTACIONES ESPECIALIZADAS		62.000 euros
Cuadro Precios 2: C.P.-2	CONSULTORÍA TOPOGRÁFICA FERROVIARIA Y GEOMETRÍA DE VIA		28.000 euros
PRESUPUESTO TOTAL			90.000 euros

En, a de..... de

Fdo:

D.N.I.:

Nota Importante: Se debe prestar especial atención en **NO incluir esta información** en la oferta técnica (valorable por juicio de valor), ya que en caso de hacerse así **la oferta quedaría invalidada**



TIEMPO DE RESPUESTA:

Criterio de Disponibilidad 1

Criterio de Disponibilidad 2:

PLAZO DE DISPONIBILIDAD PARA EL INICIO DEL CONTRATO:

Plazo disponibilidad comienzo contrato:

En, a de..... de

Fdo:

D.N.I.:

Nota Importante: Se debe prestar especial atención en **NO incluir esta información** en la oferta técnica (valorable por juicio de valor), ya que en caso de hacerse así **la oferta quedaría invalidada**

6.1.2. Anexo 1. Apéndice 2: Cuadros de Precios/Medición

La relación medición – presupuesto de los cuadros de precios 1 y 2 es orientativa de cara a permitir la comparativa de las ofertas económicas que se presenten. Las mediciones aquí adjuntas no son contractuales.

En todas las unidades del servicio definidas en estos cuadros de precios de cara a su ejecución, medición y abono **se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:**

- ✓ Las unidades del servicio se realizarán en horario nocturno sin afección al servicio, con la presencia de piloto de seguridad para el cumplimiento de la normativa interna de Metro Bilbao
- ✓ A efectos de rendimientos de los trabajos se considera como horario efectivo de trabajo de 00:30 a 4:30 horas.
- ✓ En los precios unitarios se deben tener en consideración posibles afecciones en los rendimientos de los trabajos por las necesidades de compatibilidad con otros trabajos de mantenimiento y del servicio de trenes que suponen que la jornada efectiva sea inferior a la anteriormente indicada no siendo de abono.
- ✓ Las unidades de servicio se miden y abonan de acuerdo con la relación de precios y comprenden salvo indicación contraria, todo lo necesario para la terminación total de la unidad, estando incluidos los materiales especificados incluso sus transportes y manipulaciones. Cuando no aparezca en el precio todas o alguna partida, se sobreentiende que los gastos que ocasionen los medios u otras manipulaciones se haya incluido en los precios de las unidades del servicio del Contrato.
- ✓ El Adjudicatario está obligado a aportar al servicio el equipo, maquinaria, útiles, etc., necesarios para la correcta ejecución de las unidades del servicio. La maquinaria debe estar autorizada por Metro Bilbao y cumplir los requisitos legales en cuanto a Seguridad y Salud y Medioambiente.
- ✓ En los precios queda repercutida la parte proporcional correspondiente al Control de Calidad a garantizar según marcado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- ✓ La realización de los distintos trabajos definidos en el pliego puede requerir, para su correcta terminación, medios o actividades auxiliares que se entienden siempre comprendidos en el alcance de cada una de las partidas. Asimismo dichos trabajos deben cumplir la legislación y normativa vigente tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista de seguridad y salud, calidad y medioambiente.

La relación medición – presupuesto de los cuadros de precios es orientativa para permitir la comparativa de las ofertas económicas que se presenten. Las mediciones indicadas no son contractuales.

**C.P.-1 - CUADRO DE PRECIOS 1: AUSCULTACIONES ESPECIALIZADAS DE VÍA**

Unidad de Medida	Descripción	Medición	Precios unitario	Presupuesto
Km.	Auscultación geométrica de vía única en balasto o en placa, con control de ancho, peralte, flechas, alabeos y nivelación. Servicio completo.	41,928		
Km.	Auscultación geométrica de vía única en balasto o en placa, con control de ancho, peralte, flechas, alabeos y nivelación. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	41,928		
Km.	Auscultación dinámica de parámetros de vía con maleta de acelerómetro, cálculo y definición geométrica. Servicio completo.	41,928		
Km.	Auscultación dinámica de parámetros de vía con maleta de acelerómetro, cálculo y definición geométrica. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	41,928		
Km.	Auscultación desgaste de cabeza de carril. Servicio completo.	20,964		
Km.	Auscultación desgaste de cabeza de carril. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	20,964		
Km.	Auscultación desgaste ondulatorio de carril. Servicio completo.	20,964		
Km.	Auscultación desgaste ondulatorio de carril. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	20,964		
Ud.	Carga de datos de mediciones realizadas en el servicio para disponibilidad conjunta con Metro Bilbao de visualización de datos y mediciones en aplicación informatizada. Incluye Canon Anual Mantenimiento durante el servicio + 1 año de soporte adicional.	1		
Ud.	Partida mensual de mantenimiento del sistema y las herramientas informáticas empleadas para auscultaciones y representación georreferenciada de parámetros de vía, desarrollo de aplicaciones, soporte y actualización del software.	12		
Presupuesto C.P.-1: AUSCULTACIONES ESPECIALIZADAS				

Presupuesto Máximo de Licitación: 62.000 euros

C.P.-2 - CUADRO DE PRECIOS 2: CONSULTORÍA TOPOGRÁFICA FERROVIARIA Y GEOMETRÍA DE VÍA

Unidad de Medida	Descripción	Medición	Precios unitario	Presupuesto
Jornada	Levantamiento de planos de coordenadas Metro Bilbao y grafiado de los mismos por métodos de GPS y/o estación total. Servicio completo.	2		
Jornada	Levantamiento de planos de coordenadas Metro Bilbao y grafiado de los mismos por métodos de GPS y/o estación total. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	3		
Jornada	Auscultación de vía mediante carro auscultador tipo Krab, Leica FX 1000 o similar incluso generación de actas de vía, obteniendo flechas, peraltes y anchos existentes y comparándolos si procede con los proyectados. Servicio completo.	2		
Jornada	Auscultación de vía mediante carro auscultador tipo Krab, Leica FX 1000 o similar incluso generación de actas de vía, obteniendo flechas, peraltes y anchos existentes y comparándolos si procede con los proyectados. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	3		
Jornada	Jornada de trabajo de campo o gabinete para auscultación dinámica de parámetros de vía, cálculo y definición geométrica. Servicio completo.	2		
Jornada	Jornada de trabajo de campo o gabinete para auscultación dinámica de parámetros de vía, cálculo y definición geométrica. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	3		
Horas	Asistencia técnica a la definición y cálculo de parámetros geométricos, elaboración de normativa y gestión de indicadores.	100		



Unidad de Medida	Descripción	Medición	Precios unitario	Presupuesto
Km.	Cálculo de geometría existente para vía única.	13		
Km.	Planos tramo vía única o doble.	6		
Ud.	Auditoría de Auscultación Principal de Auditoría y Auscultación Geométrica de desvíos, según normativa NRV 7.3.3. con calificación e informe técnico. Servicio completo.	1		
Ud.	Auditoría de Auscultación Principal de Auditoría y Auscultación Geométrica de desvíos, según normativa NRV 7.3.3. con calificación e informe técnico. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	1		
Km.	Levantamiento de vía única en superficie o túnel, incluso postes de electrificación, aparatos de vía, puntos fijos, límites de propiedad del ferrocarril y demás elementos. Servicio completo.	4		
Km.	Levantamiento de vía única en superficie o túnel, incluso postes de electrificación, aparatos de vía, puntos fijos, límites de propiedad del ferrocarril y demás elementos. Servicio realizado con apoyo de personal proporcionado por Metro Bilbao en labores de pilotaje y control de los trabajos.	12		
Presupuesto C.P.-2: CONSULTORÍA TOPOGRÁFICA FERROVIARIA Y GEOMETRÍA DE VIA				

Presupuesto Máximo de Licitación: 28.000 euros

CUADRO RESUMEN DE LOS CUADROS DE PRECIOS

Cuadro Precios	Descripción	Presupuesto	Presupuesto Máximo de Licitación
C.P.-1	AUSCULTACIONES ESPECIALIZADAS		62.000 euros
C.P.-2	CONSULTORÍA TOPOGRÁFICA FERROVIARIA Y GEOMETRÍA DE VIA		28.000 euros
PRESUPUESTO TOTAL			90.000 euros

6.2. Anexo 2: Dimensionamiento de instalaciones de Metro Bilbao.

6.2.1. Anexo 2 – Apéndice 1: Línea y Trazado

El trazado de la red de metro se subdivide de los siguientes tramos:

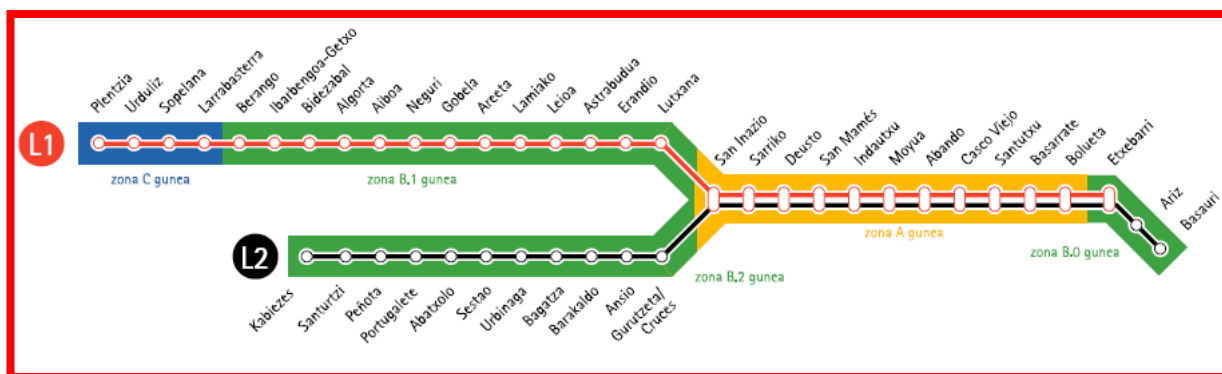
- Tramo común – Etxebarri-San Inazio.
- Línea 1 – San Inazio-Plentzia.
- Línea 2 – Basauri-Etxebarri y San Inazio-Kabezas.

El área metropolitana de Bilbao se ha desarrollado de forma lineal, teniendo como extremo superior la estación de San Inazio. Un gran cuerpo central constituido por el municipio bilbaíno y dos largas extremidades que discurren por ambas márgenes de la ría.

De este modo, el trazado definitivo del metro toma la representación gráfica de una "Y" que, siendo Basauri el extremo inferior, se desplaza a través de Etxebarri, Bolueta, Santutxu, Casco Viejo, Abando, Moyra, Indautxu, San Mames, Deusto, Sarriko y San Inazio, con un total de 10.5 kilómetros. Aquí se produce la división de los brazos de la "Y".

El brazo derecho discurre por el mismo trazado del anterior ferrocarril de la margen derecha, hasta su finalización en Plentzia.

El brazo izquierdo recorre las localidades de la margen izquierda pasando, en trayecto subterráneo, por el centro de los principales núcleos de población.



El número total de estaciones:

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| • Total estaciones: | 42. |
| • Nº est. superficie: | 16. |
| • Nº est. soterradas: | 26. |
| • Mayor longitud interestación: | 3.472 m |
| • Distancia media inter estación: | 1.091 m |



Los números más significativos que caracterizan la longitud de las Líneas de Metro Bilbao son:

- Longitud de vía: 41,708 kilómetros de vía doble y 3,396 Km de vía única.
- Velocidad máxima comercial: 80 km/h.
- Ancho de vía: 1000 mm.
- El ancho de vía es ancho métrico a lo largo de toda la Línea con sobreanchos y peraltes a lo largo de la traza. El sobreancho máximo es 1020 mm y el peralte 120 mm.
- Declín o inclinación del camino de rodadura: 1:20.

Sobre la traza de Metro Bilbao cabe señalar los siguientes puntos extremos de la traza en planta y alzado

- Pendiente máxima. Soterrado: 60 ‰ (Bagatza-Urbinaga)
Superficie: 35 ‰ (Soterramiento Erandio, Areeta, Algorta y Maidagan)
- Radio mínimo. Soterrado: 120'5 m. (Areeta-Gobela)
Superficie: 108 m. (Urduliz-Plentzia)

Línea 2	Tramo Común	Línea 2	Línea 1
•BSR=BASURI; •ARZ=ARIZ;	•ETX=ETXEBARRI; •BOL=BOLUETA; •BAS=BASARRATE; •SAN=SANTUTXU; •CAV=CASCO VIEJO; •ABA=ABANDO; •MOY=MOYUA; •IND=INDAUTXU; •SAM=SANTIMAMI- SAN MAMES; •DEU=DEUSTU; •SAR=SARRIKO; •SIN=SAN IGNAZIO;	•GUR=GURUTZETA; •ANS=ANSIO; •BAR=BARAKALDO; •BAG=BAGATZA; •URB=URBINAGA; •SES=SESTAO; •ABT=ABATXOLO; •POR=PORTUGALETE; •PEÑ=PEÑOTA; •STZ=SANTURTZI; •KAB=KABIEZES	•LUT=LUTXANA; •ERA=ERANDIO; •AST=ASTRABUDUA; •LEI=LAMIAKO; •ARE=ARETA; •GOB=GOBELA; •NEG=NEGURI; •AIB=AIBOA; •ALG=ALGORTA; •BID=BIDEZABAL; •IBB=IBARBENGOA; •BER=BERANGO; •LAR=LARRABASTERRA; •SOP=SOPELA; •URD=URDULIZ; •PLE=PLENTZIA;

Asimismo cabe señalar características reseñables del trazado:

- Soterrado o en superficie:
 - En túnel: Tramo Común (salvo Etxebarri-Bolueta) y Línea 2 (salvo Viaducto de Urbinaga)
 - En superficie Línea 1 con los siguientes soterramientos aislados:
 - Lutxana, Erandio, Areeta, Algorta, Maidagan y Urduliz.
- Existencia de 3 pasos bajo la ría:
 - Casco-Viejo-Abando (Ripa)
 - Sam Mames-Deusto (Paso de Olabeaga), a destacar por el ambiente agresivo en la zona
 - San Inazio-Gurutzeta.
- Paso de la traza metropolitana por pasos inferiores de grandes luces:
 - Viaductos de importantes dimensiones: en Urbinaga, Bolueta, Etxebarri y Ariz
 - Pasos inferiores de importante luz: Asua, Udondo, Puente del Peligro Paso inferior de Sopela y Paso inferior de Tartanga.
 - Tramo de vía única: Urduliz-Plentzia.

El trazado del tramo común y Línea 2 transcurre prácticamente en su totalidad en túnel (son tramos metropolitanos) salvo el tramo Etxebarri-Bolueta (con 2 viaductos) y el viaducto de Urbinaga. Asimismo el tramo Basauri-Ariz asociado a Línea 2 transcurre en túnel.

Con relación a Línea 1 la mayor parte de la traza es exterior y los túneles existentes que Metro Bilbao dispone en este tramo de se realizaron salvando núcleos urbanos de forma similar a lo que sucede en el tramo común y línea 2. Estos soterramientos son Erandio, Areeta, Algorta y Urduliz. Del mismo modo con la supresión del paso a nivel de Maidagan se ha construido un túnel en pantalla.

Asimismo se disponen de túneles en plena línea que permiten franquear obstáculos masivos:

- Túnel Etxebarri – Bolueta (localizado entre los viaductos de Etxebarri y Bolueta). Entre PK 02/587,35 a 02/750,35 en el tramo Bolueta-Etxebarri.
- Túnel de Lutxana (bajo la ladera de Montecabras y antes de la estación de Lutxana-Erandio). Entre PK 11/230,19 a 11/413,37 en el tramo San Inazio-Plentzia.
- Túnel de Barrika (en el tramo Urduliz-Plentzia), Entre PK 30/082,52 a 30/133,14 en el tramo Urduliz-Plentzia, tiene una mayor antigüedad y corresponde a una anterior explotación ferroviaria.

En dimensionamiento lineal la traza se caracteriza acorde al cuadro siguiente:

Longitud total	45,104	Total vía doble	41,928	Total vía única	3,176		
Tramo común	10,970	Línea 1	20,927	Línea 2	12,320	Ramal Ariz	0,887
Vía doble	10,970	Vía doble	17,751	Vía doble	12,320	Vía doble	0,887
Vía única	---	Vía única	3,176	Vía única	---	Vía única	---
Longitud soterrada	24,281						
Tramo común	9,509	Línea 1	3,214	Línea 2	11,558	Ramal Ariz	-
Vía doble	9,509	Vía doble	3,126	Vía doble	11,558	Vía doble	-
Vía única	---	Vía única	0,088	Vía única	---	Vía única	---
Longitud superficie	20,823						
Tramo común	1,461	Línea 1	17,713	Línea 2	0,762	Ramal Ariz	0,887
Vía doble	1,461	Vía doble	14,625	Vía doble	0,762	Vía doble	0,887
Vía única	---	Vía única	3,088	Vía única	---	Vía única	---
Vía en placa	28,262						
Tramo común	10,970	Línea 1	4,423	Línea 2	12,320	Ramal Ariz	0,549
Vía doble	10,970	Vía doble	4,423	Vía doble	12,320	Vía doble	0,549
Vía única	---	Vía única	---	Vía única	---	Vía única	---
Vía en balasto	16,842						
Tramo común	-	Línea 1	16,504	Línea 2	-	Ramal Ariz	0,338
Vía doble	-	Vía doble	13,328	Vía doble	-	Vía doble	0,338
Vía única	---	Vía única	3,176	Vía única	---	Vía única	---

• **Cuadro resumen de características más destacadas de la traza por tramo:**

Tramo	Características de la traza
Basauri-Ariz	Tramo con rampa/pendiente importante y dos curvas moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud con subida y bajada.
Ariz-Etxebarri	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud. Tramo largo en longitud con subida y bajada. Viaducto
Etxebarri-Bolueta	Viaductos de Etxebarri y Bolueta Bretelle en Viaducto Túnel en curva entre viaductos
Basarrate - Santutxu	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada.
Santutxu-Casco Viejo	Tramo con rampa/pendiente importante a lo largo de todo el tramo y en curva aunque con radio amplio. Tramo largo en longitud.
Casco-Viejo-Abando	Curvas cerradas y Paso bajo la Ría (Subfluvial de Ripa)
Moyua-Indautxu	Tramo con rampa/pendiente importante y con curvas cerradas.
San Mames-Deusto	Subfluvial de Olabeaga. Curvas moderadamente cerradas. Tramo largo en longitud.
Deusto-Sarriko	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud.
Sarriko-San Inazio	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo corto en longitud.
San Inazio-Gurutzeta	Tramo con rampa/pendiente muy importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo y con estas características de la traza siendo primero una bajada desde San Inazio y posterior subida a Gurutzeta. Tramo largo en longitud.
Gurutzeta-Ansio	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud.
Ansio-Barakaldo	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Primero bajada y posterior subida.
Bagatza-Urbinaga	Tramo con rampa/pendiente muy importante y en curva moderadamente cerrada. Viaducto de importantes dimensiones en curva
Portugalete-Peñota	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud.
Peñota-Santurtzi	Tramo con rampa/pendiente muy importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud.
Santurtzi-Kabiezes	Tramo con rampa/pendiente importante y en curva moderadamente cerrada. Tramo largo en longitud.

Tramo	Características de la traza
San Inazio-Lutxana	Tramo de Montecabras con ladera de importantes dimensiones Curva de Túnel de Lutxana de radio pequeño
Lutxana-Erandio	Paso Inferior de Asua Curva de Pastelería y entrada al soterramiento de Erandio Curvas de radio pequeño y la entrada a Erandio con pendiente moderada. Tramo largo en longitud.
Erandio-Astrabudua	Salida soterramiento Erandio con rampa moderada., curva de Tartanga y Curva de entrada a Astrabudua de radio pequeño
Astrabudua-Leioa	Paso inferior Río Udondo
Leioa-Lamiako	Curva de salida de Leioa de radio pequeño
Lamiako-Areeta-Gobela	Soterramiento Areeta con pendiente / rampa moderada.
Gobela-Neguri	Puente del Peligro Curva de entrada a Neguri Curvas de radio pequeño y pendiente moderada. Tramo largo en longitud.
Neguri-Aiboa	Curva de salida de Neguri de radio reducido
Aiboa-Algorta-Bidezabal	Salida de Aiboa, Paso Inferior Autopista y soterramiento de Algorta con pendiente/rampa moderada. Curvas de radio pequeño.
Bidezabal-Ibarbengoa	Soterramiento de Maidagan con rampa/pendiente moderada. Tramo con rampa/pendiente moderada y en curva cerrada de radio pequeño
Ibarbengoa-Berango	Curva de Villaverde y la de entrada a Berango curvas de radio pequeño
Berango-Larrabasterra	Curvas de salida de Berango, de radio pequeño. Curva de entrada a Larrabasterra, de radio pequeño
Larrabasterra-Sopela	Curva salida de Lara, Paso inferior de Sopela y entrada a Sopela de radio pequeño
Sopela-Urduliz	Curva de salida de Sopela de radio reducido Entrada a Urduliz soterramiento en curva con gálibo reducido con pendiente moderada..
Urduliz-Plentzia	Salida Soterramiento de Urduliz con rampa moderada. Tramo con varias curvas cerradas así como la presencia de 2 túneles de longitud corta con gálibo reducido. Trazado en vía única con curvas de radio reducido en planta y pendiente moderada.

Identificación de la Vía:

- Vía 1 – Vía principal por la que circulan los trenes en sentido PLE o KAB. Vía izquierda en sentido de avance de la kilometración.
- Vía 2 – Vía principal por la que circulan los trenes en sentido BSR. Vía derecha en sentido de avance de la kilometración.

Identificación del Punto Kilométrico

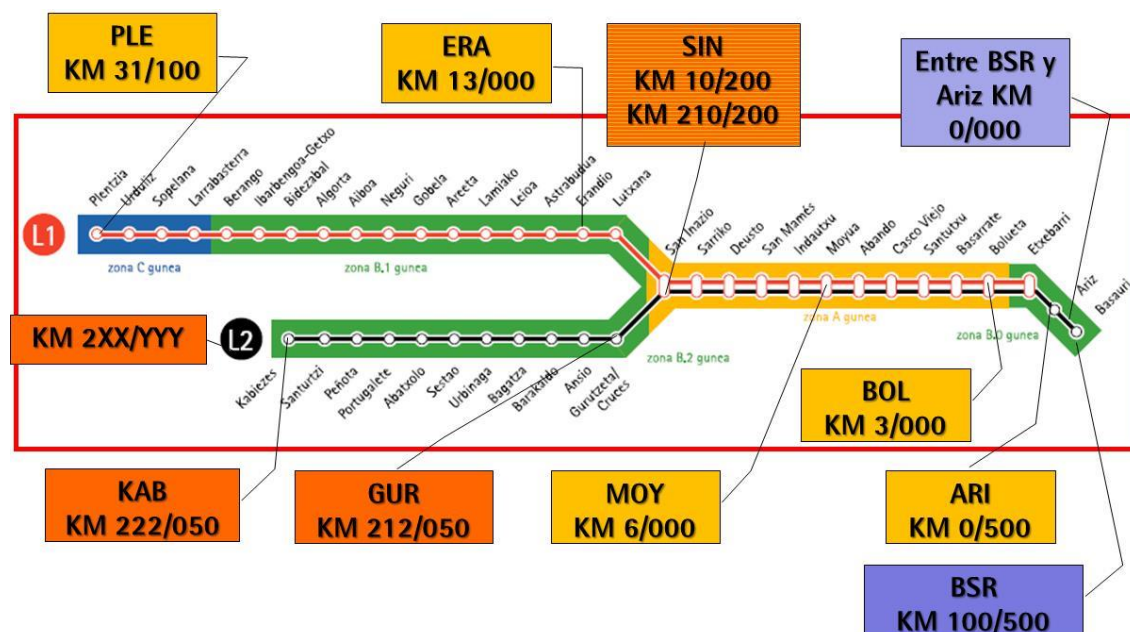
Con relación a la denominación de los puntos kilométricos cabe señalar que en origen se preveía un Punto kilométrico 0/000 en el origen de la Línea en Basauri. De ese Punto kilométrico original hacia Plentzia y hacia Kabiezes la kilometración avanza.

Se señala en vía cada 100 metros con placas o postes hectométricos. (hectómetros impares por vía 1 y hectómetros pares por vía 2):

- El tramo común entre Etxebarri y San Inazio se desarrolla entre los Puntos kilométricos 2/200 y 10/200
- La kilometración continua en la Línea 1 hasta Plentzia donde se llega al Pk 31/100
- De cara a la kilometración de la Línea 2 cabe señalar los siguientes aspectos:
 - En la línea 2 la denominación establecida de los puntos kilométricos se corresponde con la continuación del punto kilométrico de la Línea 1 con el prefijo 2 para indicar la localización en la línea 2.
 - El comienzo de la Línea 2 se ha establecido en el P.K. 210/225 próximo a la salida por vía 1 de la Estación de San Inazio.

Las modificaciones del proyecto original han ocasionado que el nuevo 0/000 quede en el tramo Basauri-Ariz requiriéndose más metros de vía de los inicialmente considerados. Esta problemática se ha resuelto de la siguiente forma:

- En el PK 0/000, que se localiza entre Basauri y Ariz, se ha considerado también la kilometración 100/000
- De este 0/000 o 100/000 hacia Basauri en lugar de considerar kilometración en negativo se considera kilometración ascendente con la kilometración 100/XXX por delante.





Estaciones de Metro Bilbao

Cod Est.	Estación	Abreviatura Estación	PK (Punto Medio)	Línea	Túnel/ exterior
51	BASAURI	BSR	100/533,50	Línea 2	túnel
01	ARIZ	ARZ	00/521,97	Línea 2	túnel
02	ETXEBARRI	ETX	02/261,32	Tramo Común	exterior
03	BOLUETA	BOL	03/020,40	Tramo Común	exterior
04	BASARRATE	BAS	03/646,92	Tramo Común	túnel
05	SANTUTXU	SAN	04/054,11	Tramo Común	túnel
06	CASCO VIEJO	CAV	04/957,29	Tramo Común	túnel
07	ABANDO	ABA	05/546,40	Tramo Común	túnel
08	MOYUA	MOY	06/020,69	Tramo Común	túnel
09	INDAUTXU	IND	06/797,94	Tramo Común	túnel
10	SAN MAMES	SAM	07/283,58	Tramo Común	túnel
11	DEUSTU	DEU	08/421,57	Tramo Común	túnel
12	SARRIKO	SAR	09/395,77	Tramo Común	túnel
13	SAN IGNAZIO	SIN	10/121,56	Tramo Común	túnel
14	LUTXANA	LUT	11/461,77	Línea 1	exterior
15	ERANDIO	ERA	13/015,12	Línea 1	túnel
16	ASTRABUDUA	AST	14/716,85	Línea 1	exterior
17	LEIOA	LEI	15/316,63	Línea 1	exterior
18	LAMIAKO	LAM	16/155,86	Línea 1	exterior
19	AREETA	ARE	17/026,87	Línea 1	túnel
20	GOBELA	GOB	17/917,57	Línea 1	exterior
21	NEGURI	NEG	18/899,41	Línea 1	exterior
22	AIBOA	AIB	19/466,04	Línea 1	exterior
23	ALGORTA	ALG	20/429,63	Línea 1	túnel
24	BIDEZABAL	BID	21/165,45	Línea 1	exterior
25	IBARBENGOA	IBB	22/272,85	Línea 1	exterior
26	BERANGO	BER	23/123,55	Línea 1	exterior
27	LARRABASTERRA	LAR	24/522,29	Línea 1	exterior
28	SOPELA	SOP	25/866,89	Línea 1	exterior
29	URDULIZ	URD	27/634,08	Línea 1	túnel
30	PLENTZIA	PLE	31/106,55	Línea 1	exterior
32	GURUTZETA/CRUCES	GUR	212/832,98	Línea 2	túnel
33	ANSIO	ANS	213/844,27	Línea 2	túnel
34	BARAKALDO	BAR	214/655,91	Línea 2	túnel
35	BAGATZA	BAG	215/094,10	Línea 2	túnel
36	URBINAGA	URB	215/907,21	Línea 2	exterior
37	SESTAO	SES	217/056,79	Línea 2	túnel
38	ABATXOLO	ABT	217/958,93	Línea 2	túnel
39	PORTUGALETE	POR	218/675,19	Línea 2	túnel
40	PEÑOTA	PEÑ	219/300,20	Línea 2	túnel
41	SANTURTZI	STZ	220/382,05	Línea 2	túnel
42	KABIEZES	KAB	222/093,90	Línea 2	túnel



Tramos entre estaciones de Metro Bilbao

Estación Inicio	Estación Final	PK (Punto Medio Est. Inicio)	PK (Punto Medio Est. Final)	Long. tramo	Línea	Túnel / Superficie
BASAURI	ARIZ	100/534	00/522	1055	Línea 2	Túnel
ARIZ	ETXEBARRI	00/522	02/261	1739	Línea 2	Túnel / Superficie
ETXEBARRI	BOLUETA	02/261	03/020	759	Tramo Común	Superficie / Túnel Viaducto
BOLUETA	BASARRATE	03/020	03/647	627	Tramo Común	Superficie / Túnel
BASARRATE	SANTUTXU	03/647	04/054	407	Tramo Común	Túnel
SANTUTXU	CASCO VIEJO	04/054	04/957	903	Tramo Común	Túnel
CASCO VIEJO	ABANDO	04/957	05/546	589	Tramo Común	Túnel
ABANDO	MOYUA	05/546	06/021	474	Tramo Común	Túnel
MOYUA	INDAUTXU	06/021	06/798	777	Tramo Común	Túnel
INDAUTXU	SAN MAMES	06/798	07/284	486	Tramo Común	Túnel
SAN MAMES	DEUSTU	07/284	08/422	1138	Tramo Común	Túnel
DEUSTU	SARRIKO	08/422	09/396	974	Tramo Común	Túnel
SARRIKO	SAN IGNAZIO	09/396	10/122	726	Tramo Común	Túnel
SAN IGNAZIO	LUTXANA	10/122	11/462	1340	Tramo Común	Túnel Superficie
LUTXANA	ERANDIO	11/462	13/015	1553	Línea 1	Superficie Túnel
ERANDIO	ASTRABUDUA	13/015	14/717	1702	Línea 1	Túnel Superficie
ASTRABUDUA	LEIOA	14/717	15/317	600	Línea 1	Superficie
LEIOA	LAMIAKO	15/317	16/156	839	Línea 1	Superficie
LAMIAKO	AREETA	16/156	17/027	871	Línea 1	Superficie Túnel
AREETA	GOBELA	17/027	17/918	891	Línea 1	Túnel Superficie
GOBELA	NEGURI	17/918	18/899	982	Línea 1	Superficie
NEGURI	AIBOA	18/899	19/466	567	Línea 1	Superficie
AIBOA	ALGORTA	19/466	20/430	964	Línea 1	Superficie Túnel



Estación Inicio	Estación Final	PK (Punto Medio Est. Inicio)	PK (Punto Medio Est. Final)	Long. tramo	Línea	Túnel / Superficie
ALGORTA	BIDEZABAL	20/430	21/165	736	Línea 1	Túnel Superficie
BIDEZABAL	IBARBENGOA	21/165	22/273	1107	Línea 1	Superficie Túnel
IBARBENGOA	BERANGO	22/273	23/124	851	Línea 1	Superficie
BERANGO	LARRABASTER RA	23/124	24/522	1399	Línea 1	Superficie
LARRABASTER RA	SOPELA	24/522	25/867	1345	Línea 1	Superficie
SOPELA	URDULIZ	25/867	27/634	1767	Línea 1	Superficie Soterramiento Urduliz
URDULIZ	PLENTZIA	27/634	31/107	3472	Línea 1	Soterramiento Urduliz resto en superficie salvo 1 túnel de pequeñas dimensiones
SAN IGNAZIO	GURUTZETA/C RUCES	210/122	212/833	2711	Línea 2	Túnel
GURUTZETA/C RUCES	ANSIO	212/833	213/844	1011	Línea 2	Túnel
ANSIO	BARAKALDO	213/844	214/656	812	Línea 2	Túnel
BARAKALDO	BAGATZA	214/656	215/094	438	Línea 2	Túnel
BAGATZA	URBINAGA	215/094	215/907	813	Línea 2	Túnel Superficie en viaducto
URBINAGA	SESTAO	215/907	217/057	1150	Línea 2	Superficie en viaducto Túnel
SESTAO	ABATXOLO	217/057	217/959	902	Línea 2	Túnel
ABATXOLO	PORTUGALETE	217/959	218/675	716	Línea 2	Túnel
PORTUGALETE	PEÑOTA	218/675	219/300	625	Línea 2	Túnel
PEÑOTA	SANTURTZI	219/300	220/382	1082	Línea 2	Túnel
SANTURTZI	KABIEZES	220/382	222/094	1712	Línea 2	Túnel
KABIEZES	PORTON	222/094	222/799	705	Línea 2	Túnel

Áreas Técnicas – Estaciones de Metro Bilbao

Cod Est.	Estación	Abreviatura Estación	PK (Punto Medio)	Línea	Túnel/ exterior
50	TALLER ARIZ	ARI		Talleres	exterior
31	TALLER SOPELA	S		Talleres	exterior

Metro Bilbao dispone de 2 Áreas Técnicas principales donde se podrá estacionar la maquinaria pesada y donde se podrán realizar los mantenimientos de la máquina

- Área técnica de Sopela donde está la residencia del Taller de Instalaciones y de la sección de vía de Metro Bilbao.
- Área Técnica de Ariz – más próxima a la zona del tramo común.

Asimismo y siempre que la Jefatura de mantenimiento lo requiera se dispone de otros puntos en los que se puede realizar el apartado de la maquinaria:

- Vías mangos de Lutzana en Línea 1.
- Final de Línea de Kabiezes en Línea 2.

Cabe destacar las siguientes **zonas de acceso** preparadas como **accesos de vehículos para encarrilar vehículos** :

- Área Técnica de Ariz.
- Tramo Ariz-Etxebarri, vía 1, próximo al apeadero de Ariz.
- Tramo Etxebarri-Bolueta, vía 1, a la salida del túnel de Etxebarri-Bolueta y de acceso al viaducto de Bolueta.
- Lutzana.
- Bidezabal-Ibarbengoa, vía 2.
- Área Técnica de Sopela.
- En el tramo Urduliz- Plentzia, actualmente en renovación se pierde el acceso del Paso a Nivel y no se puede utilizar la del 28/650 y se dispone de posibilidad de encarrilamiento en los accesos:
 - 29+ 418,69 - Puerta de acceso vehículos 1
 - 29+ 935,00 - Puerta de acceso vehículos 1
 - 30+525,00 - Puerta de acceso vehículos 1
- Plentzia junto a la estación.
- Bagatza-Urbinaga, vía 1 antes del viaducto de Urbinaga dentro del soterramiento de Bagatza.
- Urbinaga-Sestao, vía 2, al final del viaducto de Urbinaga, (entrada del soterramiento de Sestao).
- Portalón final de Línea 2 en KAB en la que por vía 1 se puede encarrilar.

Con relación a los posibles puntos de **Accesos a vía** se adjunta la ubicación por Punto kilométrico de los mismos. (A los indicados hay que añadir los Puntos Kilométricos de Acceso por las Estaciones):

- **Tramo BSR-ETX**

- 1+ 628,20 - Puerta de acceso vehículos biviales 1

- **Tramo ETX-SIN**

- 2+ 754,42 - Puerta de acceso vehículos biviales a vía 1
- 3+ 131,30 - Puerta de acceso a vía 1
- 7+ 732,16 - Salida Emergencia en OLABEAGA 2

- **Tramo SIN-PLE**

- 10+ 873,58 - Puerta de acceso de vía 1
- 11+ 186,72 - Puerta de acceso de vía 1
- 11+ 553,65 - Puerta de acceso vehículos biviales 1
- 11+ 701,48 - Puerta de acceso vehículos biviales / Conexión EuskoTren de vía 1
- 11+ 861,23 - Puerta de acceso de vía 2
- 12+ 033,60 - Puerta de acceso de vía 2
- 12+ 537,04 - Puerta de acceso de vía 1
- 12+ 549,27 - Puerta de acceso de vía 2
- 13+ 534,02 - Puerta de acceso de vía 2
- 13+ 804,86 - Puerta de acceso de vía 1
- 14+ 442,53 - Puerta de acceso de vía 1
- 14+ 960,07 - Puerta de acceso de vía 1
- 15+ 150,00 - Puerta de acceso de vía 2
- 15+ 220,13 - Puerta de acceso de vía 2
- 15+ 494,91 - Puerta de acceso de vía 2
- 15+ 674,22 - Puerta de acceso de vía 2
- 16+ 244,00 - Puerta de acceso de vía 2
- 16+ 535,15 - Puerta de acceso de vía 1
- 17+ 679,09 - Puerta de acceso de vía 1
- 18+ 303,11 - Puerta de acceso de vía 2
- 18+ 512,13 - Puerta de acceso de vía 1
- 19+ 192,72 - Puerta de acceso de vía 1
- 19+ 338,62 - Puerta de acceso de vía 1
- 19+ 567,34 - Puerta de acceso de vía 1

- 20+ 063,35 - Puerta de acceso de vía 1
 - 20+ 904,80 - Puerta de acceso de vía 2
 - 21+ 248,77 - Puerta de acceso vehículos biviales de vía 2
 - 22+ 795,15 - Puerta de acceso de vía 2
 - 23+ 420,16 - Puerta de acceso de vía 2
 - 24+ 047,26 - Puerta acceso vehículos 2
 - 24+ 345,72 - Puerta de acceso de vía 1
 - 24+ 471,93 - Puerta de acceso de vía 2
 - 24+ 833,32 - Puerta de acceso de vía 1
 - 25+ 578,86 - Puerta de acceso de vía 1
 - 26+ 055,06 - Puerta de acceso de vía 2
 - 26+ 215,21 - Puerta acceso andén cocheras de vía 2
 - 26+ 731,76 - Antigua Puerta acceso vehículos biviales vía 1
 - 26+ 846,30 - Puerta acceso andén cocheras de vía 1
 - 26+ 892,92 - Puerta de acceso de vía 3
 - 28+529,82 - Puerta de acceso de vía 1
 - 29+ 418,69 - Puerta de acceso vehículos de vía 1
 - 29+ 935,00 - Puerta de acceso vehículos de vía 1
 - 30+535,00 - Puerta de acceso vehículos de vía 1
 - 31+016,00 - - Puerta de acceso vehículos de vía 2
- **Tramo SIN-KAB**
 - 210+ 528,00 - Salida de Emergencia Elorrieta por vía 2 (Tramo San Inazio-Gurutzeta)
 - 211+ 352,28 - Salida de Emergencia Lutzana-Erandio por vía 1 (Tramo San Inazio-Gurutzeta)
 - 212+ 008,96 - Salida de Emergencia Lutzana-Barakaldo por vía 2 (Tramo San Inazio-Gurutzeta)
 - 215+ 491,43 - Puerta de acceso de vehículos biviales vía 1
 - 216+ 270,00 - Puerta de acceso de vehículos biviales vía 2
 - 221+ 560,72 - Salida de Emergencia del Bullón del Tramo Santurtzi-Kabiezés por vía 2
 - 222+ 798,66 - Portalón, posibilidad de encarrilamiento por vía 1 (previa coordinación con apartado de UT-s)

6.2.2. Anexo 2 – Apéndice 2: Tipología de Vía

Sobre el **armamento de vía** de las Líneas de Metro Bilbao se tiene el siguiente cuadro general de características:

TRAMO	SOPORTE	TRAVIESA	SUJECCIÓN	CARRIL
Túnel y Estaciones soterradas	PLACA HORMIGONADA	BIBLOQUE HORMIGON	NABLA SKL-1 (en tramo BSR-ARI STZ-KAB, Maidagan y Soterramiento URD)	54 E1
Viaductos	PLACA HORMIGONADA	CARRIL CON SUJECCIÓN DIRECTA A PLACA	THYSSEN KRUPP y sujeciones adherizadas	54 E1
		CARRIL EMBEBIDO CON CORQUELAST	---	54 E1
Superficie	BALASTO	MONOBLOQUE HORMIGON	NABLA SKL-1 (en tramos nuevos)	54 E1
Playa de vías Ariz	BALASTO	MONOBLOQUE HORMIGON	NABLA	54 E1
Playa de vías Sopela	BALASTO	MADERA	TIRAFONDO G3	RN45/54 E1





Por tramos cabe distinguir la siguiente tipología de vía:

Estación de origen	Estación Final	PK (Punto Medio Estación Origen)	PK (Punto Medio Estación Final)	Longitud del tramo	Línea	Tipología de la superestructura de vía	Túnel / Superficie
BASAURI	ARIZ	100/533,50	00/521,97	1055,47	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeciones SKL-1	Túnel
ARIZ	ETXEBARRI	00/521,97	02/261,32	1739,35	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeciones SKL-1 salvo viaducto de ARIZ en Corkelast	Túnel / Superficie



Estación de origen	Estación Final	PK (Punto Medio Estación Origen)	PK (Punto Medio Estación Final)	Longitud del tramo	Línea	Tipología de la superestructura de vía	Túnel / Superficie
ETXEBARRI	BOLUETA	02/261,32	03/020,40	759,08	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra Vía Corkelast y Vía hormigonada tipo Thyssen Krupp y en renovación hormigonada sujeción adherizada	Superficie/ Túnel Viaducto
BOLUETA	BASARRATE	03/020,40	03/646,92	626,52	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Superficie / Túnel
BASARRATE	SANTUTXU	03/646,92	04/054,11	407,19	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
SANTUTXU	CASCO VIEJO	04/054,11	04/957,29	903,18	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
CASCO VIEJO	ABANDO	04/957,29	05/546,40	589,11	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
ABANDO	MOYUA	05/546,40	06/020,69	474,29	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
MOYUA	INDAUTXU	06/020,69	06/797,94	777,25	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
INDAUTXU	SAN MAMES	06/797,94	07/283,58	485,64	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
SAN MAMES	DEUSTO	07/283,58	08/421,57	1137,99	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
DEUSTO	SARRIKO	08/421,57	09/395,77	974,20	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
SARRIKO	SAN INAZIO	09/395,77	10/121,56	725,79	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
SAN INAZIO	LUTXANA	10/121,56	11/461,77	1340,21	Tramo Común	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra Vía en balasto sujeciones nabra	Túnel Superficie



Estación de origen	Estación Final	PK (Punto Medio Estación Origen)	PK (Punto Medio Estación Final)	Longitud del tramo	Línea	Tipología de la superestructura de vía	Túnel / Superficie
LUTXANA	ERANDIO	11/461,77	13/015,12	1553,35	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla Vía en placa tipo Stedef sujeciones nabla	Superficie Túnel
ERANDIO	ASTRABUDUA	13/015,12	14/716,85	1701,73	Línea 1	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla Vía en balasto sujeciones nabla	Túnel Superficie
ASTRABUDUA	LEIOA	14/716,85	15/316,63	599,78	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
LEIOA	LAMIAKO	15/316,63	16/155,86	839,23	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
LAMIAKO	AREETA	16/155,86	17/026,87	871,01	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla Vía en placa tipo Stedef sujeciones nabla	Superficie Túnel
AREETA	GOBELA	17/026,87	17/917,57	890,70	Línea 1	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla Vía en balasto sujeciones nabla	Túnel Superficie
GOBELA	NEGURI	17/917,57	18/899,41	981,84	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
NEGURI	AIBOA	18/899,41	19/466,04	566,63	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
AIBOA	ALGORTA	19/466,04	20/429,63	963,59	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla Vía en placa tipo Stedef sujeciones nabla	Superficie Túnel
ALGORTA	BIDEZABAL	20/429,63	21/165,45	735,82	Línea 1	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla Vía en balasto sujeciones nabla	Túnel Superficie
BIDEZABAL	IBARBENGOA	21/165,45	22/272,85	1107,40	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla/SKL1 Vía en placa tipo Stedef sujeciones nabla/SKL1	Superficie Túnel

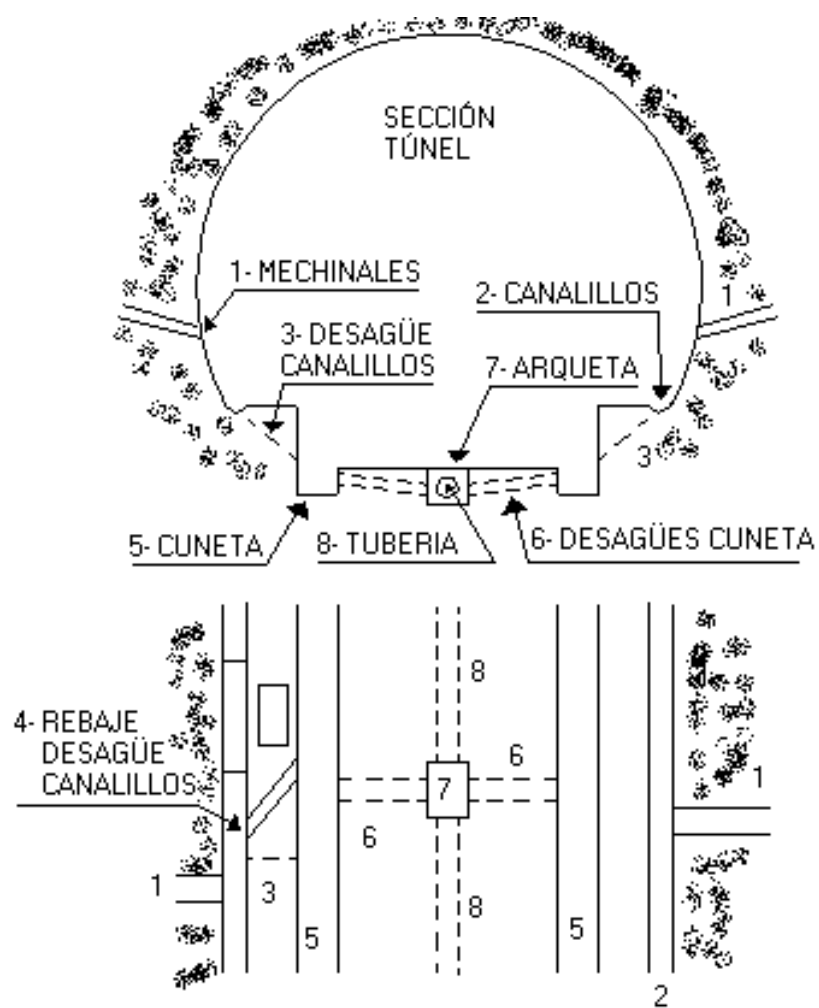


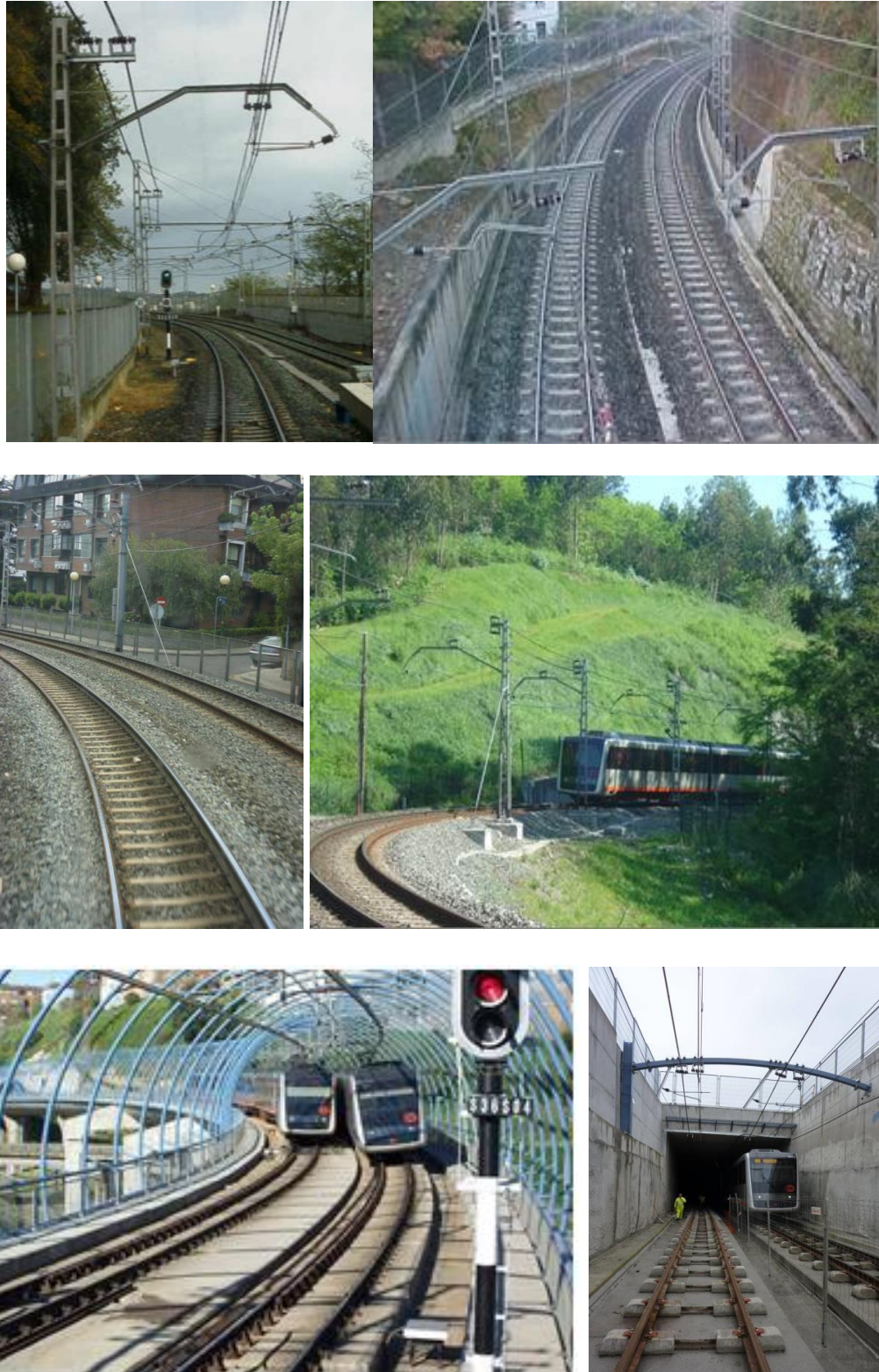
Estación de origen	Estación Final	PK (Punto Medio Estación Origen)	PK (Punto Medio Estación Final)	Longitud del tramo	Línea	Tipología de la superestructura de vía	Túnel / Superficie
IBARBENGOA	BERANGO	22/272,85	23/123,55	850,70	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
BERANGO	LARRABASTERRA	23/123,55	24/522,29	1398,74	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
LARRABASTERRA	SOPELA	24/522,29	25/866,89	1344,60	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla	Superficie
SOPELA	URDULIZ	25/866,89	27/634,08	1767,19	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabla Vía en Placa sujeciones SKL	Superficie Túnel
URDULIZ	PLENTZIA	27/634,08	31/106,55	3472,47	Línea 1	Vía en Placa sujeciones SKL Vía en balasto sujeciones nabla / SKL	Túnel superficie /túnel de pequeñas dimensiones
SAN INAZIO	GURUTZETA /CRUCES	210/121,56	212/832,98	2711,42	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla	Túnel
GURUTZETA /CRUCES	ANSIO	212/832,98	213/844,27	1011,29	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla	Túnel
ANSIO	BARAKALDO	213/844,27	214/655,91	811,64	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla	Túnel
BARAKALDO	BAGATZA	214/655,91	215/094,10	438,19	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla	Túnel
BAGATZA	URBINAGA	215/094,10	215/907,21	813,11	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef Vía Sujeciones tipo Thyssen y tipo Adherizada en viaducto	Túnel Superficie en viaducto
URBINAGA	SESTAO	215/907,21	217/056,79	1149,58	Línea 2	Vía Sujeciones tipo Thyssen y tipo Adherizada en viaducto Vía en placa tipo Stedef	Superficie en viaducto Túnel
SESTAO	ABATXOLO	217/056,79	217/958,93	902,14	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla	Túnel
ABATXOLO	PORTUGALETE	217/958,93	218/675,19	716,26	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla	Túnel

Estación de origen	Estación Final	PK (Punto Medio Estación Origen)	PK (Punto Medio Estación Final)	Longitud del tramo	Línea	Tipología de la superestructura de vía	Túnel / Superficie
PORTUGALETE	PEÑOTA	218/675,19	219/300,20	625,01	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
PEÑOTA	SANTURTZI	219/300,20	220/382,05	1081,85	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
SANTURTZI	KABIEZES	220/382,05	222/093,90	1711,85	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción SKL1	Túnel

Se adjunta a continuación reportaje fotográfico de las tipologías de infraestructura en túnel y en superficie de la traza de Metro Bilbao:







6.2.3. Anexo 2 – Apéndice 3: Tipología de Aparatos de Vía

Con relación a los **aparatos de vía** de Metro Bilbao, en Vía general, la prácticamente todos están instalados sobre traviesa de hormigón (salvo la bretelle de Bolueta lado Etxebarri, 2 desvíos en San Inazio, D1307 y D1314, y 1 desvío en Ibarbengoa, D2502), la totalidad están motorizados y son en mayor medida de tecnología tipo B1 salvo en IBB que son de tipología C los desvíos simétricos y el desvío 2502 que tiene cruzamiento de punta móvil.

En total tanto en Línea general como en playa de vías el número de aparatos de vía de Metro Bilbao es el siguiente:

- 72 Desvíos simples (44 corresponden a playa de vías de Ariz y Sopela)
- 5 Desvíos escape
- 20 Dobles desvíos diagonales (1 corresponde a playa de vías de Ariz)
- 16 Conjuntos de aparatos de dilatación
- 10 Encarriladoras
- 1 Travesía ordinaria sin cambios (corresponde a playa de vías de Ariz)



La tipología de los aparatos de vía en Metro Bilbao es la siguiente:

- **Bretelles.**
 - Vía en Placa.
 - Vía en Balasto.
- **Desvíos Escapes.**
 - Vía en Placa.
 - Vía en Balasto.
- **Desvíos** (Vía en Placa, Vía en Balasto).
 - Vía en Placa.
 - Vía en Balasto.
- **Otros:** Travesías, Aparatos de Dilatación, Encarriladoras.

Otros datos de interés

- ✓ Ancho de vía: 1000 mm.
- ✓ Velocidad máxima comercial: 80 km/h.
- ✓ Tangente de radio único que no supere una aceleración sin compensar de 0,65 m/s²
- ✓ Declín o inclinación del camino de rodadura: 1:20.
- ✓ Los corazones serán monobloque de acero al manganeso.
- ✓ Contracarriles de perfil UIC-33.
- ✓ Sujeciones: elásticas (SKL y en menos medida Nabla).
- ✓ En buena parte de los aparatos de vía están instalados rodillos.

Clases de agujas y sus radios en la traza de Metro Bilbao

Las agujas además de por su tipología (tipo A, B, C,...) se diferencian por su radio. A mayor radio mayor es la velocidad de paso permitida.

En Metro Bilbao la mayor parte de las agujas son de tipo B1, Cambio con carril 54 UIC, de agujas elásticas de perfil alto simétrico UIC-54 A y sujeción elástica indirecta. La aguja de vía desviada es curva con radios que varían en función del aparato de vía implantado de 100, 190, 320 metros y trazado secante a su contraaguja y radio 500 m con trazado tangente.

También hay agujas de tipo C, con agujas de perfil bajo asimétrico, cuyos radios varían en función del aparato de vía implantado en el entorno a Ibarbengoa. Los radios implantados son de 380 m y 500 m.

En playa de vías de Ariz y Sopela existen tipologías adicionales:

- En Sopela existen agujas de tipología A de carril 45 kg/ml y de Radio 190/65.
- En Ariz existen agujas de tipología B de Radio 100 salvo los de entrada y bretelle que son de radio 190.

Clases de cruzamientos y sus tangentes en la traza de Metro Bilbao

Los corazones se definen por: la tangente del ángulo que forman los dos hilos que se cruzan de las vías directa y desviada expresada en forma decimal o quebrado, la geometría del hilo de vía desviada (recta o curva), las características de la punta (fija en nuestro caso), el tipo de carril, el material de que se compone y el tipo de desvío en el que se va a instalar (B1 o C).

Por razones operativas, los corazones se suelen fabricar en recta, en gran número de modelos, simétricos (corazones rectos) y, en otros, sólo la vía directa es recta (corazones curvos).

Pueden curvarse mediante prensas especiales adaptándose a la geometría de la vía directa.

En algunos casos especiales se construyen corazones simétricos curvos. También por razones operativas, el número de modelos con corazón de distinto ángulo es limitado.

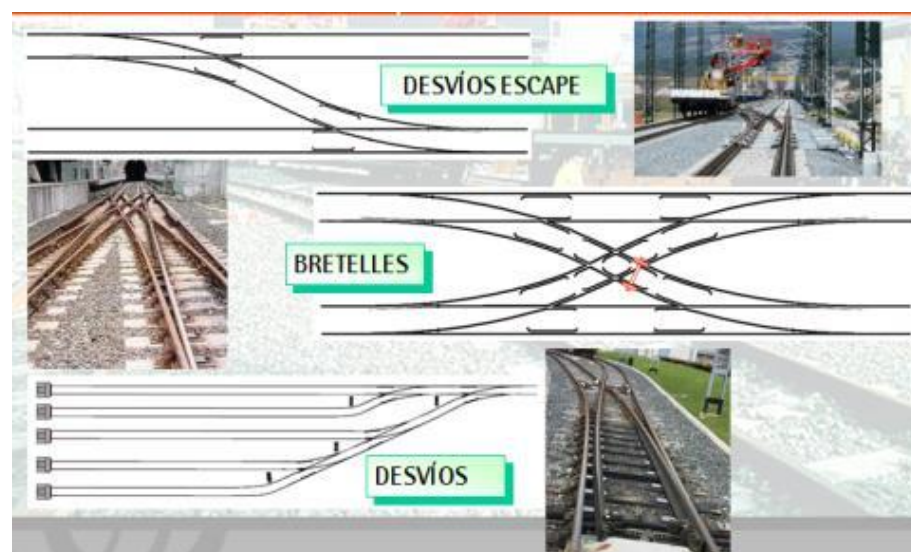
Actualmente se encuentran en vía general en Metro Bilbao los siguientes cruzamientos:

Tangente	Tipo	Carril	Para desvío tipo
1:8	CC	54	B1
1:10,5	CR	54	B1
1:14	CR	54	B1
1:11	CC	54	B1
1:14	CC	54	B1
1:17	CR	54	B1
1:8	CC	54	C
1:14	CCM	54	C

El quebrado indica la tangente del ángulo del corazón, y las letras definen: CR, corazón recto y CC, corazón con el hilo de vía desviada curvo o quebrado. Por otro lado CCM es cruzamiento curvo de punta móvil.

En playa de vías de Ariz y Sopela existen tipologías adicionales.

Tangente	Tipo	Carril	Para desvío tipo	Localización
0,140	CR	45	A	Playa de vías Sopela
0,110	CR	45	A	Playa de vías Sopela
0,125	CR	45	A	Playa de vías Sopela
1:6	CC	54	B	Playa de vías Ariz





Travesía: Cruce con continuidad de las direcciones de dos vía. Consta de dos cruzamientos situados en los extremos, dos cruzamientos situados en el centro y las vías intermedias. Puede permite la instalación de cambios, dentro de ella, para desviar la circulación de una vía a otra. En el caso de la travesía de Ariz señalar que es una travesía ordinaria (también denominada sin unión) es un cruce transversal cuyas vías poseen igual ancho y sus alineaciones son rectas y que carece de cambios

Por tipologías y número de elementos en la explotación de Metro Bilbao se describe a continuación:

Bretelles en Vía en Placa

--> 14 unidades

- DDMHP - B1 - 54E1 - 190 - 1:10,5 - CR - 3300 --> 13 unidades
- DDMHP - B1 - 54E1 - 100 - 1:7,5 - CR - TC-3300 --> 1 unidad

Bretelles en Vía en Balasto

--> 6 unidades

- DDMH - B1 - 54E1 - 190 - 1:10,5 - CR - 3300 --> 4 unidades
- DDMH - B1 - 54E1 - 100 - 1:7,5 - CR - TC-3300 --> 2 unidades

Desvíos Escape en Vía en Placa
--> 1 unidad

- ESMHP - B1 - 54E1 - 190 - 1:8 - CC - 4200 - Drchas --> 1 unidad

Desvíos Escape en Vía en Balasto
--> 4 unidades

- ESMH - B1 - 54E1 - 190 - 1:8 - CC - 3300 - Izdas --> 2 unidades
- ESMH - B1 - 54E1 - 190 - 1:8 - CC - 3300 - Drchas --> 2 unidades

Desvíos en Vía en Placa
--> 14 unidades

- DSMHP - B1 - 54E1 - 500 - 1:17 - CR - Izdas --> 2 unidades
- DSMHP - B1 - 54E1 - 500 - 1:17 - CR - Drchas --> 1 unidad
- DSMHP - B1 - 54E1 - 500 - 1:14 - CC - Izdas --> 5 unidades
- DSMHP - B1 - 54E1 - 500 - 1:14 - CC - Drchas --> 3 unidades
- DSML-B1(R/A)-54E1-500-1:14-CC - Drchas --> 2 unidades
- DSML - C (PAD) - 54E1 - 500 - 1:14 - CCM - D- Drchas (Cruzamiento de Punta Móvil) --> 1 unidad

Desvíos en Vía en Balasto
--> 58 unidades

- DSMH - B1 - 54E1 - 190 - 1:8 - CC - Drchas --> 5 unidades
- DSMH - B1 - 54E1 - 320 - 1:14 - CR - Izdas --> 2 unidades
- DSMH - B1 - 54E1 - 190 - 1:8 - CC - Izdas --> 2 unidades
- DSMH - B1 - 54E1 - 320 - 1:11 - CC - Izdas --> 1 unidad
- DSMH - B1 - 54E1 - 320 - 1:14 - CR - Drchas --> 1 unidad
- DSMH - C - 54E1 - 380 - 1:8 - CC - S - D --> 2 unidades
- DSMH - B1 - 54E1 - 500 - 1:14 - CC - Izdas --> 2 unidades
- DSMH - B1 - 54E1 - 500 - 1:14 - CC - Drchas --> 1 unidad
- DSMH - B1 - 54E1 - 100 - 1:6 - CC - Dcha --> 10 unidades
- DSMH - B1 - 54E1 - 100 - 1:6 - CC - Izdas --> 8 unidades
- DSM - A - 54E1 - 190/65 - 0,140 - CR - Izdas --> 3 unidades
- DSM - A - 54E1 - 190/65 - 0,140 - CR - Drchas --> 2 unidades
- DSM - A - 45 K - 152 - 0,110 - CR - Izdas --> 1 unidad
- DSM - A - 45 K - 190/65 - 0,140 - CR - Izdas --> 12 unidades
- DSM - A - 45 K - 190/65 - 0,140 - CR - Drchas --> 5 unidades
- DSM - A - 45 K - 97 - 0,125 - CR - Drchas --> 1 unidad

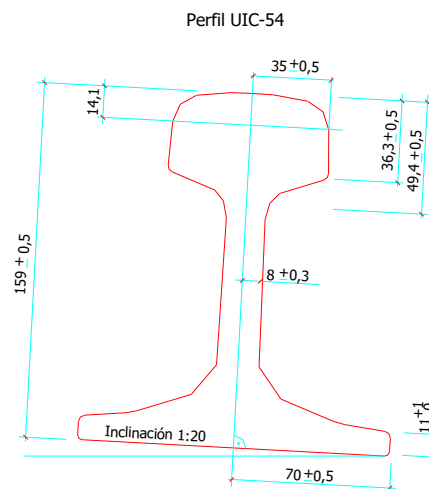
Descripción:

Carril modelo 54E1 (UIC54) fabricado según la norma europea EN 13674-1, utilizado ampliamente para la construcción de vía ferroviaria. Se trata de un carril de sección tipo T (*flat bottom rails*) con una masa de 54,77kg por metro.

El ancho de vía es ancho métrico a lo largo de toda la Línea con sobreanchos y peraltes a lo largo de la traza. El sobreancho máximo es 1020mm y el peralte 120 mm, si bien el sistema de medición deberá permitir considerar sobreanchos mayores hasta 1050 y peraltes hasta 160 mm.

El carril se encuentra soldado a lo largo de todas las Líneas. Las soldaduras son aluminotérmicas. En buena parte de las Línea las soldaduras están cada 18 metros pero hay tramo con cupones o barras de carril más cortas en base a sustituciones parciales que se han ido realizando, por lo que sobre todo en los tramos más antiguos existen cupones entre 6 y 18 metros de sustituciones que se han ido realizando.

En cuanto a Geometría en perfil de soldadura se acota de la siguiente forma



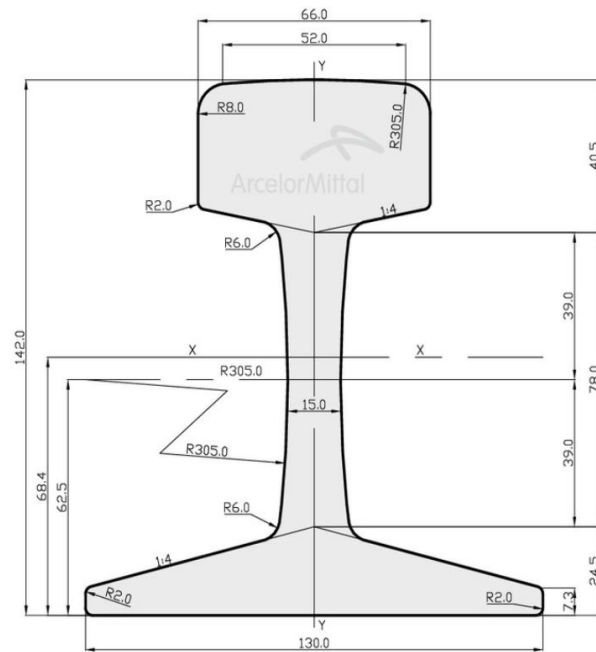
En sentido longitudinal

Tipo de soldadura	Cala (mm)
Junta Normal	23 (+ 2 y -2)
Cala Ancha	48 (+3 y -3)

Con relación a la dureza de las soldaduras se pueden encontrar las siguientes durezas

- Carril R260 - Soldadura R260 con carril R260
- Carril R350HT - Soldadura R350 con carril R350LHT
- Soldadura R350 con carril R260

Carril Playa de Vías



Type of Rail	Norma	Dimensiones mm					Section S	Masa m
		H	B	C	D	E	cm²	kg/m
European standard EN 13674-4								
45E3 (RN45)	EN 13674 - 4	142.00	130.00	66.00	40.50	15.00	57.05	44.79

Carril 45E3 (RN45) fabricado según la norma europea EN 13674-1, utilizado en aplicaciones ferroviarias. Se trata de un carril de sección tipo T (flat bottom rails) con una masa de 44,79 kg por metro.

6.3. Anexo 3: Frecuencias de Auscultación y detalle de tareas

6.3.1. Anexo 3: Apéndice 1: Frecuencias de Auscultación

No existen criterios claros sobre la periodicidad necesaria para realizar las correspondientes inspecciones, ya que depende de parámetros tan dispares como el tipo de vía, su tecnología, el estado de obsolescencia de la misma, los recursos económicos disponibles o el personal a disposición para estas tareas. De cara a definir las frecuencias de inspección Metro Bilbao se ha basado en la consideración de los siguientes criterios:

Referencias normativas y/o experiencias otras administraciones ferroviarias

Parámetros relativos a seguridad y/o confort:

Tipología de vía y características de los componentes:

Frecuencias de las circulaciones (intensidad de las circulaciones)

Antigüedad de los tramos y vidas útiles

Ubicaciones singulares de la traza de Metro Bilbao

Informes derivados de auscultaciones, recorridos,...

- **Referencias normativas y/o experiencias de otras administraciones ferroviarias**

No existe una normativa internacional específica para ferrocarriles metropolitanos, donde se marquen los criterios y tolerancias para la ejecución y recepción de los trabajos de vía. Esto supone un cierto problema ya que tradicionalmente se trabaja con la normativa de los ferrocarriles convencionales, sin embargo estas normativas no contemplan ciertas particularidades propias de los ferrocarriles metropolitanos (trazados muy sinuosos, frecuencias de paso muy altas, menores pesos por eje, velocidades relativamente bajas,...) lo que en ocasiones acarrea ciertos problemas que las distintas Administraciones intentan solventar con sus propias normativas, procedimientos específicos, tolerancias,... En la actualidad se está avanzando mucho en este aspecto y en algunos grupos de normas ya se ha desarrollado apartados específicos para los ferrocarriles metropolitanos, como por ejemplo las concernientes a las sujeciones, al carril, trabajos de soldadura,...

Para la planificación de las revisiones de inspección de vía se siguen las siguientes referencias y especificaciones y/o procedimientos de inspección y consistencias:

- ✓ NRV-7-4 Normativa sobre inspección de la vía (ADIF, de aplicación a ferrocarriles convencionales).
- ✓ UNE-EN 13231 "Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Recepción de trabajos. En sus distintas partes. (Es de aplicación con las premisas indicada anteriormente).

- ✓ UNE-EN 13848 "Aplicaciones Ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de la vía. En sus distintas partes. (Es de aplicación con las premisas indicada anteriormente).
 - ✓ EN 13674-1: Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles.
 - ✓ Procedimientos de inspección y control de la superestructura de vía sin balasto de Metro Bilbao.
 - ✓ Procedimientos de inspección y control de vía con balasto en Metro Bilbao
- Consistencia de Vía: Anchos y peraltes, control del estado del carril y control del estado de soldaduras en Metro Bilbao.

• **Parámetros relativos a seguridad y/o confort:**

Parámetros relativos a confort o seguridad	
Seguridad	Confort
Inspección de la nivelación longitudinal y transversal (peralte)	
Inspección de alabeo	
Inspección de la alineación	
Inspección de anchos	
Inspección del estado de los carriles	Inspección del estado de los carriles
Inspección Elementos de fijación y apoyo	
	Inspección de losa de hormigón e infraestructuras
Inspección de traviesas	Inspección de traviesas
	Inspección del balasto
Inspección de uniones soldadas	Inspección de uniones soldadas
Inspección de la red de drenaje	Inspección de la red de drenaje
Desgaste ondulatorio del carril / Head check	Desgaste ondulatorio carril / Head check
Inspección topes fijos y calzos descarriladores	

• **Tipología de vía y características de los componentes:**

En función de las tipologías se pueden considerar diferentes ratios de intervención:

- ✓ Vía Placa tipo Stedef- Intervención de mantenimiento intensidad baja.
- ✓ Vía en balasto – Intervención de mantenimiento intensidad alta (del orden de 70% más que en vía en placa tipo Stedef).
- ✓ Vía corkelast – Intervención de mantenimiento intensidad baja.
- ✓ Vía hormigonada tipo Thyssen Krupp – Intervención de mantenimiento intensidad baja.
- ✓ Vía hormigonada con sujeciones directas adherizadas – Intervención de mantenimiento intensidad baja.

- Frecuencias de las circulaciones (intensidad de las circulaciones)**

En base a las circulaciones del 2016 (y 2014 para URD-PLE) se tiene la siguiente tabla de toneladas por Línea en Metro Bilbao

Circulaciones Día		Tn media por circulación	Toneladas por día	Días	Toneladas / Año
Tramo Común	256	192	49152	365	17.940.480
Línea 1 (hasta Ibarbengoa)	128	192	24576	365	8.970.240
Línea 2 (BSR-ETX y SIN-KAB)	128	192	24576	365	8.970.240
Línea 1 IBB-LAR	64	192	12288	365	4.485.120
Línea 1 LAR-URD	32	192	6144	365	2.242.560
Línea 1 URD-PLE	64	192	12288	365	4.485.120

- Antigüedad de los tramos y vidas útiles:** (Ver Anexo 2 dimensionamiento de la red de Metro Bilbao).
- Ubicaciones singulares de la traza de Metro Bilbao:** (Ver Anexo 2 dimensionamiento de la red de Metro Bilbao).
- Informes derivados de auscultaciones, recorridos,...**

En base a la información que se va actualizando del plan de mantenimiento continuo según condición.

En base a estos factores se han definido las siguientes frecuencias para las tipologías de vía de Metro Bilbao y para las inspecciones de Tipo especializado que son las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas:

En vía general

Tipología de Inspección	Descripción de la Inspección	Abreviat.	Tipología de Vía / Tn de paso	Frecuencia mínima de la Inspección	Tolerancia en la Frecuencia	Límite superior
Tipo B - Especializado	INSPECCIÓN GEOMÉTRICA DE VÍA	GV	Vía en Placa	ANUAL Y SEGÚN CONDICIÓN (12 meses)	2 meses	14 meses
			Vía en balasto	SEMESTRAL Y SEGÚN CONDICIÓN (6 meses)	1 mes	7 meses
Tipo B - Especializado	INSPECCIÓN DESGASTES DE CARRIL (CONTINUA)	CC	Tramo común (Más de 10 millones de toneladas)	ANUAL Y SEGÚN CONDICIÓN (12 meses)	2 meses	14 meses
			Línea 1 y Línea 2 (Menos de 10 millones de toneladas)	BIANUAL Y SEGÚN CONDICIÓN (24 meses)	2 meses	26 meses
Tipo B - Especializado	INSPECCIÓN DINÁMICA con maleta de confort	ID	Toda la Línea	ANUAL Y SEGÚN CONDICIÓN (12 meses)	2 meses	14 meses

Tipología de Inspección	Descripción de la Inspección	Abreviat.	Tipología de Vía / Tn de paso	Frecuencia mínima de la Inspección	Tolerancia en la Frecuencia	Límite superior
Tipo B - Especializado	MATERIALIZACIÓN DE VÍA	MV	Vía en Placa	CADA DIEZ AÑOS (120 meses) Y SEGÚN CONDICIÓN	6 meses	126 meses
			Vía en Balasto	CADA CINCO AÑOS (60 meses) Y SEGÚN CONDICIÓN	6 meses	66 meses

En **Aparatos de Vía** se han considerado adicionalmente otros factores junto al mantenimiento de otra instalación de seguridad (Accionamientos de Aguja) cuyo mantenimiento se lleva a cabo con personal propio de mantenimiento de vía. Estos factores adicionales considerados:

- **Recomendaciones y/o Manual del Fabricante**
- **Nº de movimientos de maniobras**
- **Impacto o dificultad de establecimiento del itinerario alternativo en caso de fallo.**
- **Nº de usuarios afectados en caso de fallo.**
- **Seguridad** (si supone paso o no de punta (o de talón) de las circulaciones de Metro sobre la aguja en operación normal)
- **Afección ante la climatología**

En base a estos factores se han definido las siguientes frecuencias para la casuística de Metro Bilbao y para la inspección tipo B es la definida en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas:

Tipología de Inspección	Descripción de la Inspección	Abreviat.	Tipología	Frecuencia mínima de la Inspección	Tolerancia en la Frecuencia	Límite superior
Tipo B - Principal	INSPECCIÓN DE APARATOS DE VÍA	AV	Vía General	ANUAL Y SEGÚN CONDICIÓN (12 meses)	2 meses	14 meses
			Playa de Vías	BIANUAL Y SEGÚN CONDICIÓN (24 meses)	4 meses	28 meses

Se valora que los ofertantes aporten asistencia técnica como soporte de apoyo al plan de mantenimiento de vía y aparatos de vía de Metro Bilbao.

6.3.2. Anexo 3: Apéndice 2: Detalle de tareas de inspección

Se describen las prescripciones principales correspondientes a las **Inspecciones de Tipología B o especializado de Inspección continua de vía (Geometría de Vía y Desgaste de carril)**:

Inspección Continua Geometría de Vía

- Vía en no balasto o vía en Placa
- Vía en Balasto

Inspección Continua Carril

- Inspección Desgaste Ondulatorio
- Inspección Desgaste cabeza carril (vertical y lateral)

Inspección Dinámica con maleta de confort

- Inspección mediante Maleta de Confort
- Análisis de vibraciones.

Inspección de aparatos de vía

- Inspección Principal Anual

Servicios de Asistencia Técnica complementarios y de consultoría ferroviaria:

- Levantamiento inicial topográfico de tramos de vía y seguimiento de los mismos.
- Elaboración de informes técnicos sobre las auscultaciones efectuadas o levantamientos y consultoría de apoyo en cuanto a definición y adaptación de normativa interna relativa a la geometría de vía.
- Consultoría de apoyo en cuanto a definición y datos topográficos.
- Informes de propuestas de optimización y/o ripado del trazado dentro de la traza de Metro Bilbao.
- Comprobaciones puntuales mediante métodos de topografía clásica o carro auscultador tipo KRABB.
- Trabajos y Consultoría de Auscultación geométrica de los aparatos de vía de la red de Metro Bilbao.

Trabajos de auscultación geométrica anual de vía

Vía no Balasto

Vía en Balasto

Los trabajos para determinar la calidad geométrica de la vía se llevarán a cabo mediante carro auscultador de geometría de vía, cumpliendo la normativa UNE 18348 y las normativas internas de Metro Bilbao. Los valores que deben auscultarse y calificarse siguiendo la norma citada deberá ser: alineación, nivelación, ancho, peralte, alabeo. Para cada una de las auscultaciones realizadas y de los parámetros anteriormente citados se presentará la documentación en formato abierto y PDF, y se generará el archivo para su integración y consulta en la plataforma de georreferenciación corporativa de Metro Bilbao. Los informes de auscultación deberán acompañarse de la videograbación en calidad HD del recorrido auscultado.

Se aportará como mínimo:

- Memoria descriptiva de los trabajos realizados.
- Graficas de calidad de la vía medida.
- Listado de flechas en planta, flechas en alzado, peraltes, alabeos y sobre anchos medidos, indicando puntos fuera de tolerancia si los hubiera.
- Índices de Calidad de la vía.
- Índices de Calidad de bateo.

Trabajos de auscultación medición de continua de carril

Medición Desgaste Ondulatorio

Medición Desgaste Cabeza Carril

Medición de desgaste ondulatorio.

Comprende todos los trabajos de medición de desgastes ondulatorios y la ingeniería asociada al control de su evolución y análisis de resultados. La herramienta deberá mostrar de manera gráfica, las zonas auscultadas con sus parámetros medidos y los índices que se generen. Se emitirá un informe completo con el análisis de los desgastes, amplitud, longitud de onda, evolución anual,... en el que se adjuntarán los gráficos y tablas necesarios.

Medición de desgastes de cabeza de carril.

Comprende todos los trabajos de medición de desgastes en cabeza de carril y la ingeniería asociada al control de su evolución y análisis de resultados. La unidad incluye todo el instrumental y herramientas necesarias, así como los métodos de coordinación para la toma de datos.

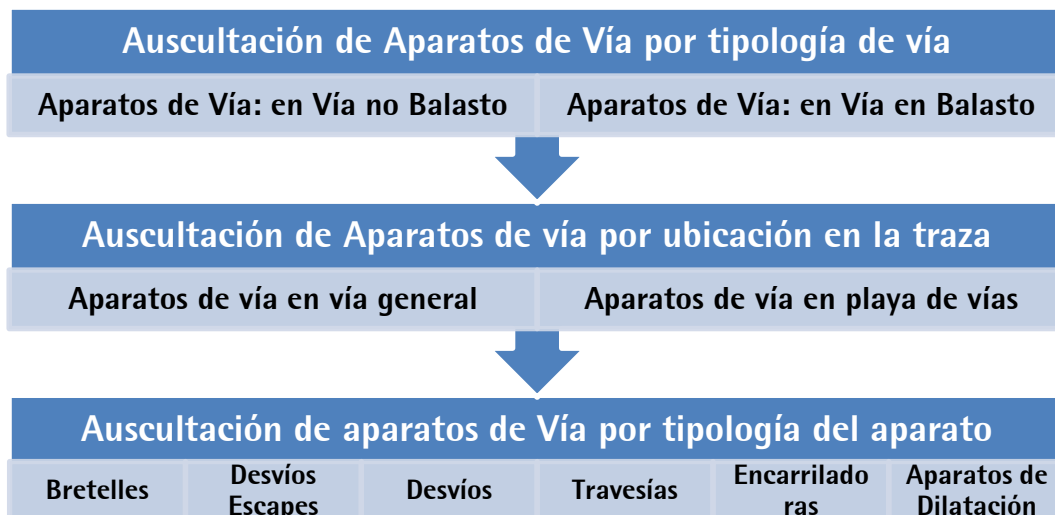
Auscultación Dinámica mediante maleta de confort y análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a geometría de vía**Maleta Confort****Análisis Vibraciones****Auscultación dinámica mediante maleta de confort**

Comprende la toma de datos de aceleraciones mediante la maleta de confort incluyendo el tratamiento de datos y su representación en una plataforma de georreferenciación corporativa para Metro Bilbao.

Adicionalmente se puede requerir en concepto de consultoría de apoyo el análisis y la comparación con los datos obtenidos con la auscultación geométrica y la elaboración de los informes con los eventos o incidencias encontradas en el análisis de las aceleraciones. Y en esta misma línea se puede requerir el Análisis de aceleraciones sobre el vehículo asociadas a la geometría de vía en el que se incluye el Estudio y propuesta de modificación de trazado en tramos de vía para minimizar los esfuerzos en la interacción rueda carril teniendo en cuenta la influencia de la geometría de vía.

Servicios de Asistencia Técnica complementarios y de consultoría ferroviaria:

- **Levantamiento inicial topográfico de tramos de vía y seguimiento de los mismos.**
- **Elaboración de informes técnicos sobre las auscultaciones efectuadas o levantamientos y consultoría de apoyo en cuanto a definición y adaptación de normativa interna relativa a la geometría de vía.**
- **Consultoría de apoyo en cuanto a definición y datos topográficos.**
- **Informes de propuestas de optimización y/o ripado del trazado dentro de la traza de Metro Bilbao.**
- **Comprobaciones puntuales mediante métodos de topografía clásica o carro auscultador tipo KRABB.**
- **Trabajos y Consultoría de Auscultación geométrica de los aparatos de vía de la red de Metro Bilbao.**



En la **auscultación de aparatos de vía** se realizan inspecciones visuales y/o de detalle acorde a la normativa de Metro Bilbao y se ejecutan los siguientes controles:

- A lo largo de todo el aparato de Vía en lo que se denomina Estado General del aparato de vía se realizan al menos lo siguientes controles:
 - Nivelación y alineación. (Y ordenadas del hilo 3).
 - Anchos, sobreanchos y peraltes así como variación de sobreanchos y peraltes a lo largo de todo el aparato de vía, desde 5 traviesas antes de la JCA (Junta de ContraAguja) hasta pasado el aparato de vía considerando la toma de datos den vía directa y en vía desviada.
 - Estado de las traviesas.
 - Estado de los carriles.
 - Estado de las sujeciones (control del apriete) y pequeño material.
 - Estado de placas de asiento.
 - Estado de Losa de hormigón (en vía no balasto).
 - Estado del balasto (en vía en balasto).
 - Estado de las soldaduras.
 - Cables de retorno.
 - Estado de las juntas encoladas y juntas aislantes.
- En la zona del Cambio de Agujas se realizan al menos lo siguientes controles:
 - Encerrojamiento de los cerrojos de uña.
 - Altura de aguja respecto contraaguja.
 - Desgaste de agujas y contraagujas (desgaste, desconchamientos,...)
 - Apoyo aguja sobre resbaladeras.
 - Entrecalle o abertura de aguja no acoplada.
 - Acoplamiento de agujas/abertura en punta de los espadines acoplados.
 - Contacto entre taco y aguja acoplada.
 - Estado de las resbaladeras y estado de los rodillos.
 - Descuadre de las juntas de contraaguja.
 - Estado general de las diferentes fijaciones/sujeciones y tornillería (control del apriete).

- En la zona de Cruzamientos Agudos se realizan al menos lo siguientes controles:
 - Cota de protección y entrecalle contracarril.
 - Altura contracarril.
 - Equilibrado de contracarriles
 - Desgaste lateral en las puntas del corazón
 - Fisuras en los talones.
 - Desgaste vertical máximo en el corazón.
 - Seguimiento del desgaste de las patas de liebre y punta del corazón.
 - Estado general de las diferentes fijaciones/sujeciones y tornillería (control del apriete).
- En la zona de Cruzamientos Obtusos: (Sólo aplicable a breteles y travesía) se realizan al menos lo siguientes controles:
 - Cota paso libre.
 - Desgaste lateral en las puntas.
 - Fisuras en los talones.
 - Desgaste vertical máximo en el corazón.
 - Ancho de vía en el corazón.
 - Estado general de las diferentes fijaciones/sujeciones y tornillería (control del apriete).

En el presente servicio se pueden requerir auditorías de auscultación que califiquen el desvío acorde a la normativa NRV 7.3.3

6.3.3. Anexo 3: Apéndice 3: Índices de Calidad y Tolerancias

DATOS DE DISEÑO METRO BILBAO

ADMINISTRACIÓN	ANCHO (mm)	VELOCIDAD MAX. (km/h)	RADIO MIN (m)	PERALTE MAX (mm)	VARIACIÓN DE PERALTE	BASE ALABEO
Metro Bilbao (L1 y L2)	1.000	80	100 en vía general	120 mm Aunque deseable máximo 100mm	2,5 mm/m	3m

Radio (m)	Ancho de vía (mm)
R > 450	1.000
450 > R > 350	1.002,5
350 > R > 260	1.005
350 > R > 200	1.005/1.007,5
210 > R > 260	1.007,5
200 > R > 150	1.010
170 > R > 145	1.012,5
150 > R > 80	1.012,5/1.015
125 > R > 110	1.017,5
60 > R > 110	1.020

Otros parámetros de diseño en Metro Bilbao:

- Velocidad ascensional máxima - $v_{a \text{ máx}} = 55,5 \text{ m} / \text{s}$
- Aceleración tangencial no compensada - $a_{tnc \text{ máx}} = 0,65 \text{ m} / \text{s}^2$
- Sobreaceleración o jerk = $0,343 \text{ m} / \text{s}^3$ ($0,035 \cdot g$)
- Radio de curva que puede permitir máxima velocidad de 80 km/h (con peralte 120) = 282 m

CARACTERIZACIÓN GEOMETRÍA DE VÍA

Los parámetros que caracterizan la geometría de una vía son los siguientes:

- Ancho de vía / Sobreancho de vía.
- Alineación de cada uno de los carriles
- Nivelación longitudinal de cada uno de los carriles
- Peralte (o nivelación transversal entre ambos carriles)
- Alabeo (en una base dada)

- **Alineación de cada uno de los carriles:** Parámetro que, para cada hilo de carril, representa la distancia real en planta respecto de la alineación teórica de los carriles en recta, transición o curva. Teóricamente en recta la alineación sería 0 y en curva o curva de transición la alineación sería mayor que 0.

Las irregularidades en la alineación de vía (al igual que en el ancho de vía) provocan un movimiento transversal o de lazo en los vehículos.

- **Nivelación longitudinal de cada uno de los carriles:** Parámetro que define las variaciones de cota de la superficie de rodadura de cada hilo de carril, respecto de un plano de comparación.

Los defectos de nivelación longitudinal dan lugar a un movimiento de galope de los vehículos.

- **Ancho de vía / Sobreancho:** Parámetro que determina la mínima distancia entre las caras activas de las cabezas de sus carriles, medida a 14 milímetros por debajo del plano de rodadura. El sobreancho en curvas se va adquiriendo en la curva de transición, de manera que alcanza todo su valor en el punto de contacto con la curva circular. La fórmula a aplicar en sobreanchos es: $s = (2420 / R) - 3$. Como la materialización del sobreancho se realiza con grapas/placas graneteadas y éstas no permiten intervalos menores de 2,5 mm en el caso de Metro Bilbao se recurre a la siguiente tabla:

Sobreancho (mm)	Radio (m)
20	$60 < R < 110$
17,5	$110 < R < 125$
15	$125 < R < 145$
12,5	$145 < R < 170$
10	$170 < R < 210$
7,5	$210 < R < 260$
5	$260 < R < 350$
2,5	$350 < R < 450$
0	$450 < R$

Las irregularidades en el ancho de vía (al igual que en la alineación de los carriles) provocan un movimiento transversal o de lazo en los vehículos.

- **Peralte (o nivelación transversal entre ambos carriles):** Parámetro que define la diferencia de cota entre las superficies de rodadura de los dos carriles de una vía, dentro de una misma sección normal a ella. De manera general, el peralte de la vía en alineaciones rectas es de 0 milímetros. El valor máximo del peralte en Metro Bilbao en una alineación curva será de manera general, de 120 milímetros. Si bien en base a la experiencia de mantenimiento adquirida siempre que sea posible se diseñará con peralte de 100.

Los defectos de peralte o nivelación transversal producen un movimiento de balanceo de los vehículos.

- **Alabeo (en una base dada):** Parámetro que representa la distancia del punto de la superficie de rodadura del carril de una vía, donde debería de apoyar la cuarta rueda de un vehículo, al plano determinado por los otros tres puntos de apoyo de las otras ruedas en los carriles. Teóricamente solo existe alabeo de la vía en las curvas de transición, pero en la realidad puede producirse también en las alineaciones rectas o curvas de la vía. En la práctica el alabeo de una vía se determina por la diferencia de los peraltes de dos secciones transversales de la vía, separadas por una distancia determinada (base de medida).

Se determina por la diferencia de peraltes medidos separados una distancia dada conocida como base. Esta base a adoptar viene en función del material móvil que explota la red. En general se calculará y analizará el alabeo en base 3 metros.

Los defectos de alabeo en una vía son los más importantes porque pueden causar descarrilos de los vehículos ferroviarios.

ÍNDICES DE CALIDAD

Análisis I: Identificación de Defectos Puntuales de Tratamiento Urgente

Definición. Este análisis trata de identificar aquellos defectos aislados que, a corto o medio plazo, pueden incidir en la seguridad de la circulación. Para su determinación se considerarán los factores (parámetros de cálculo) que producen esfuerzos elevados de interacción rueda-carril o que pueden dar lugar a un descarrilamiento.

En la siguiente tabla se indican dichos parámetros de cálculo, indicándose además la longitud de onda medida:

Tabla Parámetros de cálculo Análisis I

Defectos de Nivelación Longitudinal
Defectos de Nivelación Transversal
Alabeo empate corto (base 3 metros)
Defectos de Alineación de Onda Corta
Ancho de Vía

Valores Normalizados. Se denominará Valor Normalizado (V_n), al cociente entre el Valor Medido (P_i) en un parámetro determinado y el Valor Máximo admisible para dicho parámetro (P_n):

$$\text{Valor máximo normalizado}(V_n) = \frac{\text{Valor medido } (P_i)}{\text{Valor máximo admisible } (P_n)}$$

El valor máximo admisible, P_n , aplicable a los parámetros de cálculo del Análisis I se corresponde con los valores máximos definidos para defectos aislados en vía, especificados en las tolerancias de intervención programada. Estos valores dependen de la velocidad máxima de recorrido de los trenes y tienen diferente naturaleza según sea el método de auscultación (coche auscultador o carro tipo Krab).

El valor V_n obtenido en este cálculo ofrecerá una orientación sobre el estado de la vía y definirá las actuaciones de mantenimiento correctivo de la vía en función de su valor:

- Si $V_n \leq 1$, el Estado de la Vía es satisfactorio; no es necesario Mantenimiento Correctivo.
- Si $V_n > 1$, el Estado de Vía es insatisfactorio; es necesario Mantenimiento Correctivo.

Definición de Prioridades de Intervención según el Análisis I. Las prioridades de intervención se establecerán teniendo en cuenta los Valores Normalizados. Así se establecen las siguientes categorías de urgencia en función del valor de dicho parámetro V_n :

Valor Normalizado	Prioridad de Actuación
$1.00 < V_n \leq 1.25$	Programada
$1.25 < V_n \leq 1.50$	Corto Plazo
$1.50 < V_n$	Urgente

En el caso de utilizar un carro tipo Krab, en las inspecciones de mantenimiento, las prioridades de intervención se establecerán de acuerdo con las tolerancias de intervención de la tabla Tolerancias, basadas en niveles de calidad, obteniéndose las siguientes prioridades:

- **Tratamiento correctivo programado:** Cuando los valores medidos superan las tolerancias establecidas para intervención programada.
- **Tratamiento correctivo a corto plazo:** Cuando los valores medidos sobrepasan los límites de intervención a corto plazo. En este caso hay que realizar actuaciones a corto plazo (máximo 6 meses), para mantener la vía dentro de los límites de intervención programada (sin tratamiento correctivo).
- **Tratamiento correctivo urgente:** Cuando los valores medidos superan los establecidos en las tolerancias de intervención inmediata.

Índices de Calidad de Análisis I. En el caso de Análisis I, no procede el cálculo del Índice de Calidad ya que este análisis se enfoca a la detección de defectos puntuales en la línea.

Análisis II: Calidad de vía como camino de rodadura

Definición. Este análisis trata de cuantificar la Calidad de la Vía desde el punto de vista del confort de la marcha, asimilándola a un camino de rodadura de los vehículos ferroviarios. Para su determinación se considerarán los factores (parámetros de cálculo) que producen aceleraciones elevadas en la caja de los vehículos.

Con este análisis se busca identificar la variación de los parámetros de vía con respecto a sus valores teóricos de trazado. Como cuantificador se utiliza la desviación típica (σ) de los parámetros geométricos medidos en tramos de 50 metros de vía; este valor es representativo de la dispersión de la señal alrededor de su valor teórico, que proporciona la diferencia entre la geometría real y la teórica. La formulación teórica es la siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})^2}{N}}$$

Siendo:

N= número de mediciones realizadas en el tramo considerado (normalmente de 50 m)

Pi= valor medido puntualmente

P = valor medio de las mediciones realizadas en el tramo considerado

Los parámetros geométricos contemplados son los siguientes:

Tabla Parámetros de cálculo Análisis II

Defectos de Nivelación Longitudinal
Defectos de Nivelación Transversal
Defectos de Alineación
Ancho de Vía
Alabeo

Valores Normalizados de Análisis II. Se denominará Valor Normalizado (V_n), al cociente entre el Valor calculado para un tramo de 50 metros (σ_i) y el Valor máximo admisible definido (σ_n):

$$Valor\ normalizado\ (V_n) = \frac{Valor\ calculado\ (\sigma_i)}{Valor\ máximo\ admisible\ (\sigma_n)}$$

El valor máximo admisible, σ_n , aplicable a los parámetros de cálculo del Análisis II para velocidades máximas de 80 km/h, se presenta como la desviación típica máxima admisible de cada parámetro respecto a su valor teórico, y se recogen en la tabla Tolerancias.

Índices de calidad y definición de mantenimiento de Análisis II. Para hacer mas intuitiva la cualificación de la Calidad de vía se definen los Índices de Calidad a partir de los valores Normalizados:

a) En un tramo unitario de vía de longitud definida:

Se definen los Índices de Calidad de Análisis II, con valores comprendidos entre 0 y 10, a través de la siguiente formulación numérica:

$$\begin{aligned} \text{Si } V_n \leq 1: & \text{ Índice de calidad (Ic) } = 10 - 5 \times V_n \\ \text{Si } V_n > 1: & \text{ Índice de calidad (Ic) } = 10 \times 0.5V_n \end{aligned}$$

De tal forma, a partir del valor obtenido se puede definir cualitativamente la Calidad del Estado de los distintos parámetros geométricos, según la siguiente clasificación:

INDICE DE CALIDAD	CALIDAD DE ESTADO
$10 \geq Ic \geq 8.5$	BIEN
$8.5 > Ic \geq 6.5$	ACEPTABLE
$6.5 > Ic \geq 5.0$	REGULAR
$5.0 > Ic \geq 3.5$	DEFICIENTE
$3.5 > Ic \geq 0$	MAL

Esta calificación de la vía por tramos unitarios servirá de guía a la hora de definir las actuaciones de mantenimiento. Se considerarán los siguientes criterios:

- Definir las actuaciones correspondientes en aquel parámetro cuyo Índice de Calidad sea menor de 5, es decir, (categorías DEFICIENTE o MAL).
- No es necesario definir ninguna actuación en los parámetros cuyo Índice de Calidad sea mayor de 5 (categorías BIEN, ACEPTABLE o REGULAR). Se hace la siguiente salvedad: los tramos aislados de Calificación REGULAR no deberán tratarse salvo aquellos que estén próximos a tramos de calificación DEFICIENTE o MAL y en los que ya este prevista una actuación próximamente. De esta manera se frenará el deterioro excesivo de ese tramo de vía.

b) En un conjunto de tramos unitarios:

Cuando se considera un conjunto de tramos unitarios, por ejemplo, un trayecto, un conjunto de trayectos o una línea, se define el Índice de Calidad de un parámetro en el Conjunto de Tramos Unitarios como:

- "El tanto por diez de tramos unitarios del conjunto cuya calidad es BIEN, ACEPTABLE O REGULAR, es decir, cuyo Índice de Calidad es mayor o igual que 5 (tramos en los que no es preciso ningún tratamiento a corto plazo)".

Así definido este parámetro permite:

- Cuantificar y sintetizar en que grado el estado del parámetro es satisfactorio
- Comparar entre si conjuntos de tramos unitarios, incluso de muy diferente extensión

Del mismo modo que en el apartado anterior, se define cualitativamente la Calidad del Estado del parámetro en un Conjunto de Tramos Unitarios a partir del valor del Índice de Calidad:

INDICE DE CALIDAD	CALIDAD DE ESTADO
$10 \geq I_c \geq 8.5$	BIEN
$8.5 > I_c \geq 6.5$	ACEPTABLE
$6.5 > I_c \geq 5.0$	REGULAR
$5.0 > I_c \geq 3.5$	DEFICIENTE
$3.5 > I_c \geq 0$	MAL

Índice de Calidad Global y Definición de Mantenimiento de Análisis II. El Índice de Calidad Global en un tramo unitario de vía se define como la media aritmética de los Índices de Calidad de los diferentes parámetros geométricos en dicho tramo unitario.

Para definir cualitativamente la Calidad del Estado de la Vía se tendrá en cuenta el porcentaje de subtramos unitarios del conjunto cuya calidad es BIEN, ACEPTABLE O REGULAR, es decir, cuyo Índice de Calidad es mayor o igual que 5 (no es preciso ningún tratamiento a corto plazo).

De acuerdo a esta definición, todo lo especificado para los Índices de Calidad de Parámetros en un Conjunto de Tramos Unitarios es aplicable al Índice de Calidad Global. De esta forma la Calidad Global de la Vía quedara clasificada así:

Porcentaje de tramos unitarios con calificación de BIEN, ACEPTABLE o REGULAR	CALIDAD GLOBAL DEL ESTADO DE LA VÍA EN UN CONJUNTO DE SUBTRAMOS
$\geq 85\%$	BIEN
85% - 65%	ACEPTABLE
65% - 50%	REGULAR
50% - 35%	DEFICIENTE
$< 35\%$	MAL

TABLA DE TOLERANCIAS

En base a las referencias normativas más recientes se consideran los siguientes umbrales de intervención, de los cuales dependen las medidas a adoptar:

- **Límite de Alerta (AL):** referido a los valores que, si se superan, requiere que las condiciones de la geometría de la vía se analicen y se tengan en cuenta en las operaciones de mantenimiento planificadas regularmente.
- **Límite de Intervención (IL):** referido a los valores que, si se superan, requieren mantenimiento correctivo con vistas a que los Límites de la Acción Inmediata no se alcancen antes de la siguiente inspección.
- **Límite de Acción Inmediata (IAL):** referido a aquellos valores que, si se superan, requieren tomar medidas inmediatas, como la reducción de la velocidad o la corrección de la geometría de la vía, para reducir el riesgo de descarrilamiento a un nivel aceptable. Esto puede hacerse ya sea cerrando la línea, reduciendo la velocidad o corrigiendo la geometría de la vía.

Relacionando estos umbrales con los criterios que Metro Bilbao venía estableciendo hasta la fecha se tiene el siguiente cuadro de equivalencias:

Estado de Conservación	Anomalías/Averías (Color asociado en gráficos lineales)	Nivel de alerta	Abreviatura del Nivel de Alerta
En buen estado	4 – Sin anomalía. (Color Verde)	No se establece ningún umbral de intervención. (Parámetros dentro de las tolerancias de calidad).	(OK)
Aceptable	3 – Anomalías poco importantes. (Color Amarillo)	Límite de Alerta. Se requiere que las condiciones de la vía o aparatos de vía se analicen y se tengan en cuenta en las operaciones de mantenimiento planificadas regularmente.	(AL)
Regular	2 – Avería/s a planificar. (Color Naranja)	Límite de Intervención. Se requieren actuaciones de mantenimiento correctivo o de conservación con vistas a que no se alcancen más parámetros fuera de tolerancia antes de la siguiente inspección.	(IL)
Deficiente o Mal	1 – Avería/s urgentes. (Color Rojo)	Límite de Intervención Inmediata: Requieren tomar medidas inmediatas, entre ellas pueden estar la reducción de la velocidad, a fin de reducir el riesgo de descarrilamiento a un nivel aceptable y la corrección inmediata de los parámetros inspeccionados fuera de tolerancia mediante la realización de una actuación de reparación de vía o de una revisión/reparación integral del aparato de vía.	(IAL)

A continuación se muestra el cuadro resumen de las tolerancias para Metro Bilbao en su red para velocidades ≤ 80 km/h en base a lo definido en el presente documento y a las justificaciones anteriormente mencionadas:

Límites	Tolerancias				
	Alabeo (mm/m)	Alineación (mm)	Peralte (mm)	Ancho de Vía / Sobreancho (mm)	Nivelación longitudinal (mm)
Límite de Alerta (AL)	3	9	6,6	-3 / +10	10
Límite de Intervención (IL)	4	12	8,3	-4 / +12,5	12
Límite de Acción Inmediata (IAL)	5	15	10	-5 / +15	16
Variación de ancho mm/m	(AL)			2,8	
	(IL)			3,5	
	(IAL)			4	
Índice de Calidad		1,8	2,4	2	2,5

CONCEPTO	Tc, Tolerancias de conservación	Tolerancias de intervención			Ls, Límites de seguridad
		Intervención programada - Límite de Alerta	Intervención a corto plazo - Límite de Intervención (IL)	intervención inmediata - Límite de Acción Inmediata (IAL)	
Ancho de vía	-2, +5	-3, +10	-4, +12,5	-5, +15	-11, +35
Variaciones entre 2 medidas consecutivas	-3, +3	-2,8, +2,8	-3,5, +3,5	-4, +4	
Peralte	-3, +3	-6,6, +6,6	-8,3, +8,3	-10, +10	
Variaciones, 5m	-3, +3	-5, +5	-6, +6	-7, +7	
Alabeo en base de 3m	-3, +3	-3, +3	-4, +4	-5, +5	7
Alabeo base de 5m	-2, +2	-2, +2	-2, +2	-3, +3	
Alabeo base de 9m	-1, +1	-2, +2	-2, +2	-2, +2	
Alineación	-5, +5	-9, +9	-12, +12	-15, +15	22
Vibraciones, 5m	-4, +4	-6, +6	-7, +7	-9, +9	
Nivelación longitudinal	-5, +5	-10, +10	-12, +12	-16, +16	28
Variaciones, 5m	-8, +8	-8, +8	-10, +10	-12, +12	

6.3.4. Anexo 3: Apéndice 3: Condicionantes para el Servicio de Levantamiento de Trazado de Vía

Implantación material de pernos para futuras coordenadas de la RED de BASES.

La red de BASES de Metro Bilbao estará compuesta por coordenadas en bulones implantados en los postes de catenaria de la Red en superficie y por parejas de pernos cada 40 metros en túnel. Estos pernos se observarán y ajustarán para conformar la RED de BASES de Metro Bilbao.

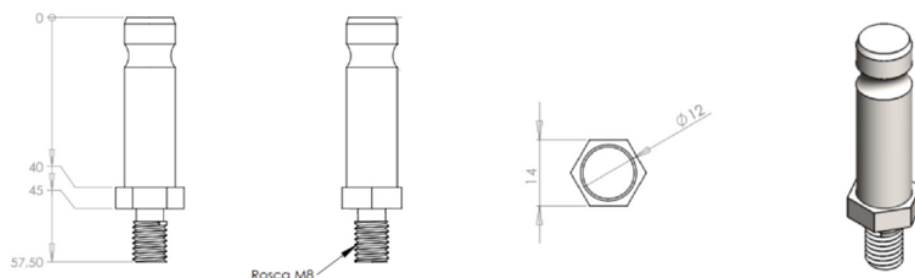
La idea es que todas las actuaciones a partir de ese momento sean referidas a este sistema de coordenadas único para todos los proyectos y obras. También servirá de referencia para la digitalización de la instalación mediante escaneados de nubes de puntos y modelado de la misma.

El nuevo Marco de Referencia deberá cumplir con la legislación vigente en materia de representación cartográfica.

Según el Real Decreto 1071/2007 del 27 de julio de 2007, se adopta el Sistema de Referencia Geodésico ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y Baleares. Este Sistema de Referencia establece:

- Elipsoide de Referencia: GRS80.
- Origen de Longitudes: meridiano de Greenwich. Positivas al E (este) y negativas al W (oeste).
- Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al norte del mismo.
- El geoide empleado para el cálculo de las altitudes elipsoidales será el EGM08-REDNAP.
- Las altitudes ortométricas de las bases, se obtendrán desde las líneas NAP (nivelación de Alta Precisión), quedando referidas al nivel medio del mar, definido para la península por el mareógrafo fundamental del Puerto de Alicante.
- Como Sistema de Proyección para la representación cartográfica, se empleará la proyección UTM (Universal Transversa de Mercator) y el Huso 30 de esta proyección cilíndrica, al considerarse prácticamente la totalidad de la Red en el ámbito de este huso cartográfico.

La materialización sobre el terreno de esta RED de BASES se realiza mediante PERNOS incrustados en los hastiales de la infraestructura en el túnel y soldados cuando se trate de postes de catenaria en superficie.



Pernos de centrado forzoso tipo WILD 40 M8.

Apoyo a la observación de la RED de BASES.

Una vez realizada la implantación y equipamiento de la Red de BASES, se debe proceder a su observación y ajuste dentro del sistema de coordenadas definido.

Apoyo a los trabajos de levantamiento de planos.

El levantamiento de vía previo al cálculo del trazado existente se realizará mediante carro de vía AMBERG RAIL. Este carro captura los datos de coordenadas absolutas de la vía a la vez que los parámetros de peraltes, anchos y alabeos.

En cuanto a los elementos significativos de la instalación, andenes, señalización, equipos, aparatos, se irá referenciando al eje de la vía, es decir, se representarán en los planos en el PK correcto, pero no se ha contemplado realizar el levantamiento del punto en coordenadas absolutas, dado que se trata de realizar un plano específico de vías, no un levantamiento de plano general de las instalaciones.

6.4. Anexo 4 – Gestión del Mantenimiento en el Aplicativo de Metro Bilbao, Modelos de Parte diarios e Informes a cumplimentar por el contratista

6.4.1. Anexo 4 – Apéndice 1: Gestión en el nuevo GMAO en Metro Bilbao

Metro Bilbao implantará durante el período 2020-2021 una nueva herramienta informática de gestión de mantenimiento de las instalaciones (GMAO) en el que el Adjudicatario deberá registrar los trabajos que se realicen acorde a las especificaciones marcadas por técnicos de Metro Bilbao. El Sistema de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) está basado en el aplicativo de Rosmiman.

Por razones de optimización de recursos y de eficiencia en la prestación del servicio, la empresa adjudicataria tendrá que utilizar este software para el reporte de intervenciones y documentación derivada del servicio que se generen durante el contrato en curso

Los trabajos que se realicen se recogerán en el sistema en órdenes de trabajo de diversa tipología:

- Órdenes de Trabajo de Mantenimiento Preventivo.
- Ordenes de trabajo de Mantenimiento Correctivo no programado. Avisos y averías que sean remitidas desde Metro Bilbao
- Órdenes de Trabajo de Correctivo Programado.
- Órdenes de trabajo de otra índole. Predictivo, Legales, acompañamientos... determinadas por los técnicos de Metro Bilbao

Las actividades a realizar en la aplicación de mantenimiento son las siguientes:

- Crear la orden de trabajo de las actividades a realizar.
- Cumplimentar la orden de trabajo con algunos de los campos que aparecen a continuación. En función del trabajo y características del contrato se exigirá diferente grado de cumplimentación:
 - Mano de Obra empleada.
 - Check list de las intervenciones programadas
 - Intervenciones complementarias realizadas.
 - Observaciones generales de las intervenciones realizadas
 - Documentación, fotos...
- Las Operaciones / intervenciones deberán ser firmadas por los técnicos que las realicen y se deberá recoger la supervisión de las mismas por el Responsable de los equipos
- Cierre de la OT.

- Análisis de las intervenciones, Consultas de históricos y planificaciones de actuaciones posteriores derivadas de intervenciones preventivas
- Actualización de la documentación de mantenimiento,....

El adjudicatario deberá disponer de medios técnicos/humanos que garanticen la correcta gestión informática del servicio.

La carga administrativa que supone la cumplimentación de estos trabajos deberá estar repercutida en los precios unitarios presentados en la oferta económica.

Los terminales móviles serán a cuenta del Adjudicatario mientras que la instalación del software, formación y licencias correrá a cargo de Metro Bilbao.

A modo orientativo estas necesidades son:

- Para trabajos que se planifican mediante dispositivos móviles:
 - ✓ El dispositivo debe de funcionar con un Sistema Operativo Android 5 o superior, con un mínimo de 16GB de memoria y con capacidad de crecimiento mediante SD.
 - ✓ Debe de disponer de conectividad 3G/4G.
 - ✓ Para la correcta visualización de la aplicación se recomienda un tamaño de pantalla de 7 pulgadas o superior.
- Para trabajos que se puedan gestionar desde Oficina sin necesidad de dispositivos móviles se empleará el portal del contratista siendo necesario:
 - ✓ Dispositivo de tipo PC con conexión a internet y software de navegación de uso común (Chrome, Explorer, Edge o Firefox)

No obstante "los medios técnicos de movilidad tipo Tablet están pendiente de definir con exactitud y se deberá consultar a Metro Bilbao, antes de su adquisición, para verificar su compatibilidad con el aplicativo". Dichos medios serán adquiridos y asumidos por el Adjudicatario.

En definitiva la gestión del mantenimiento se está informatizando en Metro Bilbao mediante una herramienta informática común a todas las instalaciones.

6.4.2. Anexo 4 – Apéndice 2: Parte diario a cumplimentar por el contratista

Entre otros requerimientos cualquier actuación sobre la superestructura de vía debe ir documentada de forma diaria con un parte de actuación hasta la informatización completa.

A modo de ejemplo se adjunta el siguiente ejemplo de parte diario de Contratas y que debe presentarse de forma diaria a responsables de mantenimiento de Metro Bilbao independientemente de otros requerimientos documentales.



Los formularios y check list informatizados están en elaboración pero el objetivo es la constatación electrónica de las intervenciones de mantenimiento que se ejecuten sobre la instalación.

A modo de modelo se adjunta los siguientes ejemplos de parte diario de Contratas y/o formularios complementarios que se pretende disponer informatizado y actualizado.

PARTE DE CONTRATAS						
CONTRATA						
TRABAJO						
FECHA						
PK INICIO						
PK FIN						
VIA						
TRAMO						
HORA ENTRADA EN VIA						
HORA CORTE TENSION						
HORA SALIDA DE VIA						
RESPONSABLE				Nº TOTAL PERSONAS		
Nº OPERARIOS						
MAQUINAS VIA						
OTRA MAQUINARIA						
VEHÍCULO						
MATERIALES CONTRATA						
METROS Ó UNIDADES DE MEDIDA						
PERSONAL M.B.						
TRABAJO REALIZADO						
MEDIOS Y MATERIALES M.B.						
OBSERVACIONES						
Responsable Contrata		Revisado Metro Bilbao			Aprobado Metro Bilbao	

De forma complementaria se adjuntará en la parte de atrás del parte diario los nombres y DNI-s de los trabajadores que realizan la actividad.

6.4.3. Anexo 4 – Apéndice 3: Datos requeridos para los informes de auscultación

Junto al parte diario de trabajo se dispondrá de unas **fichas de campo** personalizadas para los trabajos de auscultación conforme a lo indicado en el pliego de prescripciones técnicas.

Los formularios y check list informatizados están en elaboración pero el objetivo es la constatación electrónica de las intervenciones de mantenimiento que se ejecuten sobre la instalación.

En las fichas de campo se dispondrán las tareas previstas por centro de avería de los diferentes conjuntos funcionales de las diferentes unidades codificadas e incluidas en los trabajos de auscultación de vía y de los aparatos de vía.

Se valora en la oferta la personalización de las fichas de inspección para los trabajos principales del presente contrato:

Auscultación e Inspección Continua de Geometría de Vía

Auscultación Continua de carril
--

Auscultación Dinámica: Maleta de Confort

Toma Datos Auditoría Auscultación Aparatos de Vía
--

El informe general de los defectos que se detecten en la campaña de auscultación deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Objeto de la auscultación y alcance
- Personal y equipos empleados.
- Sistemática de trabajo.
- Esquema de la inspección y alcance de los defectos que se pueden detectar.
- Criterios de evaluación.
- Alcance de los trabajos realizados.
- Certificados de los inspectores y de los equipos empleados.
- Resumen de Puntos marcados tras las mediciones y análisis de los resultados obtenidos. En este capítulo se incluirá:
 - Resumen de Puntos o listado general de defectos localizados con al menos los siguientes campos:
 - Fecha de medición.
 - Número de Informe asociado a la Medición.
 - Línea, Tramo, Vía
 - Punto Kilométrico, según kilometración establecida por Metro Bilbao.

- Hilo (Izquierdo, Derecho según avance de las circulaciones); (Alto / Bajo o en recta).
- Ubicación del defecto (En barra o en soldadura).
- Ubicación del defecto: Características de la traza – curva, recta, zona con mayor o menor pendiente.
- Evaluación del defecto, tipo del defecto.
- Nivel de Peligrosidad o gravedad asociado al defecto.

De forma complementaria y en consideración de apoyo a labores de consultoría se puede requerir

- Observaciones Complementarias: Dentro de estas observaciones se incluye la consideración de deficiencias encontradas en vía que puedan motivar el defecto encontrado, elementos degradados, filtraciones,...
- Recomendaciones de Actuación. Dentro de estas recomendaciones se expondrá si es anomalía sin importancia, es una anomalía para su seguimiento y vigilancia periódica o bien si requiere sustitución programada del carril. (Se especificará entre vigilancia periódica, sustitución programada de carril, sustitución de carril a corto plazo, o relevo inmediato de carril).
- Fotografías de detalle si procede por la gravedad del defecto.
- Análisis de las mediciones en forma de diagnóstico de los resultados obtenidos.
- En la auscultación de vía la localización de las anomalías sobre un plano lineal en el que se pueda identificar y asociar las anomalías sobre la traza de Metro Bilbao.
- En la auscultación de aparatos de vía la localización de la anomalía sobre un plano croquis del aparato de vía especificando la ubicación de la anomalía.

La empresa adjudicataria deberá presentar todos los datos obtenidos mediante la implantación y mantenimiento de una herramienta o sistema georreferenciado para el control de los parámetros geométricos y de calidad de las vías férreas, objeto del contrato, aportando las herramientas informáticas necesarias, incluidas licencias, tanto para la geometría y estado de la vía como eventualmente posibles desarrollos para su aplicación para la catenaria, infraestructura, señalización y otros, incluyendo:

- El volcado, filtrado, tratamiento e introducción en el sistema de los datos de geometría de vía, de desvíos, así como de otros sistemas recogidos.
- Elaboración de informes y seguimiento de la evolución de parámetros.
- Mantenimiento, actualización y corrección de la base de datos asociada.

De forma adicional, puede requerirse en consultoría Desarrollo de aplicaciones informáticas de gestión y consulta relacionadas con el objeto.

Se valora la compatibilidad y futura integración con herramientas propias de Metro Bilbao (GMAO actualmente en implantación).

6.5. Anexo 5 – Documentación adjunta complementaria

6.5.1. Anexo 5 – Apéndice 1 – Notas de Seguridad

Las operaciones de auscultación deben garantizarse las normas de seguridad e higiene que dictan las instrucciones operativas correspondientes.

- ❑ Iniciar la auscultación una vez finalizado el servicio de unidades y una vez recibida la autorización del PMC
 - ✓ Llamar al PMC de forma previa para solicitar permiso de acceso a vía según procedimiento marcado en Intervalos
 - ✓ Se informará de los tramos de vía que se van a inspeccionar, el sentido de avance y la vía por la que se caminará.
 - ✓ El PMC autorizará la entrada e informará al equipo si ha de esperar la circulación de alguna unidad de mantenimiento (no es una información obligatoria por su parte por ello la necesidad de un Piloto para la realización de los trabajos).
- ❑ En caso de haber circulaciones situarse en la vía contraria.
- ❑ El Piloto/Encargado de Seguridad permanecerá atento a una posible presencia en vía de alguna unidad.
- ❑ Disponer de iluminación portátil (linternas, frontales, etc.)
- ❑ Evitar en la medida de lo posible circular por las agujas.
- ❑ Evitar prisas y coordinar movimientos al pisar los elementos de vía.
- ❑ Especial precaución en días de lluvia al transitar por el balasto.
- ❑ Si es posible se evitarán las exposiciones a temperaturas ambientales extremas.
- ❑ En caso contrario se llevará la ropa de trabajo adecuada para cada situación.
- ❑ En la manipulación de pesos elevados se observará la Norma General de manipulación manual de cargas
- ❑ Para auscultar agujas se quitará tapa, comprobación o manivela.
- ❑ Al tomar medidas continuamente, mantener la espalda recta, colocándose en cuclillas.
- ❑ Limpieza necesaria de reglas y herramientas.
- ❑ Las herramientas y reglas, se apilarán fuera del gálibo de vía.
- ❑ Llamar al PMC para informar de que se abandona la vía y el estado en que queda la misma.
- ❑ Uso obligatorio de: Calzado de seguridad con suela antiperforante, / Guantes contra riesgos mecánicos y de látex para grasas y aceites, / Ropa de alta visibilidad.

Consideraciones adicionales:

- ❑ El equipo de medición en caso de ser un vehículo que no pueda ser retirado de vía de forma sencilla por una persona deberá shuntar en vía. En caso contrario se deberá disponer de una barra de shuntado acorde a la normativa de Metro Bilbao 01-SE-DC-001.
- ❑ A considerar para los recorridos a pie por la traza con especial hincapié las siguientes zonas críticas por Gálibo: Zonas en las que no hay gálibo ni zona de resguardo en caso de cruce con máquinas de trabajo:
 - ✓ Andenes centrales:
 - Soterramiento de URD (no ha gálibo en el pasillo de evacuación)
 - Soterramiento de Areeta
 - Gobela
 - Soterramiento Algorta
 - ✓ Zonas de 1 sólo túnel:
 - Subfluvial de Olabeaga
 - Zona denominada del Pantalón: Salida de San Inazio hacia Gurutzeta (pasillo de evacuación con gálibo)

6.5.2. Anexo 5 - Apéndice 2 – Documentación complementaria

Para la presente Especificación Técnica se pone a disposición de los ofertantes la siguiente documentación de referencia.

En todo caso se entregará al Adjudicatario pero se podrá facilitar de forma previa en caso de requerirse para la oferta

Apéndice	Denominación	Fichero / Observaciones
01.01	Norma de seguridad: trabajos y actividades en vía	01-SE-DC-001
01.02	Manual para la mejora de la fiabilidad en las conversaciones relacionadas con la seguridad en la circulación. Personal de mantenimiento.	Se entregará al Adjudicatario
02.01	Plan de Actuación ante Fenómenos Meteorológicos Adversos.	Se entregará al Adjudicatario
02.02	Plan de Autoprotección. Plan de actuación de la Línea ante emergencias	Se entregará al Adjudicatario
03.01	Documento Informativo para la elaboración de la Planificación Preventiva para los trabajos de auscultación en vía de Metro Bilbao: Instrucciones Operativas para los trabajos de Auscultación en Vía	20-SP-DC-012. Se entregará al Adjudicatario.
03.02	Documento Informativo para la elaboración de la Planificación Preventiva para los trabajos de auscultación en Aparatos de Vía de Metro Bilbao: Instrucciones Operativas para los trabajos de Auscultación en Aparatos de Vía	20-SP-DC-013. Se entregará al Adjudicatario.
03.03	IO-362 - Trabajos en zonas de aguja.	Se entregará al Adjudicatario
04.01	Planos diagramáticos de Vía de Metro Bilbao	Se entregará al Adjudicatario
05.01	Normativa/Procedimientos de Vía de Metro Bilbao	Se entregará al Adjudicatario
06.01	Informe justificativo de la necesidad del presente contrato.	21-LG-CR-009
07.01	Plan de Mantenimiento de Vía	16-IN-DC-009
07.02	Tolerancias y Definición de umbrales de intervención para la inspección Geométrica de Vía en uso en las Líneas de Metro Bilbao	17-IN-DC-015