



metro bilbao

**Especificación Técnica: Prescripciones Técnicas para el
"Diseño, Ingeniería, Fabricación, Suministro y Puesta
en Marcha de Nuevos Accionamientos de Aguja para
su validación en diversos Aparatos de Vía en Líneas
explotadas por Metro Bilbao".**

Año 2024

24-LG-DC-131

Versión 0
29/10/2024



Versión	Fecha	Motivo
0	Octubre 2024	Versión inicial.

Elaborado: Gestión de Infraestructuras y Proyectos
Fecha: 29 de Octubre de 2024
José Ángel Izquierdo García

Revisado: Jefatura de Instalaciones
Fecha: 29 de Octubre de 2024
Cesar Fernández de Larrea Goicoechea

Aprobado: Dirección Técnica
Fecha: 30 de Octubre de 2024
Iñigo Ortuondo Arambalza

Cuadro de Características

1. Objeto del contrato:

"Diseño, Ingeniería, Fabricación, Suministro y Puesta en Marcha de Nuevos Accionamientos de Aguja para su validación en diversos Aparatos de Vía en Líneas explotadas por Metro Bilbao".

De referencia están las clasificaciones CPV siguientes:

- CPV 34940000-8 - Equipo ferroviario.
- CPV 34946220-8 - Agujas, puntas de corazón, varillas para el mando de agujas y demás elementos para el cruce y cambio de vías.
- CPV 34946221-5 - Agujas.
- CPV 35262000-8 - Equipo de señalización de control de cruces.

Pero para el suministro que se solicita en la presente necesidad no se requiere la obligatoriedad de disponer de esta calificación.

2. Pliego de Prescripciones Técnicas:

24-LG-DC-123.

3. Pliego de Cláusulas Administrativas:

20-LG-DC-017.-Pliego Condiciones Administrativas Contrato de Servicio con personal.

4. Volumen del contrato:

El volumen del contrato no superará los 125.000 euros durante su vigencia (1 año).

Se plantea una contratación del servicio y suministro por un importe de 125.000 euros por el siguiente desglose:

- Partida Presupuesto. de Inversión del Año 2024: 100.000 euros.
- Partida Presupuesto. de Inversión del Año 2025: 25.000 euros.

Se plantea realizar una contratación del servicio y suministro descrito por **un (1) año de duración con las disponibilidad de 3 accionamientos en un plazo inferior a 2 meses para poder realizar pruebas de validación.**

5. Normas específicas:

- Suministro de equipo con clase de Seguridad SIL 4 acorde a Directrices CENELEC para sistemas electrónicos de seguridad, el nivel de integridad y seguridad.
 - CENELEC EN 50 126. Ejercitación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad.
 - CENELEC EN 50 128. Comunicaciones, señalización y sistemas de proceso. Software para sistemas de control y protección ferroviaria.

- CENELEC EN 50 129. Comunicaciones, señalización y sistemas de proceso. Seguridad en sistemas electrónicos de señalización.
- R009-001: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y proceso. Fallos peligrosos y niveles de integridad de seguridad (SIL).
- R009-004: Aplicaciones ferroviarias. Asignación sistemática de requisitos de integridad de seguridad.
- Procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida General (SG-14-PR-319).
- Especificaciones Técnicas del apartado 2.3 y Normativa del apartado 2.3.4.

6. Duración del contrato:

Un (1) año.

7. Fecha de inicio:

Previsiblemente Diciembre de 2024.

8. Revisión de precios:

No procede.

9. Fianza definitiva:

6.250 €.

10. Póliza de Responsabilidad civil:

Mínimo 300.000 euros por siniestro.

11. Tratamiento de datos personales:

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



Índice

1. Objeto	7
2. Características del Servicio a contratar	7
2.1. Descripción de la necesidad.....	7
2.2. Ámbito geográfico y campo de aplicación.....	10
2.3. Especificaciones Técnicas del suministro / servicio	11
2.3.1. Especificaciones generales	11
2.3.2. Especificaciones técnicas de los accionamientos.....	12
2.3.3. Especificaciones Técnicas Servicio: Trabajos a realizar en el proyecto, suministro, montaje y puesta en marcha	17
2.3.4. Normas Técnicas Específicas.....	18
2.3.4.1. Normativa técnica específica instalación	18
2.3.4.2. Normas trabajos en vía	19
2.4. Documentación de calidad.....	20
2.5. Declaración de cumplimiento de requerimientos del suministro	21
3. Desarrollo y condiciones de prestación del servicio.....	21
3.1. Trabajos a realizar y condicionamientos técnicos generales	21
3.2. Condicionamientos técnicos del suministro de materiales	22
3.2.1. Antes de la fabricación	22
3.2.2. Fabricación	23
3.2.3. Documentación del suministro de materiales.....	23
3.2.4. Entrega de suministro	24
3.3. Condicionamientos técnicos del servicio	25
3.3.1. Organización trabajos en vía y en instalaciones de Metro Bilbao	25
3.4. Forma de pago y precio.....	29



3.5. Garantías.....	30
3.5.1. Garantía de calidad.....	30
3.5.2. Asistencia Técnica a la garantía y suministro.....	31
3.6. Control del suministro / servicio	32
3.6.1. Control de suministro.....	32
3.6.2. Control del servicio	32
3.7. Faltas y penalizaciones.....	34
3.7.1. Plazos de entrega y suministro.....	34
3.7.2. Tiempos de Respuesta ofertados.....	34
3.7.3. Otras penalizaciones por faltas.....	36
3.7.3.1. Faltas de tipo 1.....	36
3.7.3.2. Faltas de tipo 2.....	36
3.7.3.3. Penalizaciones por Faltas de tipo 2	36
4. Anexos	37
4.1. Anexo 1: Caracterización de instalaciones de Metro Bilbao.....	37
4.1.1. Anexo 1 – Apéndice 1: Línea y Trazado	37
4.1.2. Anexo 1 – Apéndice 2: Tipología de Vía	45
4.1.3. Anexo 1 – Apéndice 3: Tipología de Aparatos de Vía	52
4.1.4. Anexo 2 – Apéndice 4: Carril y Soldaduras	56
4.1.5. Anexo 1 – Apéndice 5: Listado de Accionamiento y Enclavamientos	58
4.2. Anexo 2. Apéndice 1 – Especificaciones de los hitos para valoración técnico económica.....	64
4.2.1. Anexo 2. Apéndice 2 – Especificaciones de Plazos de Entrega para Hitos.....	66
4.2.2. Anexo 2. Apéndice 3 – Especificaciones de Tiempos de Respuesta:.....	67

1. Objeto

La presente Especificación Técnica tiene por objeto establecer las condiciones que habrán de regir el Diseño, Fabricación, Suministro y Puesta en Marcha de Nuevos Accionamientos de Aguja para diversos Aparatos de Vía en Líneas explotadas por Metro Bilbao.

De referencia están las clasificaciones CPV siguientes:

- CPV 34940000-8 - Equipo ferroviario.
- CPV 34946220-8 - Agujas, puntas de corazón, varillas para el mando de agujas y demás elementos para el cruce y cambio de vías.
- CPV 34946221-5 - Agujas.
- CPV 35262000-8 - Equipo de señalización de control de cruces.

Pero para el suministro que se solicita en la presente necesidad no se requiere la obligatoriedad de disponer de esta calificación.

2. Características del Servicio a contratar

2.1. Descripción de la necesidad

La prestación del servicio ferroviario en adecuadas condiciones de confort y seguridad obliga a la renovación de los equipos e instalaciones disponibles. En este ámbito Metro Bilbao dispone de medios humanos para planificar y ejecutar trabajos de mantenimiento, conservación y renovación bien con medios propios o medios contratados.

Del mismo modo, Metro Bilbao dispone de medios materiales en propiedad para afrontar con stock dichos trabajos de conservación y mejora de sus instalaciones.

Los accionamientos de aguja permiten el movimiento automático de agujas de los aparatos de vía, lográndose el desplazamiento de las agujas por las que circulan los vehículos de una vía a otra.

En todo sistema de transporte la prestación de servicio de manera regular y segura tiene una importancia fundamental. Para su consecución, los accionamientos de aguja adquieren una especial relevancia dado que es el sistema que permite el desplazamiento de las agujas que hacen posible el paso de los vehículos de una vía a otra.

Por todo ello los accionamientos de aguja son los equipos que permitirán a los enclavamientos realizar la maniobra, retención y comprobación de las agujas de forma totalmente segura. Para ello se basarán en mecanismos que transformarán el movimiento de rotación de un motor eléctrico en un movimiento rectilíneo.

Metro Bilbao dispone de 160 accionamientos de aguja incluidos en 22 enclavamientos en las líneas que actualmente explota (Tramo Común, Línea 1 y línea 2 considerando las playas de vía de las Áreas Técnicas de Ariz y Sopela).

Los modelos de accionamientos actualmente disponibles son:

- Accionamiento electromecánico: ERICSSON.
- Accionamiento electromecánico: ABB.
- Accionamiento Electrohidráulico ALSTOM primera generación: EH A700H1.
- Accionamiento Electrohidráulico ALSTOM segunda generación: EH A700H2.
- Accionamiento Electrohidráulico de ALSTOM: EH EBI Switch 700.

Los enclavamientos actualmente disponibles son:

- Enclavamiento Eléctrico (Alstom).
- Enclavamiento Electrónico R3 (Alstom).
- Enclavamiento Electrónico R4 (Alstom).

De esos 160 accionamientos, 64 unidades son accionamientos de tipología electromecánica que ya no tiene posibilidad de obtener repuestos adicionales ni un servicio de respuesta por parte del fabricante y suministrador original.

De estas 64 unidades de accionamientos (correspondientes a 11 enclavamientos), 28 se corresponden con aparatos de vía que tienen movimientos con cierta frecuencia.

Del mismo modo, de estos 64 unidades, 9 accionamientos están dando servicio a 9 aparatos de vía de radio 500 con doble comprobación.

Adicionalmente cabe señalar que existen 6 unidades más de accionamientos correspondientes a desvíos de radio 500 con doble comprobación. Estas 6 unidades de accionamientos tienen el modelo EH EBI Switch 700 de ALSTOM que es el único de los modelos existentes actualmente en la explotación de Metro Bilbao que sigue comercializando.

Los puntos de mejora necesarios en la instalación de accionamientos de aguja en Metro Bilbao son:

- Disponibilidad de repuestos para los accionamientos electromecánicos existentes que obliga a plantear una renovación de las instalaciones disponibles.
- Encontrar un modelo alternativo para algunos de los accionamientos de aguja más antiguos ubicado en lugares donde el espacio disponible en vía no permite la sustitución por motores del tipo EBI Switch (que es el único de los existentes que sigue comercializándose).

- Disponibilidad de timonerías de cerrojo de uña antiguas con diversas problemáticas de ajuste.
- Existencia de timonerías de doble comprobación de diseños antiguos con dimensiones diversas.
- Asegurar la puesta a tierra de los accionamientos de aguja.
- Dependencia de un único fabricante.
- Degradaciones en el aislamiento de las bancadas y timonerías de la instalación de accionamientos de aguja.
- Asegurar la monitorización de la instalación.
- Instalación considerada dentro de las instalaciones críticas con afección a la seguridad en la circulación (no sólo en la fiabilidad del servicio) y por tanto que aplica los estándares de cumplimiento de la normativa vigente.

Con todo lo anteriormente se pretende acometer un plan de renovación de la instalación de accionamientos de aguja que se modernice y adecue a las necesidades de la explotación de Metro Bilbao. A corto plazo se pretende disponer de al menos un modelo de accionamiento de aguja que permita resolver la problemática de disponibilidad de modelos antiguos que comienzan a presentar problemas para disponibilidad de repuestos y que asimismo puedan ubicarse en emplazamientos en vía con restricciones de espacio para modelos de accionamientos ya disponibles en explotación. Del mismo modo se considera de interés el cumplimiento y mejora del resto de problemáticas existentes actualmente en la instalación. La problemática que se ha constatado a lo largo del año 2024 con incidencias en el ámbito de San Ignazio y en otros accionamientos antiguos de la Línea obliga a acelerar alternativas de mercado y se requiere un servicio que permita validar un tipo de accionamiento en período de tiempo corto que permita resolver las siguientes problemáticas:

- Problemática de gálibos en zonas concretar de la explotación que tienen los accionamientos de aguja convencionales disponibles y sin problemas de stock.
- Problemática de la necesidad de una estructura de doble comprobación y doble timonería en las gujas de Radio 500.

En paralelo Metro Bilbao puede seguir buscando otras posibles alternativas que le permitan modernizar y planificar la renovación de la instalación, crítica para la seguridad y fiabilidad de las circulaciones.

Cabe señalar que la instalación es mantenida por personal de mantenimiento propio de Metro Bilbao de 2 centros de servicio o secciones de mantenimiento dentro del área de Instalaciones:

- VIA – Sección de Supervisores y Técnicos de Vía.
- SCC – Sección de Supervisores de Instalaciones Eléctricas y Técnicos de Mantenimiento de Señalización, Comunicaciones y Control.

Esta circunstancia debe considerarse de cara a la necesidad de disponibilidad de documentación y formación de una nueva instalación para su posterior mantenimiento.

Metro Bilbao no es fabricante de este tipo de suministros y no tiene los recursos para la realización de la puesta en marcha de un nuevo diseño de accionamientos. Sí tiene la capacidad para llevar el mantenimiento de la instalación una vez que el proyecto y el suministro se haya completado, por lo que precisa proceder a su contratación a un tercero y por ello la necesidad del presente pliego de prescripciones técnicas de suministro y servicio.

Los **objetivos principales** de la contratación el Diseño, Fabricación, Suministro y Puesta en Marcha de Nuevos Accionamientos de Aguja para diversos Aparatos de Vía en Líneas explotadas por Metro Bilbao son los siguientes:

- Modernización de la instalación: Actualización de diseños y estandarización de dimensiones.
- Adaptación a las Restricciones de Espacio: Diseño compacto y flexibilidad en la instalación.
- Mejorar la Fiabilidad de las Circulaciones: Disponibilidad de repuestos y reducción de fallos.
- Incrementar la Seguridad de las Operaciones: Puesta a tierra adecuada, doble comprobación, y monitoreo en tiempo real.
- Diversificación de Proveedores: Reducción de dependencia y fomento de la competencia.
- Mejoras del Aislamiento de la instalación: Mejoras en el aislamiento de bancadas y timonerías.
- Capacitación y Soporte Técnico de una nueva instalación: Formación del personal y soporte post-instalación así como la disponibilidad de un servicio adicional de soporte.
- Disponibilidad a corto plazo de alternativas a los accionamientos actualmente disponibles para poder valorar mejoras ante las problemáticas existentes en ciertos puntos de la explotación y la obsolescencia de materiales de cara a planificar en un futuro un plan director de renovaciones en la Línea.

2.2. **Ámbito geográfico y campo de aplicación**

El suministro se realizará en las instalaciones de Metro Bilbao S.A. incluyéndose todas sus Áreas Técnicas. En principio se prevé la entrega del suministro en el Área Técnica de Sopela para el Taller de Instalaciones.

El ámbito de utilización y de montaje de los accionamientos está orientado a cualquier punto de las Líneas explotadas en Metro Bilbao para ancho de vía métrica independientemente de la tipología del aparato de vía y su ubicación en túnel o en superficie.

Asimismo tiene que ser compatible con los enclavamientos eléctricos y electrónicos instalados en Metro Bilbao (de diferente generación y pertenecientes a Bombardier/Alstom).

En el **Anexo 2** se detallan el dimensionamiento y las características de la traza, aparatos de vía, accionamientos y enclavamientos actualmente en explotación en Metro Bilbao:

- Apéndice 1: Línea y Trazado.
- Apéndice 2: Tipología de Vía.
- Apéndice 3: Tipología de Aparatos de Vía.
- Apéndice 4: Carril y Soldaduras.
- Apéndice 5: Listado de Accionamiento y Enclavamientos.

2.3. Especificaciones Técnicas del suministro / servicio

2.3.1. Especificaciones generales

Se requiere la modernización y renovación del parque de accionamientos disponibles en Metro Bilbao. Por ello se requiere un Servicio de Diseño, Fabricación, Suministro y Puesta en Marcha de Accionamientos de Aguja para diversos Aparatos de Vía en Líneas explotadas por Metro Bilbao. La implantación de nuevos accionamientos requiere acometer primeramente unas pruebas de funcionamiento y de mantenimiento en agujas y deber someterse al procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida General (SG-14-PR-319). Este procedimiento obliga la realización de un estudio previo de impacto y de análisis de amenazas que se requiere al suministrador de los accionamientos de cara a valorar por parte de Metro Bilbao los riesgos exportados del producto suministrado. El suministro y servicio requerido incluye:

- Asistencia Técnica preliminar para diseño y fabricación a medida a las necesidades y particularidades de la instalación en Metro Bilbao incluyéndose las necesidades acorde al procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida General (SG-14-PR-319).
- Inversión de nuevo material: Suministro de Accionamientos y repuestos de la instalación para diferentes enclavamientos y para diferentes tipologías de aparatos de vía (con un primer objetivo de ser de validez tanto en túnel como en superficie para resolver problemas de gálibo). Se debe disponer de unidades de accionamientos que permitan estudiar y validar las siguientes casuísticas:
 - Accionamiento en superficie para aparatos de vía de radio inferior a 500.
 - Accionamiento en túnel para aparatos de vía de radio inferior a 500.
 - Comprobación y validez por parte del fabricante de Enclavamientos en todos los posibles enclavamientos disponibles en Metro Bilbao.

Adicionalmente se requiere disponer de

- Accionamiento en playa de vías de Sopela para formación.
 - Accionamiento/s de repuesto.
- Asistencia Técnica para Puesta en Marcha, Formación y Servicio Post-Venta para el mantenimiento de la instalación a realizar por personal de mantenimiento propio de Metro Bilbao. En esta asistencia se considera la habilitación del personal de mantenimiento de Metro Bilbao para la realización de los trabajos de montaje, mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación.

- Asistencia Técnica especializada para trabajos de mantenimiento y conservación que se lleva a cabo por parte de personal propio de Mantenimiento de Metro Bilbao.

Metro Bilbao no es fabricante de estos materiales por lo que precisa proceder a su contratación a un tercero. Por otro lado Metro Bilbao si es mantenedor de esta instalación por lo que se requiere un servicio de formación y habilitación para realizar su mantenimiento en su globalidad desde el mantenimiento preventivo como el correctivo así como nuevos montajes.

2.3.2. Especificaciones técnicas de los accionamientos

Componentes:

Los accionamientos de aguja a suministrar constarán del Sistema de accionamiento, Bastidor, Timonería y Sistema de supervisión y control.

Adicionalmente el accionamiento debe poder re-equiparse en un futuro con sensores para sistema de monitoreo

El sistema de accionamiento deberá ser electrohidráulico.

El accionamiento y la timonería, compuesta por los elementos que unirán el sistema de accionamiento con los espadines, estará diseñada para ancho de vía métrico.

Características funcionales:

Los accionamientos de aguja serán de tipo no talonable.

El sistema estará concebido para que pueda ser instalado a un lado o a otro de la vía o en la caja de la vía (entre carriles) cumpliendo los requisitos de gálibo de Metro Bilbao. Así sus dimensiones y su diseño deberá permitir su instalación en la vía sin afección en zona de gálibo. En caso de equipos en caja de la vía no se debe superar la altura del carril. Equipos de control o de alimentación adicionales deberán disponer de flexibilidad de instalación en base a las características de la traza.

El accionamiento tendrá la posibilidad de un mecanismo de actuación manual protegido por un candado normalizado, de forma que al introducir una manivela o pistola eléctrica por el orificio que al efecto existirá en la caja, la alimentación eléctrica del mecanismo de accionamiento quede desconectada y el enclavamiento pierda la comprobación de posición de la aguja.

En accionamiento manual, la actuación de la manivela hará que se mueva el sistema hidráulico que transmitirá el movimiento hacia el eje de la barra de maniobra. El cambio de agujas hacia la derecha o hacia la izquierda se conseguirá en función del sentido del selector de sentido de bombeo del sistema.

Los accionamientos de aguja estarán diseñados de forma tal que se asegure la posición final de los espadines reteniéndola hasta la realización de la siguiente maniobra.

El sistema dispondrá de un mecanismo (embrague o similar) que, en caso de que no se pueda completar una maniobra por causas externas (existencia de obstáculos físicos, alto rozamiento espadín-deslizadora, etc.) proteja el motor eléctrico hasta que el tiempo de maniobra previsto finalice en el enclavamiento. En este caso el sistema generará la alarma correspondiente, indicando que la maniobra no se ha completado.

Características técnicas:

Los accionamientos de aguja deberán cumplir las siguientes características:

- Distancia de cambio (carrera maniobra de la barra de mando): de 130 a 160 mm.
- Fuerza de tracción: ≥ 5 kN regulable hasta 8kN.
- Fuerza de retención: ≥ 9 kN.
- Tiempo de operación: Entre 2 y 4 segundos.
- Comprobación independiente de los dos espadines mediante barras de detección.
- Integrar los cerrojos de comprobación.
- Tolerancia máxima de comprobación del espadín acoplado: 3 mm.
- Integrar el cerrojo principal en forma de prisma.
- La carcasa será en aluminio de fundición o acero inoxidable.
- Altura constructiva máxima de carcasa de 205 mm.

El sistema se encontrará sometido a presión únicamente durante la operación de cambio de posición de agujas.

Alimentación eléctrica:

Los accionamientos de aguja estarán alimentados desde el subsistema de interfaces con elementos de campo del enclavamiento, que a su vez se alimentarán desde una acometida de S.A.I. a 230 V c.a.

Clase de protección: IP67

Esquema eléctrico:

Diseño del esquema eléctrico con enclavamiento o sistema de control: Alimentación a 4 hilos.

Diseño mecánico:

Debido a las elevadas sollicitaciones mecánicas a las que estará sometido el accionamiento, su construcción deberá ser robusta, sin que existan elementos delicados o fácilmente deteriorables.

Los accionamientos de aguja tendrán que soportar un ensayo de vibraciones en las condiciones siguientes:

- Aceleración vertical de 2g.
- Frecuencia y amplitud: 5 Hz – 1mm; 40 Hz – 0,2 mm.
- Duración 106 ciclos.

Para resistencia delante de obstáculos se tendrá en cuenta lo indicado por la Norma DIN 40.040.

Con carácter general se tomarán como referencia las siguientes Normas Europeas de cara a validar el diseño mecánico:

- EN 22 247 Pruebas de vibraciones.
- EN 22 248 Pruebas de impacto vertical.

Podrá disponer de diferentes posibilidades de fijación del accionamiento siendo compatible con otros elementos disponibles en el aparatos de vía (rodillos):

- Fijación de carril original.
- Soportes de fijación.
- Sobre traviesa de hormigón.
- En durmiente hueco.

Condiciones electromagnéticas:

Se tendrá en consideración la Norma Europea EN 50 121 sobre compatibilidad electromagnética. De forma general, el sistema deberá estar debidamente protegido contra perturbaciones electromagnéticas susceptibles de influir en su funcionamiento, y en particular contra las que se deriven de su entorno.

Entre estas posibles afecciones se encuentran:

- Presencia de catenaria alimentada a 1.500 V c.c.
- Intensidad de retorno de tracción en c.c. por los carriles, con especial atención a los posibles armónicos que se puedan producir.
- Subcentrales de tracción en las proximidades de la vía.
- Perturbaciones debidas al contacto entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto.

- Perturbaciones debidas a los choppers, onduladores, motores y otros equipos de las unidades de metro.
- Influencia de los elementos de señalización.
- Sistemas de comunicaciones existentes en el Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (telefonía, radio, megafonía, sistema TETRA, etc.).
- Proximidad de líneas de transporte de energía eléctrica (A.T. y B.T.) y de redes de telecomunicaciones a lo largo de la vía.
- Sobretensiones y sobreintensidades provenientes de fenómenos atmosféricos (será de aplicación la norma IEC / CEI 1140).

Condiciones ambientales:

Los accionamientos de aguja estarán diseñados para trabajar dentro de un rango de temperaturas comprendido entre - 40 y 80 °C. Será de aplicación la Norma IEC 60068-2-1, 2-2, 2-14 y 2-30.

Además de lo anterior, los accionamientos de aguja deberán tener la protección adecuada para montaje intemperie. (IP67).

Carcasa estanca y de acero inoxidable o aluminio de fundición, con certificación IP 67.

Aleación especial: resistencia a la corrosión probada de las bielas de mín. 1.000 horas de prueba de niebla en cámara de sal.

Prueba de simulación solar DIN EN 60068-2-5: 1120 W/qm a +40° C.

Seguridad y fiabilidad:

Los accionamientos de aguja deberán estar diseñados con las técnicas de seguridad y redundancia necesarias para conseguir los requisitos en materia de seguridad y fiabilidad que se indican en este Pliego.

Se exigen que los accionamientos hayan pasado 1 millones de maniobras en las pruebas de ciclo

De acuerdo con las directrices CENELEC para sistemas electrónicos de seguridad, el nivel de integridad y seguridad (SIL) que se exigirá tanto para el accionamiento como para el conjunto de integración con el enclavamiento será el SIL4, lo que equivale a que el objetivo de seguridad acepte un máximo de 10-10 fallos contra la seguridad por hora (MTBF).

En cuanto a fiabilidad, se deberán asegurar 600.000 maniobras sin fallo que no atenten contra la seguridad. En modelos nuevos este valor será de validez los valores disponibles de familias de accionamientos similares.

En referencia a fiabilidad y seguridad se deberán tener en consideración las recomendaciones y disposiciones que determine el fabricante de los enclavamientos.

Adicionalmente el accionamiento tiene que estar preparado para ser reequipado con sensores para sistema de monitoreo. En la presente licitación no se requiere pero tiene que tener la posibilidad.

El Ofertante deberá justificar en su Oferta el cumplimiento de los niveles de seguridad y fiabilidad indicados.

Ubicación de los equipos:

La caja motor y de los equipos se deberá instalar de manera que quede fuera del gálibo del material móvil y no dificulte las operaciones de mantenimiento de la vía así como otros equipos montados en la zona del cambio de agujas del desvío. En lo referente a timonerías y los cerrojos internos, se dispondrán dentro de la caja de la vía, de manera que obstaculicen lo mínimo posible el mantenimiento de vía.

No se admitirán elementos por encima del plano de la vía siendo 5 cm el máximo valor admitido de forma excepcional con conocimiento y aprobación previa por parte de Metro Bilbao

Del mismo modo se requiere que los equipos quepan en zonas restringidas de gálibo en túnel por lo que se requieren modelos de accionamientos compactos o que estén en la caja de la vía.

Mantenimiento:

Los accionamientos de aguja deberán estar diseñados de manera que el mantenimiento requerido sea mínimo, debiendo el Adjudicatario aportar la documentación precisa para realizar las citadas labores de mantenimiento.

Como mínimo, el accionamiento deberá no requerir ninguna acción de mantenimiento, con excepción del engrase de la timonería, en un periodo de tiempo que sea el mínimo de los dos siguientes:

- 1 año.
- 200.000 maniobras completas.

El accionamiento podrá ser montado y mantenido por personal propio de metro Bilbao de las secciones de mantenimiento de vía y de señalización. En este sentido en el suministro se incluye el servicio de formación y habilitación de este personal de mantenimiento. Como requisito básico se exige que el equipo permita realizar operaciones correctoras de cambio rápidas y que minimicen la afección al servicio en caso de avería.

El suministrador definirá el plan de mantenimiento del accionamiento valorándose las frecuencias de inspección en función de las maniobras.

2.3.3. Especificaciones Técnicas Servicio: Trabajos a realizar en el proyecto, suministro, montaje y puesta en marcha

Adicionalmente al suministro de los accionamientos para la presente especificación comprende las siguientes actividades:

- Asistencia Técnica preliminar para diseño y fabricación a medida a las necesidades y particularidades de la instalación en Metro Bilbao incluyéndose las necesidades acorde al procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida General (SG-14-PR-319). Esta actividad incluye:
 - Estudio y consideración de todas las posibles ubicaciones a lo largo de toda la explotación por tipología o zona.
 - Análisis de amenazas y análisis de riesgo del proyecto así como las medidas mitigadoras correspondientes.
 - Documentación completa de seguridad a elaborar para garantizar los niveles de seguridad SIL4 exigidos para el accionamiento y para el conjunto completo de integración con el Enclavamiento.
- Proyecto y documentación de los Accionamientos y repuestos de la instalación para diferentes enclavamientos y para diferentes tipologías de aparatos de vía (tanto en túnel como en superficie). Esta actividad incluye:
 - Definición de detalle de los accionamientos y las particularidades ante las posibles ubicaciones.
 - Estudio de los diferentes emplazamientos y estudio de alternativas.
 - Documentación completa de los accionamientos en castellano y soporte papel y digital. Se dispondrá de:
 - ✓ Manuales Descriptivos de los equipos y de funcionamiento técnico
 - ✓ Manuales de Instalación para operativa desde servicio de Línea
 - ✓ Manuales de Mantenimiento.
 - ✓ Plan de Mantenimiento.
 - ✓ Puntos de inspección, Plan de Revisiones y Procedimientos
 - ✓ Planos y Esquemas Mecánicos, Hidráulicos y Eléctricos.
 - ✓ Documentación de seguridad.
 - ✓ Documentación de análisis de amenazas y análisis de riesgos.
 - ✓ Despiece de la instalación.
 - ✓ Listado de repuestos.
 - ✓ Listado de productos para mantenimiento con la siguiente información de detalle por producto:
 - Hojas de información de los productos.
 - Fichas de seguridad de los productos.
 - Hojas de instrucciones para el usuario de los productos.
 - Hojas de información de logística de los productos.

- Asistencia Técnica para Puesta en Marcha, Formación y Servicio Post-Venta para el mantenimiento de la instalación a realizar por personal de mantenimiento propio de Metro Bilbao. En esta asistencia se considera la habilitación del personal de mantenimiento de Metro Bilbao para la realización de los trabajos de montaje, mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación. Esta actividad incluye:
 - Montaje y Puesta en marcha de 1 accionamiento en Playa de vías de Sopela.
 - Formación Personal de Mantenimiento de SCC y Vía así como habilitación para realizar el mantenimiento completo de la instalación desde las operaciones de mantenimiento preventivo como correctivo así como nuevos montajes. Se deben considerar el menos 4 sesiones formativas (de al menos 2 jornadas cada sesión) en diferentes semanas de trabajo para acomodarse a los turnos de trabajos del personal de mantenimiento de vía. El curso se impartirá entre 10 y 15 técnicos/supervisores en cada sesión.. Se valora mejoras sobre el plan de formación sobre estos mínimos requeridos.
 - Notas formativas básicas para personal de Operaciones para manipulaciones básicas en campo de cara a realizar maniobras.
 - Entrega de los manuales de funcionamiento y de mantenimiento.
 - Renovación de Accionamiento existente en vía general. Montaje y Puesta en marcha de un nuevo accionamiento en vía general (ámbito Larrabasterra). Dicho montaje se hará en vía general en la banda de mantenimiento y deberá garantizar el servicio.
 - Refuerzo formativo a personal de mantenimiento así como la posibilidad de otros montajes y particularidades.
- Asistencia Técnica especializada para trabajos de mantenimiento y conservación que se lleva a cabo por parte de personal propio de Mantenimiento de Metro Bilbao. Esta actividad incluye:
 - Asistencia Técnica programada o no programada en remoto a labores de Mantenimiento. Esta asistencia puede requerir disponibilidades en horario nocturno y en períodos festivos y fines de semana ante posibles incidencias que no puedan ser atendidas por parte de personal técnico de mantenimiento de Metro Bilbao.
 - Asistencia Técnica presencial de 1 técnico especialista para montaje de accionamientos de aguja y/o reparaciones en coordinación con personal de mantenimiento de Metro Bilbao en sucesivos montajes posteriores de nuevos equipos en particular los que supongan diferencias significativas.

2.3.4. Normas Técnicas Específicas

2.3.4.1. Normativa técnica específica instalación

Sobre los materiales solicitados cabe destacar la siguiente normativa de referencia:

- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética

- Directrices CENELEC para sistemas electrónicos de seguridad, el nivel de integridad y seguridad.
 - CENELEC EN 50 126. Ejercitación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad.
 - CENELEC EN 50 128. Comunicaciones, señalización y sistemas de proceso. Software para sistemas de control y protección ferroviaria.
 - CENELEC EN 50 129. Comunicaciones, señalización y sistemas de proceso. Seguridad en sistemas electrónicos de señalización.
 - R009-001: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y proceso. Fallos peligrosos y niveles de integridad de seguridad (SIL).
 - R009-004: Aplicaciones ferroviarias. Asignación sistemática de requisitos de integridad de seguridad.
- Procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida General (SG-14-PR-319).

El fabricante pondrá a disposición del Agente Receptor cuando este lo solicite aquellas normas que sean de referencia para el suministrador.

2.3.4.2. Normas trabajos en vía

- Norma 01-SE-DC-001 - Norma de seguridad: trabajos y actividades en vía.
- Manual para la mejora de la fiabilidad en las conversaciones relacionadas con la seguridad en la circulación. Personal de mantenimiento.
- 16-SE-DC-005- Habilitación del Personal de empresas proveedoras que interviene en la Seguridad en la Circulación.
- NTP 958 - Infraestructuras ferroviarias: mantenimiento preventivo.
- P-205 - Regularización de trabajos realizados por contratas y subcontratas en talleres de material móvil e instalaciones.
- P-206 - Requerimientos previos a la formación del personal de contratas homologado para trabajos en vía.
- P-209 - Procedimiento de actuación en situaciones de Riesgo Grave e Inminente.
- Plan de Emergencia de Talleres y Plan de emergencia del edificio central.
- Plan de Emergencia de Línea.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre).
- Anexos IV-VII del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (B.O.E. nº 97, 23 abril).
- 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 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores (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.
- IO-302 - Norma general de utilización de equipos de protección individual.
- IO-303 - Norma de utilización de ropa de alta visibilidad.
- IO-350-2 - Norma general para el manejo manual de cargas.
- IO-352-2 - Norma general para la utilización de herramientas manuales.
- IO-353-1 - Norma para la utilización de herramientas portátiles.
- IO-377 Normas generales para la realización de trabajos en el entorno de las vías en servicio frente al riesgo eléctrico por corrientes de retorno.

2.4. Documentación de calidad

Se adjuntará las siguiente documentación de referencia:

- Manuales Descriptivos de los equipos y de funcionamiento técnico.
- Manuales de Instalación para operativa desde servicio de Línea.
- Manuales de Mantenimiento y Plan de Mantenimiento
- Puntos de inspección, Plan de Revisiones y Procedimientos
- Planos y Esquemas Mecánicos, Hidráulicos y Eléctricos.
- Documentación de seguridad.
- Documentación de análisis de amenazas y análisis de riesgos.
- Despiece de la instalación.
- Listado de repuestos.
- Listado de productos para mantenimiento con la siguiente información de detalle por producto:
 - ✓ Hojas de información de los productos.
 - ✓ Fichas de seguridad de los productos.
 - ✓ Hojas de instrucciones para el usuario de los productos.
 - ✓ Hojas de información de logística de los productos.
- Identificación de los equipos y consideraciones para su trazabilidad.
- Junto con cada albarán deberán adjuntarse los Certificados de Calidad correspondientes de cada suministro.

2.5. Declaración de cumplimiento de requerimientos del suministro

El suministrador deberá contestar puntualmente en su oferta a todas y cada una de las condiciones establecidas en este pliego, incluyendo una tabla de acuerdo con el formato siguiente en la que se indique claramente el grado de conformidad con cada una de ellas (se puede presentar diferentes modelos de accionamiento, para cada uno de ellos se cumplimentará la siguiente tabla):

Modelo de Accionamiento ofertado					
Requerimiento solicitado a modelo de accionamiento	CT	CP	NA	NC	Observaciones
Requisitos mínimos definidos en especificaciones técnicas del pliego.					De obligado cumplimiento.
Dispone certificado de seguridad (SIL 4).					De obligado cumplimiento.
Dispone de referencias / homologaciones / autorizaciones de instalación en otras administraciones ferroviarias.					
Es posible la realización del mantenimiento por parte de personal propio de Metro Bilbao.					De obligado cumplimiento.
Es posible la realización de maniobras manuales en Línea por parte de personal de explotación en situaciones degradadas.					

Donde: CT: Cumple totalmente.
CP: Cumple parcialmente.
NA: No aplicable.
NC: No cumple.

En caso de no cumplimiento total de los requisitos marcados de obligado cumplimiento la oferta técnica será rechazada.

Si el suministrador requiere información adicional para la presentación de su oferta, esta deberá ser demandada a Metro Bilbao.

Cualquier valor o características supuestas por el suministrador, debido a la falta de información en la especificación, debe ser claramente señalada en la oferta.

3. Desarrollo y condiciones de prestación del servicio

3.1. Trabajos a realizar y condicionamientos técnicos generales

La prestación del suministro/servicio se realizará aportando la Empresa Adjudicataria su organización, personal, medios y materiales, siendo de su cuenta y bajo su responsabilidad toda la gestión del suministro/servicio.

La formación de mantenimiento de accionamientos es un proceso integral que abarca tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas necesarias para operar de manera segura y eficiente sobre el accionamiento y los sistemas/subsistemas que están relacionados (Señalización, Vía, Aparatos de Vía).

Siguiendo un programa estructurado y riguroso de formación y evaluación, se puede asegurar que los mantenedores estén bien preparados para manipular y mantener de forma preventiva y correctiva en diversas situaciones y condiciones, minimizando los riesgos y mejorando las prestaciones de la instalación.

Para la presente licitación el personal de mantenimiento de vía y de señalización de Metro Bilbao debe estar formado para poder conocer, manejar y mantener estos accionamientos.

Al ser el equipo suministrado específico y tener consideraciones particulares, será necesario que se les forme (de forma teórica y práctica) como mínimo 16 horas para que el personal de mantenimiento conozca y sepa manejar y mantener los equipos.

Asimismo serán necesarias diversas sesiones formativas: 4 secciones de 16 horas en base a los grupos asignados por Jefatura de Mantenimiento de Vía y SCC con grupos reducidos de máximo 10 técnicos y a planificar en diferentes semanas en base a la turnicidad de los técnicos

En dicha formación se les explicaran los componentes principales y funciones de los accionamientos, sus componentes de seguridad, funcionamiento y mantenimiento preventivo y correctivos

Tras finalizar dicha formación se les evaluará y se les certificará para la habilitación en el montaje, manejo y mantenimiento de los accionamientos de aguja.

3.2. Condicionamientos técnicos del suministro de materiales

3.2.1. Antes de la fabricación

Antes de la fabricación del pedido se contrastará con técnicos de Metro Bilbao las características del suministro solicitado.

Se especificará la futura ubicación de los accionamientos y se realizará un proyecto básico de diseño.

El suministrador facilitará en formato electrónico el plano de conjunto y de detalle que disponga de base para su fabricación para verificación por parte de técnicos de Metro Bilbao.

Si procede, en caso de requerirse por parte de técnicos de Metro Bilbao, el suministrador visitará las instalaciones de Metro Bilbao para la verificación del suministro.

Metro Bilbao facilitará si procede la normativa y/o especificación del suministro solicitado que se encuentre en vigor.

Asimismo se contrastarán con técnicos de Metro Bilbao las condiciones de recepción de dicho suministro.

3.2.2. Fabricación

Los equipos, medios y proceso de fabricación deberán estar debidamente homologados por los organismos que marque la legislación vigente.

Sobre la dirección y supervisión de la calidad de las fabricaciones:

- El suministrador debe disponer de una organización, métodos y medios que le permitan asegurar la calidad, la trazabilidad y el control de los elementos que fabrica, así como de aquellos otros de los que se aprovisiona.
- El aseguramiento de la calidad debe estar garantizado por las prescripciones de la norma UNE-EN ISO 9001.
- La efectividad de las prescripciones anteriores, podrá ser comprobada por Metro Bilbao.
- Toda modificación sustancial en la tecnología, la constitución o la fabricación de los productos objeto del presente pliego, debe tener la aprobación previa de Metro Bilbao, que puede si lo juzga oportuno, renovar todas o parte de las verificaciones de homologación.

Cualquier operación que pretenda enmascarar un defecto dará lugar al rechazo de la pieza/parte del suministro en cuestión, o llegado el caso, del suministro completo.

3.2.3. Documentación del suministro de materiales

Para el suministro se adjuntarán los certificados de calidad, características y hojas de recepción según normativa y requerimientos técnicos de Metro Bilbao y/o en su defecto en ausencia de normativa lo que marque la normativa estatal vigente y en su defecto normativas europeas.

Asimismo el suministro estará perfectamente identificado con la correspondiente trazabilidad definida de fabricación, pre montaje (si procede) y suministro.

Dentro de los certificados y la documentación de calidad se adjuntarán los correspondientes planos, detalles técnicos y características de los materiales así como la vida útil de los mismos.

La documentación de calidad deberá ir firmada y sellada por personal cualificado y homologado y se marcará la normativa de referencia. El fabricante pondrá esta norma

a disposición del Agente Receptor cuando este lo solicite así como aquellas normas que sean de referencia para el suministrador.

Todas las plantillas e instrumentos de medida deberán ser verificados y contrastados de acuerdo con la norma ISO 9001. Metro Bilbao podrá exigir el certificado de cumplimiento de esta norma.

Otros aspectos a considerar:

- La presentación a recepción se notificará por escrito a Metro Bilbao en un impreso en el que deberá constar:
 - Referencia de pedido y Fecha de presentación.
 - Naturaleza y cantidad de suministro.
 - Planos.
- Se deberá proporcionar los Manuales descriptivos, de funcionamiento y de mantenimiento así como listado de repuestos de los componentes de los equipos suministrados. La documentación deberá entregarse en idioma español.
- Listado de repuestos.

3.2.4. Entrega de suministro

Se notificará por email a la Unidad de Instalaciones y a la Unidad de Contratación la petición de recepción, en el que deberán constar:

- Número de pedido u orden de entrega.
- Fecha de presentación a recepción.
- Número de Metro Bilbao y designación completa del suministro.
- Especificación de referencia.
- Lugar donde se encuentra la mercancía, destino de la misma y cualquier otra indicación que facilite la recepción.
- Disponibilidad de Certificados de Calidad y Verificaciones.

A la hora de entregar materiales se acordará con la Unidad de Instalaciones y sección de vía las condiciones de entrega pudiéndose requerir por parte de Metro Bilbao inspecciones antes de su entrega.

A la hora de suministrar se deberá acordar con Metro Bilbao hora de suministro y en qué condiciones viene el transporte para ver si es compatible con los medios disponibles para su descarga.

En general el suministro se realizará en el Área Técnica de Sopela si bien Metro Bilbao puede requerir otro emplazamiento dentro de su Área de Explotación.

En la entrega de los materiales se deberá adjuntar el albarán y los certificados de calidad (dichos documentos serán también enviados por email tanto a la Unidad de Instalaciones (Ingeniería/Jefatura de Mantenimiento) como a la Unidad de Contratación.

Antes de efectuar la descarga, además de comprobar que llegan la totalidad de las piezas incluidas en la lista de envío para que en caso negativo se realice la reclamación antes de comenzar la descarga.

En general el suministro se realizará en el Área Técnica de Sopela si bien Metro Bilbao puede requerir otro emplazamiento dentro de su Área de Explotación.

Con relación al embalaje, almacenamiento y transporte señalar que Una vez efectuado de conformidad el Control de Calidad, y antes de expedir el suministro, se protegerán los elementos debidamente protegidos de la intemperie.

El fabricante llevará un control de las fechas de fabricación del material.

El suministrador aportará un plan logístico del procedimiento de acopio para su aprobación por Metro Bilbao. Este plan deberá garantizar la salida de los lotes más antiguos en primer lugar.

3.3. Condicionamientos técnicos del servicio

3.3.1. Organización trabajos en vía y en instalaciones de Metro Bilbao

El adjudicatario dispondrá del equipo humano y materiales necesarios para los trabajos del servicio solicitado.

Por parte de Metro Bilbao, y sin carácter contractual, 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 24 horas sin recargo a Metro Bilbao.

Todas las actuaciones en zona de gálibo requieren para la ejecución de los trabajos realizarse sin tráfico ferroviario y corte de catenaria (en horario nocturno). Por tanto, para realizar trabajos sin tráfico ferroviario el horario disponible será el marcado en el acta de intervalos. Fuera de este horario la vía debe quedar totalmente libre para permitir la circulación normal de trenes.

Los trabajos que no concurren dichas circunstancias se podrán realizar en jornada laboral normal. No obstante el horario de trabajo vendrá regido en todo momento por lo que se dictamine semanalmente en la Reunión de Intervalos.

En todos los casos la ejecución de los trabajos de campo se deberá realizar sin producir cortes en el servicio a viajeros. Por tanto, para realizar trabajos sin tráfico ferroviario el horario disponible será el marcado en el acta de intervalos siendo un horario de referencia el de Domingo a Jueves de 00:30 a 04:30 horas. Fuera de este horario la vía debe quedar totalmente libre para permitir la circulación normal de trenes. Los trabajos que no concurren dichas circunstancias se podrán realizar en jornada laboral normal. No obstante el horario de trabajo vendrá regido en todo momento por lo que se dictamine semanalmente en la Reunión de Intervalos.

Los trabajos se ejecutarán conforme a la Normativa vigente y en particular con arreglo al Condicionado Técnico para la realización de obras que afecten al gálibo de vía.

A efectos de rendimientos de los trabajos en la banda de mantenimiento nocturno se considerará como horario efectivo de trabajo con maquinaria de 00:30 a 4:00 horas siendo el resto del tiempo el necesario para desplazamiento de maquinaria y preparación de maquinaria para posicionamiento en obra así como los correspondientes trabajos de señalización y aseguramiento del corte de catenaria.

Sin maquinaria se puede considerar como horario efectivo de trabajo con maquinaria de 00:30 a 4:30 horas

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 acorde a lo marcado en el 20-LG-DC-017-Pliego Condiciones Administrativas Contrato de Servicio con personal, así como la posible afección al rendimiento de los trabajos por el intervalo 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 en intervalos.

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

En función de la tipología de los trabajos para este contrato y en base a la organización por parte de Mantenimiento de Metro Bilbao podrá emplearse de forma esporádica una Dresina y plataformas, suministrado por Metro Bilbao con personal propio de Metro Bilbao en su conducción y para la supervisión de los trabajos a realizar.

El Adjudicatario deberá prever que los trabajos que requieran de máquina de Metro Bilbao deben planificarse en coordinación con otros trabajos a realizar en mantenimiento de vía lo que puede suponer que no se puedan realizar de forma continuada todos los trabajos y por tanto deben garantizar flexibilidad en la planificación de los trabajos.

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 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 pero en gran medida la mayoría de los trabajos serán en horario nocturno. Asimismo en las Áreas Técnicas de Ariz y Sopela (playa de vías) aunque se autoricen trabajos en horario diurno dicho horario vendrá condicionado por las franjas de trabajo disponibles que las actividades del taller autorice.

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 Invierno	De 15:10 horas a 20:55 horas
Laborables Verano 1	De 16:30 horas a 22:15 horas
Laborables Verano 2	De 15:00 horas a 22:15 horas
Laborables y Festivos	Horario nocturno coordinado con Material Móvil y Limpieza trenes
Horario mantenimiento de Instalaciones en Área técnica de Ariz	
Laborables Invierno	De 7:30 horas a 9:30 horas
	De 10:45 horas a 13:00 horas
	De 17:00 horas a 21:00 horas
Laborables Verano 1	De 14:30 horas a 15:50 horas
	De 17:05 horas a 22:15 horas
Laborables Verano 2	De 14:30 horas a 22:15 horas
Laborables y Festivos	Horario nocturno coordinado con Material Móvil y Limpieza trenes

- Los trabajos realizados (en horario nocturno) y diurno en el ámbito de playa de vías, requerirán la presencia de un piloto/encargado de seguridad acreditado por Metro Bilbao.
- 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.

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 acorde a lo marcado en el 20-LG-DC-017-Pliego Condiciones Administrativas Contrato de Servicio con personal, así como la posible afección al rendimiento de los trabajos por el intervalo 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 en intervalos.

Asimismo de cara a la conducción de maquinaria se requiere el siguiente personal acreditado y la maquinaria homologada:

- Para el traslado de maquinaria: Se requiere la presencia o bien personal de vía y catenaria de Metro Bilbao o bien Maquinista de Vía Homologado por Metro Bilbao (que es personal con acreditación de conducción además de la acreditación de Piloto/Encargado de Seguridad de Metro Bilbao). Asimismo se requiere personal con acreditación de recurso preventivo.
- Para el trabajo en el tramo de trabajo: Personal con acreditación de Piloto/Encargado de Seguridad Homologado por Metro Bilbao. Asimismo se requiere personal con acreditación de recurso preventivo.

En el presente contrato Metro Bilbao puede garantizar la figura de agente acompañante de maquinista por lo que el Adjudicatario no requiere disponer de personal debidamente homologado en esta cualificación profesional.

Del mismo modo para el presente contrato el Adjudicatario requiere disponer de personal debidamente homologado como Piloto/Encargado de Seguridad Homologado por Metro Bilbao. Para el presente contrato los medios de pilotaje serán realizados por personal de mantenimiento de metro Bilbao al estar presentes en todas las operaciones que se vayan a realizar sobre la instalación

3.4. Forma de pago y precio

El abono de las facturas se realizará de acuerdo a los hitos que se ejecuten del cuadro de actividades planificadas para la especificación .

Los precios son cerrados y comprenden todos los conceptos, salvo el I.V.A., que se facturará aparte.

No serán aceptadas facturas sin número de pedido.

3.5. Garantías

Las empresas deberán comprometerse a entregar los accionamientos de aguja en perfecto estado de fabricación y funcionamiento, y en caso contrario comprometerse a su reposición de forma inmediata. Si durante la vigencia del contrato alguno de los dispositivos dejara de fabricarse, la Empresa adjudicataria deberá entregar otros de igual o superior calidad, sin que suponga incremento del precio de adjudicación de la unidad sustituida

Los accionamientos de aguja estarán garantizados ante defectos de fabricación durante un plazo mínimo de 5 años.

Durante el periodo de vigencia de la garantía, la empresa adjudicataria atenderá cualquier queja o reclamación debidamente justificada.

Metro Bilbao, una vez identificado el origen del problema que justifica la reclamación, la notificará al Adjudicatario, indicándole en su caso el alcance. La empresa adjudicataria se compromete a la reposición sin cargo, de la totalidad de los repuestos defectuosos, en un plazo máximo de reposición que no podrá ser superior al indicado en la oferta presentada para la presente licitación; en cualquier caso, se deberá notificar al Servicio de Compras el plazo de reposición previsto.

Si la reposición del suministro fuera técnica o económicamente inviable, el Adjudicatario realizará el ABONO por el importe equivalente a la cantidad defectuosa en el plazo máximo de tres (3) meses desde la fecha de la primera notificación.

La empresa adjudicataria, quedará obligada a la sustitución inmediata del material defectuoso por uno correcto, asumiendo todos los gastos asociados; así como los derivados de las campañas que, en su caso, se definan conjuntamente con Metro Bilbao para detectar la existencia de más repuestos con fallos potenciales o reales, homólogos al detectado. En todo caso, los daños y perjuicios de cualquier índole que se pudieran producir como consecuencia de un suministro defectuoso, serán por cuenta de la empresa adjudicataria.

3.5.1. Garantía de calidad

La inspección y/o verificación del material suministrado será realizada directamente por la empresa adjudicataria asumiendo la total responsabilidad sobre la calidad de los productos suministrados y su ajuste a las prescripciones técnicas correspondientes de cada uno de ellos antes de su entrega.

La empresa adjudicataria se responsabilizará frente a Metro Bilbao de cualquier defecto o fallo, de la índole que sea y de los daños que pudieran ocasionar a Metro Bilbao y a terceras partes. No obstante, Metro Bilbao podrá realizar cuantas inspecciones y pruebas estime necesarias sobre los suministros entregados para verificar su adecuación a los Requerimientos técnicos del Producto.

Cualquier problema de calidad de los repuestos que aparezca durante el funcionamiento, en el proceso de montaje o en controles esporádicos, será analizado y evaluado por Metro Bilbao y de acuerdo con su importancia Metro Bilbao se reserva el derecho de actuación, para la defensa de sus intereses.

La empresa adjudicataria dispondrá y dedicará a la ejecución de Contrato el personal necesario debidamente cualificado y formado capaz de analizar, resolver y realizar estudios de la fiabilidad y de los potenciales desgastes y averías que se puedan producir durante la explotación, e implantar y ejecutar las modificaciones necesarias para cumplir con los niveles de fiabilidad requeridos.

En lo relativo a la trazabilidad de los repuestos, los procesos de fabricación deberán permitir identificar cada suministro con la documentación de control del lote de fabricación correspondiente, debiendo quedar reflejado en el Certificado de Calidad, debidamente firmado por el Departamento de Calidad de la empresa adjudicataria, garantizando la conformidad de las piezas suministradas, este certificado deberá acompañar a la mercancía en el momento de la entrega del suministro. La empresa adjudicataria mantendrá los registros de los controles de calidad de las piezas, pruebas funcionales y materias primas empleadas en su fabricación, al menos durante el periodo de vida útil de las mismas. Dichos datos serán facilitados a Metro Bilbao cuando lo requiera.

La empresa adjudicataria está obligada a informar a Metro Bilbao de las desviaciones observadas en el cumplimiento de este contrato, tan pronto como sea posible y antes de tomar medidas correctivas al respecto.

Las actuaciones descritas anteriormente no prejuzgan el resultado definitivo de los componentes suministrados, que vendrá determinado por el comportamiento y rendimiento en el servicio al que están destinados.

No se admitirán reclamaciones por el tiempo que se tarde en la devolución de las mercancías rechazadas. Las mercancías rechazadas serán repuestas por otras correctas por la empresa adjudicataria, en un plazo no superior al plazo de entrega establecido para el repuesto a partir de la fecha de la aceptación del rechazo.

3.5.2. Asistencia Técnica a la garantía y suministro

El personal cualificado de la Organización de la empresa adjudicataria a efectos de gestión del presente Contrato colaborará a requerimiento de Metro Bilbao:

- En la planificación y entrega de los materiales según requerimientos de jefatura de mantenimiento e ingeniería de Metro Bilbao.
- Formación a personal técnico de mantenimiento de Vía y SCC asignado por Metro Bilbao en el mantenimiento de los accionamientos.
- Montaje de los accionamientos durante el período del presente contrato.

- Supervisión de trabajos de montaje y renovación por parte de personal de mantenimiento de Vía y SCC.
- Asistencia Técnica en los trabajos de mantenimiento.
- Adecuación de procedimientos y metodología de trabajo para los trabajos de mantenimiento y renovación de los accionamientos.
- Asistencia Técnica para la elaboración de las listas de repuestos requeridos para mantenimiento y disponibilidad de stocks.

3.6. Control del suministro / servicio

3.6.1. Control de suministro

Los materiales fabricados a suministrar por la Empresa adjudicataria pueden ser controladas por la Dirección Técnica Unidades de Instalaciones y Oficina Técnica así como por la Unidad de Contratación y Compras, o la persona/s que se designe/n en su ausencia.

La empresa adjudicataria nombrará un Responsable, el cual servirá de interlocutor técnico con el Responsable/s de Metro Bilbao; 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 o de control de calidad del suministro a realizar por la empresa 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.

Las incidencias serán comunicadas y base a las medidas que procedan podrán aplicarse las penalizaciones que resulten en coordinación con la Jefatura de Contratación.

3.6.2. Control del servicio

Las actividades desarrolladas por la Empresa adjudicataria serán controladas por la Dirección Técnica en concreto por Ingeniería de Instalaciones o Gestión de Infraestructuras, 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 el Responsable de Metro Bilbao 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 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). Dicho parte de trabajo se podrá implementar de forma electrónica dentro del Plan de Mantenimiento asistido por GMAO que está implantando Metro Bilbao.

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 15 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 Responsable de la Obra a través del Responsable del Mantenimiento de Metro Bilbao.

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 los responsables de Instalaciones 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 la obra de mantenimiento. Una vez aprobada la certificación propuesta mensual se procederá a emitir la factura correspondiente.

3.7. Faltas y penalizaciones

3.7.1. Plazos de entrega y suministro

El plazo de entrega del **Hito S1** será el indicado en la oferta, y empezará a contar desde el día de envío de la carta de adjudicación y/o pedido al proveedor por parte de Metro Bilbao. El plazo de entrega del **Hito S2** será el indicado en la oferta, y empezará a contar desde el día de envío pedido específico al proveedor por parte de Metro Bilbao.

Se deberán especificar de forma rigurosa los plazos de entre/suministro que será un parámetro medible y sancionable en caso de incumplimiento. El incumplimiento de los plazos ofertados, sin justificación a Metro Bilbao, se penalizará de la siguiente forma:

- 1.500 euros por retrasos de hasta un 10% del plazo ofertado.
- 3.000 euros por retrasos entre un 10% y 30% del plazo ofertado.
- Rescisión de contrato y 6.000 euros por retrasos superiores a un 30% del plazo ofertado.

Lo definido en este apartado es de aplicación para los 2 hitos de suministros fijados y valorados en los criterios mediante fórmula.

3.7.2. Tiempos de Respuesta ofertados

El Adjudicatario en su oferta realizará una propuesta de tiempos de respuesta conforme lo requerido en el cuadro de características

- Tiempo de Respuesta para la realización del Hito M1: trabajos de puesta en marcha y formación.
- Tiempo de Respuesta para la realización del Hito M2: servicio de asistencia técnica en remoto sobre la instalación.
- Tiempo de Respuesta para la realización del Hito M3: servicio de asistencia técnica de montaje/mantenimiento presencial sobre la instalación.

Asimismo el incumplimiento de su oferta en cuanto a los tiempos de respuesta es penalizable en caso de incumplimientos por causas imputables al adjudicatario.

- **Tiempo de Respuesta para la realización del Hito M1: trabajos de puesta en marcha y formación.**

Se solicita tiempos de respuesta de disponibilidad de personal especializado para la instalación y puesta en marcha de 1 accionamiento en playa de vías y 1 accionamiento en vía general así como formación/acreditación de técnicos de mantenimiento de Metro Bilbao en la instalación. El tiempo de respuesta se considera desde que Metro Bilbao aprueba el modelo de accionamiento ya entregado para validación preliminar y solicita al Adjudicatario el comienzo de los trabajos de puesta en marcha y formación del personal de mantenimiento.

- Para efectos de penalización se considerara el tiempo de respuesta ofertado (Tr) por el adjudicatario y que en ningún caso superará los 4 meses. 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
$T \leq Tr + 2$ semanas	1.500 euros
$Tr + 2 \text{ semanas} < T \leq Tr + 4$ semanas	3.000 euros
$Tr + 4 \text{ semanas} < T$	6.000 euros

- **Tiempo de Respuesta para la realización del hito M2: servicio de asistencia técnica en remoto sobre la instalación.**

Se solicita tiempos de respuesta de disponibilidad de personal especializado para dar soporte técnico de mantenimiento sobre la instalación las 24 horas 7 días de la semana en remoto (vía telefónica o medios equivalentes de comunicación). El tiempo de respuesta se considera desde que Metro Bilbao solicite la necesidad de servicio técnico al contacto/s del Adjudicatario.

- Para efectos de penalización se considerara el tiempo de respuesta ofertado (Tr) por el adjudicatario y que en ningún caso superará las 48 horas. 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
$T \leq Tr + 4$ horas	1.500 euros
$Tr + 4 \text{ horas} < T \leq Tr + 12$ horas	3.000 euros
$Tr + 12 \text{ horas} < T$	6.000 euros

- **Tiempo de Respuesta para la realización del hito M3: servicio de asistencia técnica de montaje/mantenimiento presencial sobre la instalación.**

Se solicita tiempos de respuesta de disponibilidad de personal especializado para dar soporte técnico de mantenimiento presencial sobre la instalación para nuevos montajes y/o trabajos de mantenimiento requeridos por parte del personal de mantenimiento. El tiempo de respuesta se considera desde que Metro Bilbao solicite la necesidad de servicio de mantenimiento al Responsable asignado del Adjudicatario.

- Para efectos de penalización se considerara el tiempo de respuesta ofertado (Tr) por el adjudicatario y que en ningún caso superará los 14 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
$T \leq Tr + 2$ días	1.500 euros
$Tr + 2 \text{ días} < T \leq Tr + 8$ días	3.000 euros
$Tr + 8 \text{ días} < T$	6.000 euros

3.7.3. Otras penalizaciones por faltas

3.7.3.1. Faltas de tipo 1

Se considerará falta de tipo 1:

- No avisar con antelación suficiente de envíos o gestiones que requieran planificación por parte de Metro Bilbao.
- El retraso en la entrega de la documentación de calidad del producto.

3.7.3.2. Faltas de tipo 2

Se estimarán como Faltas de tipo 2:

- El no cumplimiento de las calidades técnicas exigidas en los materiales suministrados.
- El no cumplimiento en la entrega de la documentación de calidad del producto.
- El incumplimiento de los requisitos del presente pliego prescripciones técnicas en las funcionalidades de los dispositivos, en la garantía del producto,...
- El no cumplimiento de la oferta realizada en lo concerniente a las mejoras sin sobre coste para Metro Bilbao.
- El incumplimiento de las condiciones medioambientales.
- El incumplimiento de las condiciones esenciales de ejecución.
- La acumulación de 3 apercibimientos por falta de tipo 1, a juicio de los responsables de Metro Bilbao.

3.7.3.3. Penalizaciones por Faltas de tipo 2

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

- Una falta de tipo 2 será causa de apercibimiento y llevará aparejada la deducción de 3.000 euros del importe de la facturación del pedido.
- Dos faltas de tipo 2 en el mismo mes llevarán aparejada la deducción de 6.000 euros del importe de la facturación del pedido.
- La acumulación de tres faltas de tipo 2 en el mismo contrato capacitarán a Metro Bilbao para proceder unilateralmente a la rescisión del contrato 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. Anexos

4.1. Anexo 1: Caracterización de instalaciones de Metro Bilbao.

4.1.1. Anexo 1 – Apéndice 1: Línea y Trazado

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

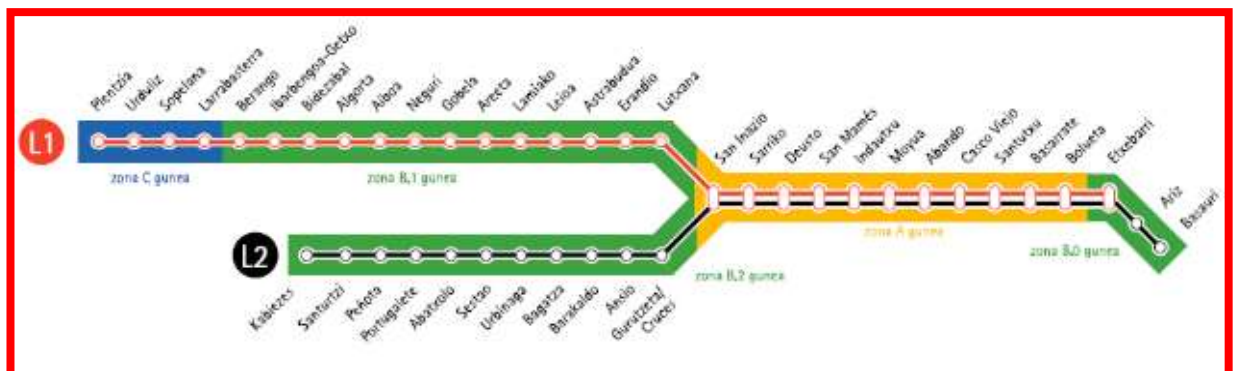
- Tramo común – Etxebarri-San Inazio.
- Línea 1 – San Inazio-Plentzia.
- Línea 2 – Basauri-Etxebarri y San Inazio-Kabezes.

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, 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: | 17. |
| • Nº est. soterradas: | 25. |
| • 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: 105m (Neguri-Aiboa vía 1) y 108m. (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 Lutzana (bajo la ladera de Montecabras y antes de la estación de Lutzana-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	---

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

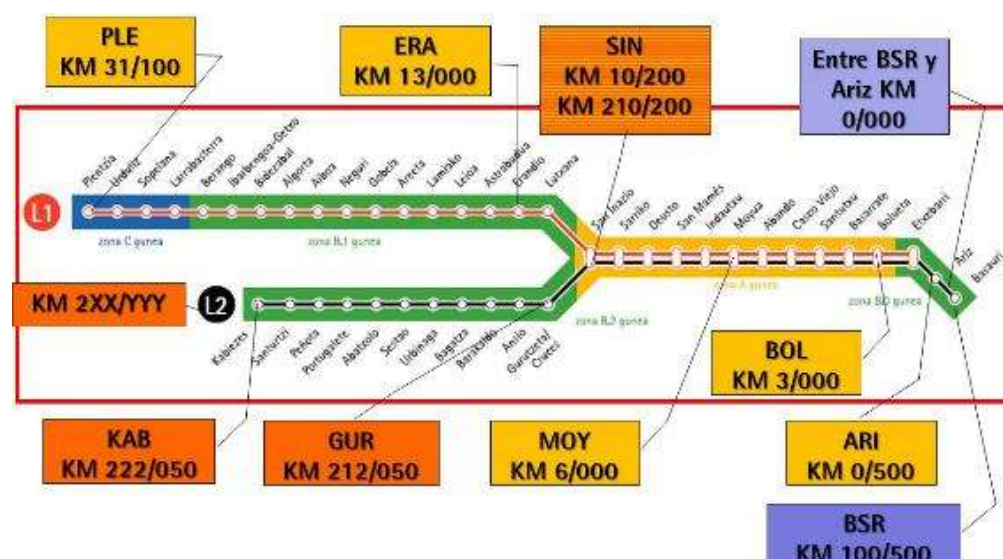
Con relación a la denominación de los puntos kilométricos cabe señalar que en origen se preveía un Punto kilométrico 0/000 en el origen de la Línea en Basauri. De ese Punto kilométrico original hacia Plentzia y hacia Kabiezes la kilometración avanza.

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

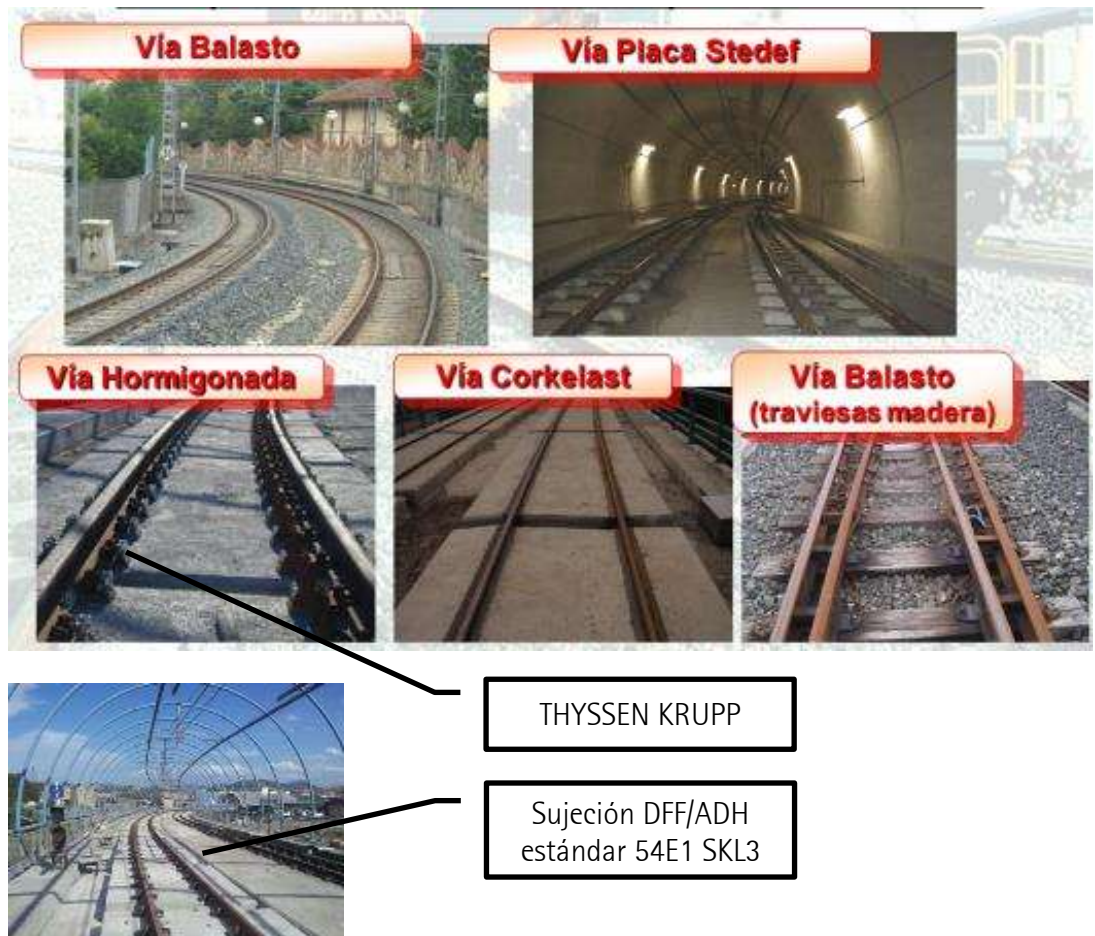
Cod Est.	Estación	Abreviatura Estación	PK (Punto Medio)	Línea	Túnel/ exterior
50	TALLER ARIZ	ARI		Talleres	exterior
31	TALLER SOPELA	S		Talleres	exterior

4.1.2. Anexo 1 – 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
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



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
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
LUTXANA	ERANDIO	11/461,77	13/015,12	1553,35	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabra Vía en placa tipo Stedef sujeciones nabra	Superficie Túnel
ERANDIO	ASTRABUDUA	13/015,12	14/716,85	1701,73	Línea 1	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra Vía en balasto sujeciones nabra	Túnel Superficie
ASTRABUDUA	LEIOA	14/716,85	15/316,63	599,78	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabra	Superficie
LEIOA	LAMIAKO	15/316,63	16/155,86	839,23	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabra	Superficie
LAMIAKO	AREETA	16/155,86	17/026,87	871,01	Línea 1	Vía en balasto sujeciones nabra Vía en placa tipo	Superficie Túnel

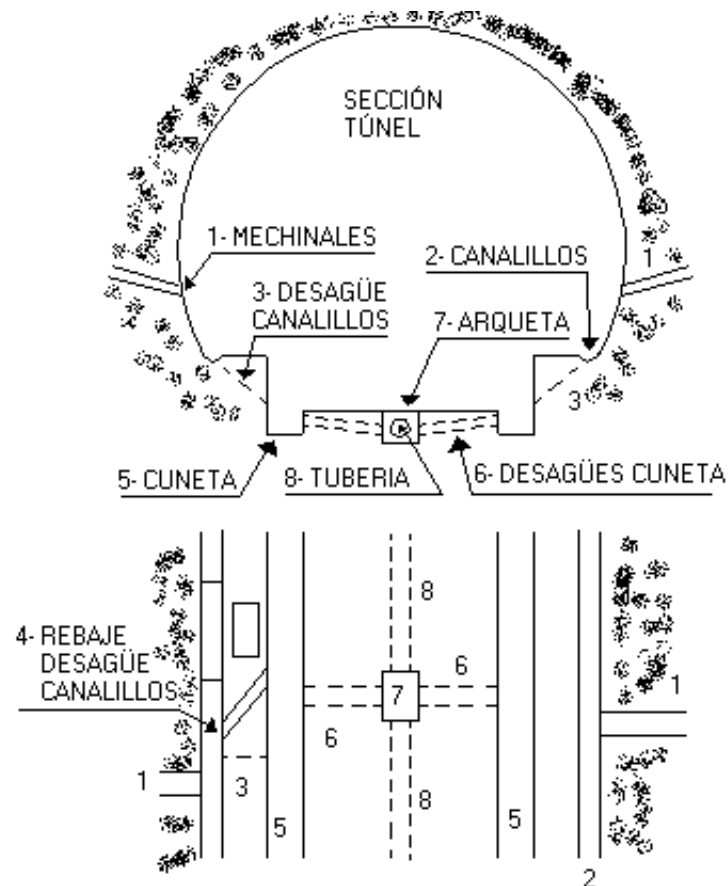


Estación de origen	Estación Final	PK (Punto Medio Estación Origen)	PK (Punto Medio Estación Final)	Longitud del tramo	Línea	Tipología de la superestructura de vía	Túnel / Superficie
						Stedef sujeciones nabla	
AREETA	GOBELA	17/026,87	17/917,57	890,70	Línea 1	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabla 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
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

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
ANSIO	BARAKALDO	213/844,27	214/655,91	811,64	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
BARAKALDO	BAGATZA	214/655,91	215/094,10	438,19	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	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 nabra	Túnel
ABATXOLO	PORTUGALETE	217/958,93	218/675,19	716,26	Línea 2	Vía en placa tipo Stedef sujeción nabra	Túnel
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:







4.1.3. Anexo 1 – 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
- 19 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.

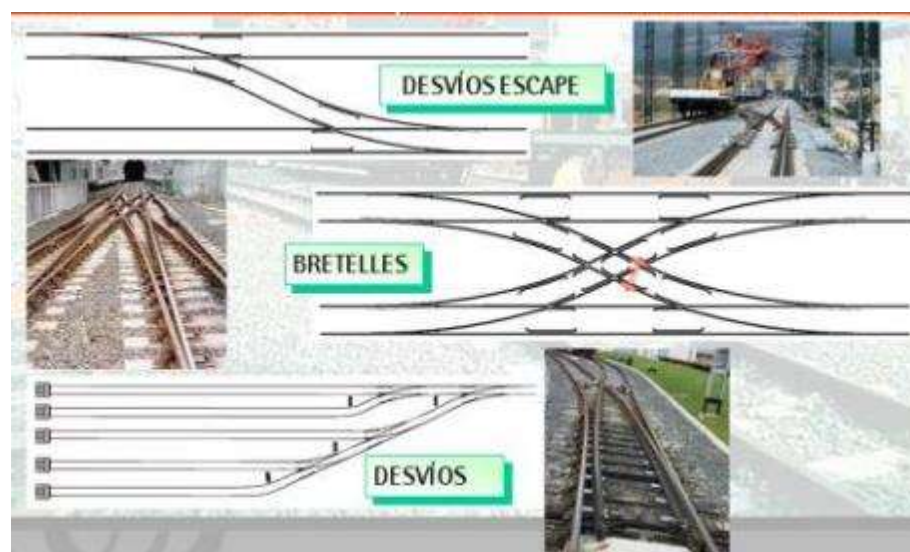
Actualmente se encuentran en vía general en Metro Bilbao los siguientes cruzamientos:

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



Por tipologías y número de elementos se describe a continuación:

Bretelles en Vía en Placa

--> 14 unidades

- DDMHP - B1 - 54E1 - 190 - 1:10,5 - CR - 3300 --> 12 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

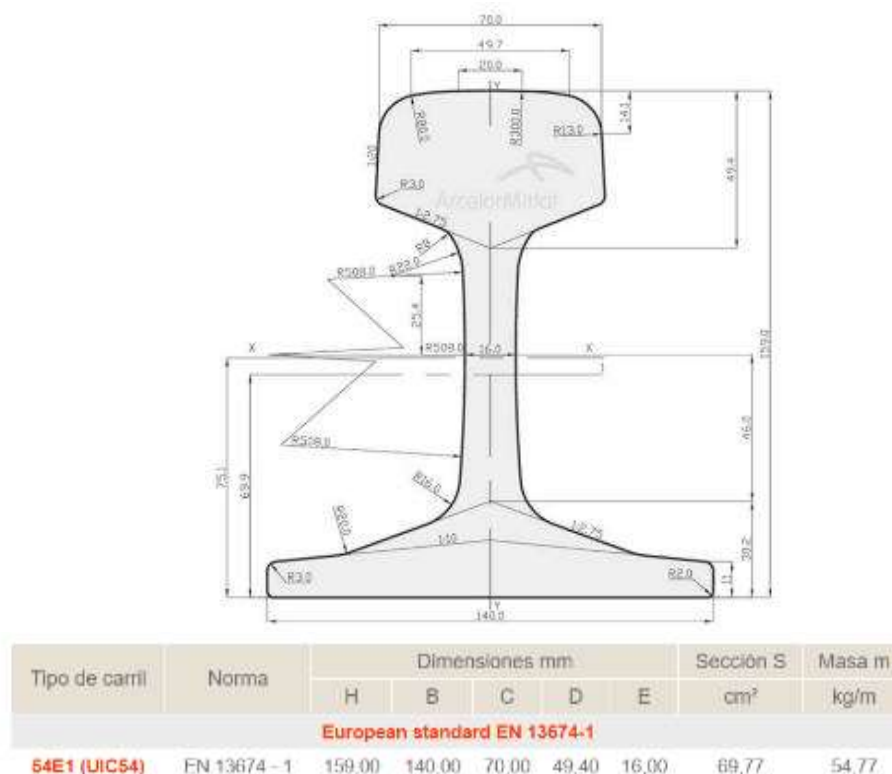
--> 58 unidades

- 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

4.1.4. Anexo 2 – Apéndice 4: Carril y Soldaduras

Carril de Vía general

A lo largo de toda la Línea el carril que dispone Metro Bilbao es carril 54E1 y en la mayor parte de la traza dicho carril es de dureza R260 (según norma EN-13674). Hay algún tramo específico en el que hay carril endurecido R350 HT.



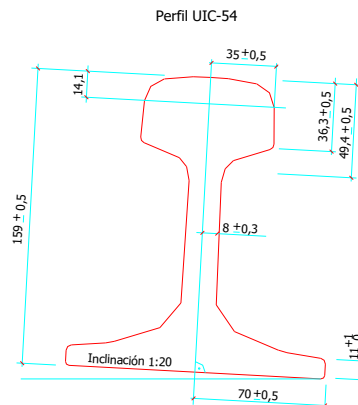
Descripción:

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



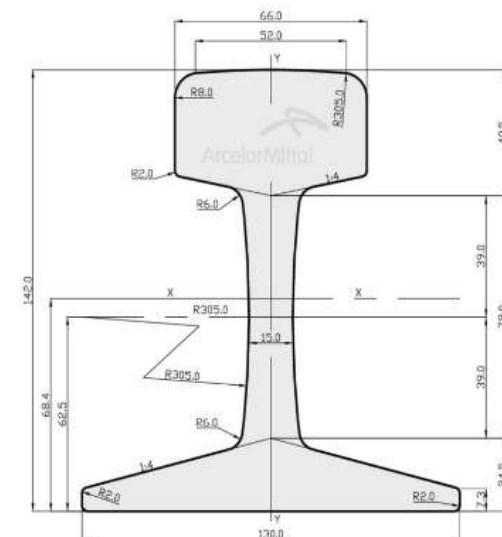
En sentido longitudinal

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 cm²	Masa m kg/m
		H	B	C	D	E		
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.



4.1.5. Anexo 1 – Apéndice 5: Listado de Accionamiento y Enclavamientos

Accionamiento	Estación	Enclavamiento	Tipología de Enclavamiento	Exterior / túnel	vía general playa de vías	Vía placa / balasto	Tipología	Categoría
A5101A	BSR	BSR	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A5101B	BSR			túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A5102A	BSR			túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A5102B	BSR			túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A0203A	ETX	ETX	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	2
A0203B	ETX			exterior	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A0204A	ETX			exterior	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A0204B	ETX			exterior	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	2
A0201	ETX			exterior	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A0202	ETX			exterior	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A0301A	BOL	BOL	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Placa	ABB	2
A0301B	BOL			exterior	vía general	Placa	ABB	2
A0302A	BOL			exterior	vía general	Placa	ABB	2
A0302B	BOL			exterior	vía general	Placa	ABB	2
A0601A	CAV	CAV	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0601B	CAV			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0602A	CAV			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0602B	CAV			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0701A	ABA	ABA	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0701B	ABA			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0702A	ABA			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0702B	ABA			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0901A	IND	IND	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0901B	IND			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0902A	IND			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A0902B	IND			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A1301A	SIN	SIN	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1301B	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1302A	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1302B	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1303	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2



Accionamiento	Estación	Enclavamiento	Tipología de Enclavamiento	Exterior / túnel	vía general playa de vías	Vía placa / balasto	Tipología	Categoría
A1304	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1305	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB - reformada	1
A1306	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1307	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB - At dir.	2
A1308	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB - reformada	1
A1309	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A1310	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB - reformada	1
A1311	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A1312	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1314	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1316	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1318	SIN			túnel	vía general (ámbito cruce de líneas)	Placa	ABB	2
A1401A	LUT	LUT	ENCLAVAMIENTO ELECTRICO (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1401B	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1402A	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1402B	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1403A	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1403B	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1406B (EUSKOTREN)	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1404	LUT			exterior	vía general	Balasto	ABB	3
A1701A	LEI	LEI	ENCLAVAMIENTO ELECTRICO	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3



Accionamiento	Estación	Enclavamiento	Tipología de Enclavamiento	Exterior / túnel	vía general playa de vías	Vía placa / balasto	Tipología	Categoría
A1701B	LEI		(BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A1702A	LEI			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A1702B	LEI			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2201A	AIB	AIB	ENCLAVAMIENTO ELECTRICO (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2201B	AIB			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2202A	AIB			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2202B	AIB			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2401A	BID	IBB	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2402B	BID			exterior	vía general	Balasto	EH EBI Switch 700	3
A2402A	BID			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2401B	BID			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	3
A2501	IBB			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	EH EBI Switch 700	2
A2502	IBB			exterior	vía general (final trayecto)	Placa	EH EBI Switch 700	2
A2503	IBB			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	EH EBI Switch 700	2
A2504	IBB			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	EH EBI Switch 700	3
A2505	IBB			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	EH EBI Switch 700	3
A2507	IBB			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	EH EBI Switch 700	3
A2701	LAR	LAR	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	ABB	2
A2702	LAR			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	ABB	2
A2703	LAR			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	ABB	3
A2704	LAR			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	ABB	2
A2706A	LAR			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	ABB	3
A2706B	LAR			exterior	vía general (final trayecto)	Balasto	ABB	3
A2801A	SOP	SOP-C	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R4	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2



Accionamiento	Estación	Enclavamiento	Tipología de Enclavamiento	Exterior / túnel	vía general playa de vías	Vía placa / balasto	Tipología	Categoría
A2801B	SOP		(BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2
A2802A	SOP			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2
A2802B	SOP			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2
A2804	SOP			exterior	vía general	Balasto	ABB	2
A3101	SOP			exterior	vía general	Balasto	ABB - reformada	2
A3102	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ABB	2
A3103	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ABB - reformada	2
A3104	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3105	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3106	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	2
A3107	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3108	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3109A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3109B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3111A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3111B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3113A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	2
A3113B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	2
A3114 A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3114 B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3117 A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3117 B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3
A3118A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EISSON	3
A3118B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	ERICSSON	3



Accionamiento	Estación	Enclavamiento	Tipología de Enclavamiento	Exterior / túnel	vía general playa de vías	Vía placa / balasto	Tipología	Categoría
A3121	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3122A	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3122B	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3122C	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3125	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3126	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A3127	SOP-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H1	3
A2901	URD	URD	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R4 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2
A2902A	URD			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2
A2902B	URD			exterior	vía general	Balasto	EH A700H2	2
A2903	URD			exterior	vía general	Balasto	EH EBI Switch 700	2
A3001	PLE	PLE	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R4 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	vía general (final línea)	Balasto	EH A700H2	3
A3201A	GUR	GUR	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	EH A700H2	3
A3201B	GUR			túnel	vía general	Placa	EH A700H2	3
A3202A	GUR			túnel	vía general	Placa	EH A700H2	3
A3202B	GUR			túnel	vía general	Placa	EH A700H2	3
A3401A	BAR	BAR	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3401B	BAR			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3402A	BAR			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3402B	BAR			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3701A	SES	SES	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3701B	SES			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3702A	SES			túnel	vía general	Placa	ABB	3



Accionamiento	Estación	Enclavamiento	Tipología de Enclavamiento	Exterior / túnel	vía general playa de vías	Vía placa / balasto	Tipología	Categoría
A3702B	SES			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3901A	POR	POR	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3901B	POR			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3902A	POR			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A3902B	POR			túnel	vía general	Placa	ABB	3
A4101A	STZ	STZ	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general	Placa	EH EBI Switch 700	3
A4102A	STZ			túnel	vía general	Placa	EH A700H2	3
A4101B	STZ			túnel	vía general	Placa	EH A700H2	3
A4102B	STZ			túnel	vía general	Placa	EH EBI Switch 700	3
A4201A	KAB	KAB	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R4 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A4201B	KAB			túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A4202A	KAB			túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A4202B	KAB			túnel	vía general (final línea)	Placa	EH EBI Switch 700	1
A5001A	ARIZ-C	ARIZ-C	ENCLAVAMIENTO ELECTRONICO R3 (BOMBARDIER AHORA ALSTOM)	exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	2
A5001B	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	2
A5002A	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	2
A5002B	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	2
A5003A	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5003B	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5003C	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5004A	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5004B	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5004C	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5006	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5007A	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5007B	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5008	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5009	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5010	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5011A	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5011B	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5012	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5013	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5014	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	2
A5015	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5017	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	3
A5019	ARIZ-C			exterior	playa de vías	Balasto	EH A700H2	2



4.2. Anexo 2. Apéndice 1 - Especificaciones de los hitos para valoración técnico económica

A continuación se detallan los cuadros de precios:

- El precio incluirá todos los conceptos e impuestos aplicables, a excepción del I.V.A., que se facturará aparte.
- Este cuadro no superará los 100.000 euros.

Cuadro de Precios A

Concepto	Medición	Precio Unitario	Presupuesto (euros sin IVA)
Asistencia Técnica preliminar para diseño y fabricación a medida a las necesidades y particularidades de la instalación en Metro Bilbao incluyéndose las necesidades acorde al procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación: Ciclo de Vida General (SG-14-PR-319). Incluye su consideración para los 3 tipos de enclavamientos posibles y 3 posibles tipologías de ubicación	1		
Suministro de Accionamiento de aguja para aparatos de vía en exterior/túnel y radio de aguja inferior a 500 para validación de la instalación.	3		
Asistencia Técnica para Puesta en Marcha, Formación y Servicio Post-Venta para el mantenimiento de la instalación a realizar por personal de mantenimiento propio de Metro Bilbao. En esta asistencia se considera la habilitación del personal de mantenimiento de Metro Bilbao para la realización de los trabajos de montaje de 2 accionamientos (1 en playa de vías y 1 en vía general), mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación. Se incluye servicio adicional de repuestos asociados al servicio.	1		
Cuadro A - Diseño, Fabricación, Suministro y Puesta en Marcha de Nuevos Accionamientos de Aguja para diversos Aparatos de Vía en Líneas explotadas por Metro Bilbao"			

En a de..... de

Fdo:

D.N.I.:



Cuadro de Precios B

- Las mediciones no son contractuales y son orientativas del volumen del suministro previsto. El volumen variará en función de modificaciones del servicio completo.
- Este cuadro no superará los 25.000 euros.**

Concepto	Medición	Precio Unitario	Presupuesto (euros sin IVA)
Hora de Asistencia Técnica programada en remoto a labores de Mantenimiento.	40		
Hora de Asistencia Técnica no programada en remoto a labores de Mantenimiento. Horario diurno no festivo.	8		
Hora de Asistencia Técnica no programada en remoto a labores de Mantenimiento. Horario nocturnos o festivo.	8		
Jornada Diurna de trabajo presencial de 2 técnicos especialistas para montaje de accionamientos de aguja y/o reparaciones en coordinación con personal de mantenimiento de Metro Bilbao.	3		
Jornada Nocturna de trabajo presencial de 1 técnico especialista para montaje de accionamientos de aguja y/o reparaciones en coordinación con personal de mantenimiento de Metro Bilbao.	5		
Cuadro B – Asistencia Técnica especializada para trabajos de mantenimiento y conservación que se lleva a cabo por parte de personal propio de Mantenimiento de Metro Bilbao.			

En, a de..... de

Fdo:

D.N.I.:



4.2.1. Anexo 2. Apéndice 2 - Especificaciones de Plazos de Entrega para Hitos

- **Plazo de entrega Hito S1:** Plazo de Suministro de 3 accionamientos para Pruebas en Metro Bilbao para validación del accionamiento de agujas para estudio por parte de Metro Bilbao y análisis de riesgos (sin considerar puesta en marcha definitiva)
 - o Este plazo de entrega empezará a contar desde el día de envío de la carta de adjudicación y/o pedido al proveedor por parte de Metro Bilbao.

Plazo Ofertado:_____meses (máximo 8 meses)

- **Plazo de entrega Hito S2:** Plazo de Suministro de Accionamientos
 - o El plazo de este hito se considera una vez ya validado el modelo de accionamiento como plazo normal de suministro de una unidad de accionamiento totalmente equipada para cualquier tipo de aparatos de vía y tanto en túnel como en superficie.

Plazo Ofertado:_____meses (máximo 8 meses)

En, a de..... de

Fdo:

D.N.I.:

4.2.2. Anexo 2. Apéndice 3 - Especificaciones de Tiempos de Respuesta:

- **Tiempo de Respuesta para la realización del Hito M1: trabajos de puesta en marcha y formación.**

Tiempo de respuesta de disponibilidad de personal especializado para la instalación y puesta en marcha de 1 accionamiento en playa de vías y 1 accionamiento en vía general así como formación/acreditación de técnicos de mantenimiento de Metro Bilbao en la instalación. El tiempo de respuesta se considera desde que Metro Bilbao aprueba el modelo de accionamiento ya entregado para validación preliminar y solicita al Adjudicatario el comienzo de los trabajos de puesta en marcha y formación del personal de mantenimiento.

Tiempo de Respuesta: _____ meses (máximo 4 meses).

- **Tiempo de Respuesta para la realización del hito M2: servicio de asistencia técnica en remoto sobre la instalación.**

Tiempo de respuesta de disponibilidad de personal especializado para dar soporte técnico de mantenimiento sobre la instalación las 24 horas 7 días de la semana en remoto (vía telefónica o medios equivalentes de comunicación). El tiempo de respuesta se considera desde que Metro Bilbao solicite la necesidad de servicio técnico al contacto/s del Adjudicatario.

Tiempo de Respuesta: _____ horas (máximo 48 horas).

- **Tiempo de Respuesta para la realización del hito M3: servicio de asistencia técnica de montaje/mantenimiento presencial sobre la instalación.**

Tiempo de respuesta de disponibilidad de personal especializado para dar soporte técnico de mantenimiento presencial sobre la instalación para nuevos montajes y/o trabajos de mantenimiento requeridos por parte del personal de mantenimiento. El tiempo de respuesta se considera desde que Metro Bilbao solicite la necesidad de servicio de mantenimiento al Responsable asignado del Adjudicatario.

Tiempo de Respuesta: _____ días (máximo 14 días).

En, a de..... de

Fdo:

D.N.I.: