



ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia

Diligencia: para hacer constar que el presente documento ha sido aprobado por la Dirección Gerencia del Consorcio de Transportes de Bizkaia en fecha:

2017ko maiatzaren 12a (59/2017)

Doy fé.

Eginbidea: Zera jasota gero dadin ondoren aipatzen den datan Bizkaiko Garraio Partzuergoaren Zuzendaritza Nagusiak agiri hau onartu duela:

Federematen dut.

Data/Fecha: Bilbao (n),

2017/05/12

Idazkari nagusia/El

secretario general



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE
UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE CAJAS CALIENTES PARA EL FERROCARRIL
METROPOLITANO DE BILBAO

Mayo 2017

CTB-2451-17



INDICE

1.	OBJETO DEL CONCURSO.....	3
2.	ANTECEDENTES	4
3.	ALCANCE	7
4.	NORMATIVA APLICABLE.....	15
5.	PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA UNIDAD PILOTO.....	17
6.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	18
7.	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	19
8.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN FASE DE OFERTA	20
9.	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	22
10.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	27
11.	FORMACIÓN DEL PERSONAL DE METRO BILBAO.....	29
12.	REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS LICITADORES	30
13.	PLAZO DE GARANTÍA	31
14.	PRESUPUESTO	32
15.	ANEXOS	34



1. OBJETO DEL CONCURSO

El presente concurso tiene por objeto el suministro e instalación de un sistema de detección de cajas de grasa calientes, temperatura de reductoras, acoplamientos y motores calientes, para el Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.



2. ANTECEDENTES

Metro Bilbao dispone de tres (3) series de unidades de tren (UT):500-550 y 600.

La composición de las UT está formada por cuatro y cinco coches para cada UT de acuerdo a la siguiente distribución:

- UT500: 11 UTs de cuatro coches con 16 ejes montados motores por UT.
- UT500: 13 UTs de cinco coches con 16 ejes montados motores y 4 ejes montados remolque con doble disco de freno por UT. Total 20 ejes.
- UT550: 13UTs de cuatro coches con 16 ejes montados motores por UT.
- UT600: 9UTs de cinco coches con 16 ejes montados motores y 4 ejes montados remolque con doble disco de freno por UT. Total 20 ejes.

Las distintas series de trenes se han ido incorporando a la explotación ferroviaria de Metro Bilbao progresivamente:

- UT500: En servicio desde 1995.
- UT550: En servicio desde 2000.
- UT600: En servicio desde 2009.

Asimismo, en el 2009, junto con la puesta en servicio de las UT600, se incorporaron coches remolque tanto en estas últimas como en las UTs de la serie 500.

La composición de una UT de cuatro coches obedece a la siguiente denominación: M-N-N-M, todos coches motores, siendo M los coches con cabina de conducción y N los



coches intermedios. Otra designación alternativa: C1-C2-C4-C3, en dónde los coches uno y tres son con cabina de conducción.

La composición de una UT de cinco coches obedece a la siguiente denominación: M-N-R-N-M, siendo M los coches con cabina de conducción, N los coches intermedios, ambos motores, y el coche R remolque. Otra designación alternativa: C1-C2-C5-C4-C3, en dónde los coches uno y tres son con cabina de conducción, dos y cuatro intermedios motores y el quinto coche es remolque.

Los coches M y N disponen de dos (2) bogies cada uno de ellos y en cada bogie están instalados dos (2) ejes montados cuya composición es:

- 2 Ruedas.
- 2 Cajas de grasa de doble rodamiento de cartuchos estancos
- 1 Eje.
- 1 Disco de freno calado en el eje.
- 1 Reductora.

Tanto la reductora como el disco de freno van calados en el eje y su posición es alterna a cada lado del eje en función de la posición del eje dentro de la UT. Ver planos adjuntos en anexos (16).

Los coches R disponen de dos (2) bogies cada uno de ellos y en cada bogie están instalados dos (2) ejes montados cuya composición es:

- 2 Ruedas.
- 2 Cajas de grasa de doble rodamiento de cartuchos estancos



- 1 Eje.
- 2 Disco de freno calado en el eje.

Las cajas de grasa son los elementos sobre los cuales se fijan los resortes de suspensión primaria que soportan el bogie, que soportan el bastidor del vehículo, transmitiendo la carga a la parte final del eje de la rueda.

Una caja de grasa defectuosa tiene como resultado una fricción excesiva y genera un sobrecalentamiento que puede llegar a destruir los rodamientos internos.

Estas situaciones se producen cuando existe una lubricación insuficiente o un daño mecánico. La destrucción o fallo de un rodamiento afecta directamente a la seguridad del vehículo ya que aumenta la probabilidad de descarrilo de la UT.

No solo es necesario controlar las temperaturas de las cajas de grasa sino también hay que disponer de los medios adecuados para detectar el calentamiento de las reductoras, acoplamientos y motores.

Por tanto, es importante monitorizar las temperaturas de los rodamientos de eje, rodamientos y temperaturas de aceite de reductoras, del acoplamiento motor reductor y de los rodamientos de los motores de cada bogie de la UT.



3. ALCANCE

El alcance de los trabajos se refiere al suministro e instalación de un sistema de detección de cajas de grasa calientes, siendo valorable la detección de temperatura de las carcasas inferiores de reductoras, acoplamientos y motores para el Ferrocarril Metropolitano de Bilbao que incluya las siguientes características:

- Configuración del Sistema:
 - Deberá disponer sensores de temperatura para la detección de las cajas de grasa caliente ubicados a ambos lados externos de la vía.
 - Deberá disponer de dos sensores en la entrevía para la detección de la temperatura de las carcasas de la reductora, del acoplamiento y de la zona inferior del motor.

La ubicación de los detectores no deberá infringir gálibo en ningún caso.

- La medición se realizará en una única vía, por lo que se descarta un equipo de detección para dos vías.
- Cada uno de los scanners del sistema utilizará, al menos, ocho haces para la adquisición de datos.
- La sustitución de scanners deberá realizarse de forma sencilla.
- Todos los scanners dispondrán de autochequeo.
- Todos los scanners dispondrán de autocalibración mediante comparación de temperatura con calentador interno instalado en cada scanner.



- Los scanners supervisarán parámetros de limpieza, temperatura y tensión para conocer su estado de manera continua.
- El Sistema no se verá afectado por los valores ambientales (temperatura, humedad, etc.).
- El sistema creará y gestionará alarmas propias derivadas de un funcionamiento anómalo propio del sistema que serán exportadas al sistema de gestión de datos remoto, en un módulo específico aparte de los módulos de gestión de las mediciones realizadas y alarmas asociadas al objeto de medición.
- Será modulable y escalable.
- La activación del sistema se realizará mediante sensores inductivos de seguridad ferroviaria empleados en el sector con protección IP68 que detectan el paso de un eje por el sistema. Su configuración permitirá conocer el sentido de la marcha y contaje de los ejes que acceden y salen a la zona de monitorización.
- La instalación deberá realizarse en el tramo de trayecto entre las Estaciones de Indautxu y San Mamés (Vía 2). En dicho tramo actualmente se dispone de un sistema de detección de planos.
Ambos sistemas deberán coexistir sin interferencias; los TAGs instalados en las capotas de cabeza de cada unidad de tren.
- La distancia máxima a la que se ubicarán los sensores con respecto a los armarios de control y comunicación serán de 150mts máximo.
- El sistema deberá escanear las temperaturas de los equipos mencionados en un rango de velocidades de entre 3km/h a 90km/h.



- El sistema deberá poder conectarse con el Puesto de Mando Central (PMC) de Metro Bilbao permitiendo el envío de señales de alarma del sistema a través del Telemando de Instalaciones Fijas). El equipo de medición enviará las señales al PLC existente en la Estación a través de contactos libres de potencial. Se incluirá, por lo tanto, el tendido del cableado y adecuaciones a realizar en el PLC mencionado (configuraciones, nueva tarjeta de Entradas Digitales si fuera necesario, etc.). Se deberá tener presente que las señales pudieran ser enviadas al PMC a través de Etehrnet.
- Todos los datos serán transmitidos en tiempo real al sistema de gestión (mediciones, avisos, alarmas, etc.).
- El Software del sistema de gestión centralizado propuesto deberá tener una interfaz amigable y modelizable de acuerdo a las necesidades de Metro Bilbao.
- El software de gestión centralizado estará basado en una arquitectura cliente servidor. La aplicación desde cualquier cliente con conexión al servidor será a través de una aplicación web que se ejecutará en cualquier navegador actualizado, mediante un usuario y contraseña.
- Mostrará en pantalla el estado de las alarmas para cada lado del eje y/o ambas cajas de grasa, reductora, acoplamiento y motor. Toda la flota se reflejará en una única pantalla. La información incluida en dicha pantalla deberá exportarse a ficheros *.pdf y *.xls.
- Ante fallos de comunicación entre el equipo y el servidor en el que se encuentra el sistema de gestión integral, el equipo deberá ser capaz de guardar los



registros de las 12 últimas horas y volcar progresivamente los datos al servidor una vez reestablecidas las comunicaciones. Dará prioridad a las lecturas más recientes.

- Deberá ser posible realizar el seguimiento histórico de la medición de un componente desde una fecha señalada por el usuario.
- Los niveles de avisos / alarmas serán configurables. Se dispondrá de una pantalla de configuración de valores de alarma específicas que permita determinar los límites para cada valor (frío, caldeo, avería grave, diferencia máxima entre cajas de grasa de un mismo eje).
- El sistema de avisos / alarmas será configurable (por flota, coche y eje y entre lados de un mismo eje para las cajas de grasa calientes)
- Tendrá capacidad de evaluación de tendencias.
- Incluirá un módulo para gestión de avisos vía e-mail a Jefaturas y Puesto de Mando Central de Metro Bilbao. Un ejemplo de configuración es el siguiente:
 - Administración de lista de destinatarios:
 - PMC: prioritarios.
 - Ingeniería: informados.
 - Producción: informados.
 - Texto predefinido para grupos prioritarios. Por ejemplo:
 - Fecha: dd/mm/aa; Hora: hh:mm.
 - Temperatura: xxx °C.



- Mensaje: ATENCIÓN. UTXXX EJE Y EXCESO TEMPERATURA CAJA DE GRASA LADO ZZ. DESALOJAR UT Y RETIRAR A TALLER.
- Texto predefinido para resto de grupos. Por ejemplo:
 - Fecha: dd/mm/aa; Hora: hh:mm.
 - Temperatura: xxx °C.
 - Mensaje: ATENCIÓN. UTXXX EJE Y EXCESO TEMPERATURA CAJA DE GRASA LADO ZZ. TIPO DE ALARMA: HOT O WARM.

El sistema de avisos deberá ser configurable presentando la posibilidad de añadir, editar, eliminar usuarios, cuentas de correo electrónico; así como de configurar los textos estándar de los mensajes.

- El sistema deberá ser adecuado para posibilitar la trazabilidad automática, de acuerdo a la tecnología actual existente por radio frecuencia o similar, en un futuro y la identificación de componentes a nivel de ejes, y motores.
- El sistema deberá permitir la conexión remota para acciones de tele mantenimiento.
- El sistema estará diseñado con criterios de fiabilidad y de mantenibilidad.

Deberá diseñarse con criterios de fiabilidad tal que:

- El tiempo medio entre averías que requieran la intervención en vía sea mayor a 365 días.
- Las necesidades de calibración solo sea necesaria realizarlas en las intervenciones ligadas al mantenimiento preventivo.



- Que las intervenciones por mantenimiento preventivo tengan como frecuencia nominal una intervención anual.
- El número de reset de la instalación por cualquier motivo será inferior a 2/año. Y de realizarse, deberá ser realizable desde el módulo de gestión de alarmas y/o por telemantenimiento.

Deberá diseñarse con criterios de mantenibilidad tal que:

- Todos los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, incluyendo pruebas y verificaciones se puedan desarrollar en una única jornada de trabajo comprendida entre las 24h y las 5h.

Asimismo, se incluirán los siguientes trabajos:

- Replanteo previo para estudio de la ubicación del equipamiento de vía y en cuartos técnicos. El equipamiento auxiliar se instalará entre carriles, sin sobrepasar la cabeza del carril.
- La instalación del equipamiento de vía se realizará en traviesa hueca especial, sin necesidad de obra civil, o sobre soportes anclados a la placa de vía.
- Se incluirá la instalación eléctrica y de comunicaciones. La alimentación eléctrica se realizará desde la SAI del Cuarto de Corrientes Débiles de la Estación de Indautxu. Se dispondrá de una protección eléctrica en el cuadro eléctrico de CCDD (alimentado de SAI) para alimentación del sistema.
- Se requerirá la sincronización del sistema según reloj patrón de Metro Bilbao mediante conexión a servidor NTP.



- El Licitante deberá presentar una propuesta de mantenimiento preventivo anual; una previsión de sustitución de componentes durante toda la vida útil esperada del equipo, junto con la valoración económica de los mismos, o al menos para los próximos 15 años. La oferta económica del mantenimiento preventivo será de cara al año 2019.

El mantenimiento preventivo deberá incluir:

- Piloto de seguridad de acuerdo a la reglamentación de Metro Bilbao.
- Calibración de los sensores con patrón de referencia.
- Inspección de las fijaciones.
- Comprobación de los estados de los componentes eléctricos, electrónicos y cableados.
- Emisión de informe y propuestas de corrección si las hubiere.

El alcance de los trabajos comprende asimismo, los siguientes aspectos:

- Relación de documentación técnica completa:
 - Descripción técnica de las actuaciones a realizar.
 - Instrucciones de montaje.
 - Plan de control de montaje. Incluirá check list y ajustes.
 - Plan de pruebas.
 - Manual de Operación.
 - Manual de Mantenimiento, incluido procedimientos de calibración.
- Documentación completa para la formación, mantenimiento y homologaciones.
- Formación al personal designado por Metro Bilbao.



- Pruebas y certificación de dichas pruebas con personal técnico cualificado.
- Homologaciones requeridas por CTB y MB.



4. NORMATIVA APLICABLE

Se deberá cumplir como mínimo la siguiente normativa de referencia:

- Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 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.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.



- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- UNE-EN 50126-1:2005 CORR: 2010. Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Requisitos básicos y procesos genéricos.
- UNE-EN 50128: 2012+CORR 2014 Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de señalización, comunicación y procesamiento. Software para sistemas de control y protección de ferrocarril.
- UNE-EN 50129: 2005+CORR 2010. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de señalización, comunicación y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- UNE-EN 50159: 2011. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de señalización, comunicación y procesamiento. Comunicación relacionada con la seguridad en sistemas de transmisión.
- UNE-EN 50125-3: 2004. Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 3: Equipos para telecomunicaciones y señalización.
- UNE-EN 15437-1:2010. Aplicaciones ferroviarias. Monitorización de la condición de las cajas de grasa. Requisitos de interfaz y diseño. Parte 1: Equipo al lado de la vía y cajas de grasa del material rodante.



5. PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA UNIDAD PILOTO

Las funciones y tareas asignadas para la realización de los trabajos de adecuación, deberán estar claramente definidos dentro del programa de trabajos presentado en la oferta.

En cada turno de trabajo, al menos una persona del equipo deberá ser recurso preventivo y estará cualificada y autorizada según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La empresa Adjudicataria deberá proveerse para la realización de los trabajos en vía del personal debidamente homologado como piloto de acuerdo a los requerimientos de Metro Bilbao y manifestados en los documentos anexos P-206 y P-207.



6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se establece un plazo máximo para realizar los trabajos descritos en el presente pliego de nueve (9) meses, incluyendo los trabajos previos de estudio, diseño, así como los de ejecución, pruebas finales, formación y entrega de documentación.



7. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberá presentar en la oferta una propuesta de programa de trabajos para lo cual deberá tenerse en cuenta los siguientes condicionantes:

- Los trabajos en vía deberán realizarse en horario de trabajo nocturno (de 24 h a 5 h), fuera del horario de operación de Metro Bilbao.
- Se deberá prever una fase posterior al montaje para configuración del sistema.
- Se deberá prever, asimismo, una fase posterior para la realización de pruebas locales (en vacío) e integradas.
- El Adjudicatario deberá prever, planificar y comunicar las necesidades de ocupación del tramo de vía 2 entre Indautxu y San Mamés, los martes de la semana anterior al comienzo de cada semana laboral.
- Los trabajos en vía podrán detenerse temporalmente en función de las necesidades de mantenimiento de la vía, catenaria y señalización de Metro Bilbao.



8. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN FASE DE OFERTA

La oferta técnica deberá incluir los siguientes documentos identificando cada uno de ellos con una portada con lengüeta. Su contenido se limitará exclusivamente al desarrollo del concepto que se solicita:

1. Memoria justificativa con la solución adoptada

Se expondrán los trabajos de ofertados. Todas las actuaciones propuestas se justificarán acorde a la normativa vigente y bajo los criterios de calidad marcados por la propiedad.

Asimismo, se identificarán todas las interfaces con otros sistemas tales como alimentación eléctrica, comunicaciones, sincronización, sistema de gestión de mantenimiento, etc.

2. Planos

Se incluirán los siguientes planos:

- Planos descriptivos del sistema propuesto incluyendo interfaces.
- Planos descriptivos de su instalación en vía, incluyendo requisitos en cuanto a la Obra Civil

3. Metodología de puesta en servicio y plazo de ejecución

Se describirá el procedimiento de montaje y pruebas, así como medios auxiliares necesarios para el mismo. Por otro lado se presentará la programación de los trabajos y el plazo de ejecución.

4. Disponibilidad de equipo cualificado para dar formación a personal técnico de CTB/Metro Bilbao.



5. Compromiso de garantías de las reformas realizadas con la entrega detallada de la documentación técnica final.
6. Compromiso de certificar las pruebas de puesta en marcha con personal técnico cualificado.
7. Propuesta de planning de cursos de formación y documentación a entregar para la formación del personal de Metro Bilbao.
8. Certificado vigente de nombramiento del personal homologado como piloto de seguridad para trabajos en Metro Bilbao.
9. Propuesta de mantenimiento preventivo. Planificación y consistencias.
10. Listado de componentes de la instalación, su vida útil y coste de renovación en la que se incluirá: costes materiales y costes de mano de obra.



9. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

9.1 Pruebas y ensayos de funcionamiento

Para las realizaciones de las pruebas y de los ensayos de funcionamiento se podrá emplear una Unidad de Tren aportada por Metro Bilbao. En los casos que se requiera de un sistema calibrado para ensayos, verificaciones y calibraciones este será aportado por el Adjudicatario.

9.2 Comprobación visual del equipo y funciones del sistema

Se realizará una comprobación visual, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Estado de los cables. Los cables dentro de las canalizaciones y tapados con las tapas correspondientes.
- Todos los cables que entren en el armario de conexión deberá estar debidamente identificados y disponer de su correspondiente correlación en el esquema eléctrico y rutado de cableados.
- Correcto estado de apriete de las fijaciones, marcadas con *fixolid* o similar.
- La inexistencia de elementos que infrinjan gálibo.
- Correcto estado del conjunto de la instalación, sin daño externos ni internos y limpios.



9.3 Comprobación de registros de alarmas

Se realizarán diferentes operaciones para comprobar el correcto funcionamiento del registro de alarmas desde el sistema de gestión integral.

- Estado de alarma: activa o no activa, reconocida y pendiente de reconocer.
- El registro de la alarma deberá comprender:
 - o Fecha/hora instante de aparición.
 - o Elemento afectado.
 - o Estado de alarma.
 - o Descripción y código del error.
 - o Recomendación.
 - o El listado de alarmas será propuesta del Adjudicatario en base a su experiencia.

9.4 Comprobación de registros de los valores de temperatura

Se deberá verificar la correcta lectura de la temperatura contrastándola con patrones calibrados o similares a aportar por el adjudicatario. Al menos se deberán comprobar los siguientes rangos de temperatura:

Tª nominal		Tª medida	Tolerancia admitida
60°C	Min		±3°C
	Max		



90°C	Min		±3°C
	Max		
110°C	Min		±5°C
	Max		
200°C	Min		±10°C
	Max		
300°C	Min		±10°C
	Max		
400°C	Min		±20°C
	Max		

9.5 Comprobación de la generación de alarmas de temperatura

Se comprobarán que todos los módulos de alarmas sean programables, pudiéndose programar en el sistema de gestión integral por el perfil de usuario habilitado para tal fin.

Los rangos de alarma se establecerán durante la puesta en marcha del sistema.



Las alarmas de temperatura se reflejarán en el Sistema de gestión integral atendiendo al siguiente código de colores:

- Fondo blanco o negro: Sin alarma.
- Fondo amarillo: Caliente.
- Fondo rojo: Muy caliente.
- Fondo azul o verde: Caliente temperatura diferencial entre cajas de grasa del mismo eje

9.6 Comprobación de registros de pasos de tren

Se verificará la correcta identificación de los trenes al paso por el equipo atendiendo a:

- La identificación de la Unidad.
- La fecha de paso. (Km/h)
- La hora/minutos de paso por el detector.
- Los números de ejes que han pasado.
- Número de cajas de grasa diagnosticadas y número de cajas de grasa sin diagnosticar.
- Número de reductoras diagnosticadas y número de reductoras sin diagnosticadas.
- Número de acoplamientos diagnosticados y número de acoplamientos sin diagnosticar.
- Número de motores diagnosticados y número de motores sin diagnosticar.

Se verificará el comportamiento del sistema ante:



- Fallos de comunicación.
- Paso de UTs con y sin alarmas.



10. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

Se deberá presentar la documentación completa del sistema propuesto:

- Descripción técnica detallada del sistema propuesto.
- Descripción detallada de todas las actuaciones a realizar:
 - Diseño.
 - Suministro.
 - Instalación (obra civil, alimentación eléctrica, comunicaciones, cronometría, configuración, etc.).
 - Pruebas (locales e integradas) y Puesta en Servicio.
- Planos generales y de detalle.
- Plan de Control de montaje.
- Plan de pruebas.
- Certificado de la realización del plan de pruebas establecido.
- Manual de instalación.
- Manual de mantenimiento. Deberá ser específico teniendo en cuenta criterios de mantenibilidad y fiabilidad con un plan a varios años sobre la renovación de componentes valorados económicamente.

Lista de repuestos recomendados valorada económicamente.

Lista de componentes en la que se especifique la vida útil de cada componente y su precio de renovación en la que se incluirá: costes materiales y costes de mano de obra.



- Evaluación completa de riesgos actualizada con el fin de identificar los peligros y las medidas mitigadoras propuestas por el Adjudicatario durante la instalación y puesta en servicio de la instalación. Se deberán tener en cuenta los riesgos propios inherentes a la explotación y mantenimiento ferroviario de Metro Bilbao.
- Evaluación completa de riesgos actualizada con el fin de identificar los peligros que presenten las puertas y las correspondientes medidas.

El número de copias mínimo será de 5 copias en idioma castellano y soporte digital.



11. FORMACIÓN DEL PERSONAL DE METRO BILBAO

El servicio a prestar incluirá la formación del personal de mantenimiento de Metro Bilbao.

Se requiere formación a un grupo de hasta 8 personas. La duración mínima del curso será de 6 h.

Tendrá contenido teórico y práctico con mayor peso práctico que teórico en las instalaciones de Metro Bilbao.

El alcance mínimo de las actividades de formación será:

- Descripción general de las actuaciones realizadas.
- Descripción detallada del sistema instalado.
- Descripción detallada de la funcionalidad del sistema.
- Descripción detallada de las operaciones de mantenimiento y de cómo llevarlas a cabo por personal de Metro Bilbao.
- Entrega de documentación:
 - Manual de operación.
 - Manual de mantenimiento.
 - Planos y esquemas definitivos.
 - Documentación de riesgos.
- Prácticas con el personal de mantenimiento.



12. REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS LICITADORES

Las empresas licitadoras deberán cumplir:

- Todo el equipamiento empleado estará debidamente homologado con acuerdo a las normas CE aplicables en cada caso.
- El Equipo Técnico y Humano propio o de empresas colaboradoras propuestas poseerán certificados de homologación en empresas ferroviarias certificadas o en proceso de certificación.
- Ser conocedores de la normativa europea y española vigente para los trabajos que se requieren del presente pliego así como la normativa interna de Metro Bilbao. Se deberá certificar el cumplimiento de dicha normativa.



13. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía ofertado tendrá un mínimo de DOS AÑOS (2) desde la recepción provisional de cada unidad de tren.



14. PRESUPUESTO

El Presupuesto para el suministro e instalación de un sistema de detección de cajas calientes para el Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

TOTAL IVA INCLUIDO	200.000,00 €
--------------------	--------------

Las ofertas económicas aportarán los datos de precios unitarios de acuerdo a las unidades de obra recogidas en la siguiente tabla:

Partida		Descripción	Uds.	Importe unitario	Total
1	Ud.	Suministro, instalación, conexionado, configuración, pruebas y puesta en servicio de sistema de detección de cajas calientes, manuales de instalación, manejo y mantenimiento.	1		
2	Ud.	Sistema de gestión de mantenimiento de ruedas, incluye suministro de software en servidores de MB, y puesta en servicio. Manuales de instalación, manejo y mantenimiento.	1		



3	Ud.	Configuración de la red de comunicaciones de Metro Bilbao para la integración del sistema.	1		
4	Ud.	Servicio de supervisión y asistencia para la puesta en marcha. Incluye pruebas locales e integradas	1		
5	Ud.	Servicio de formación del personal de mantenimiento de Metro Bilbao junto con la documentación correspondiente.	1		
6	P.A.	Suministro e instalación de cableado y conexiones para alimentación eléctrica y de comunicaciones.	1		
7	P.A.	Configuración de PLC central de Instalaciones Fijas en estación para integración de nuevas señales. Incluso suministro de nuevas tarjetas de ED y demás material auxiliar.	1	6.000 €	6.000 €
TOTAL					
IVA (21%)					
TOTAL					



15. ANEXOS

Referencia de documentos adjuntos.

ID	Denominación
P-206	Requerimientos previos a la formación del personal de contratas homologado para trabajos en vía.
P-207	Requerimientos del personal de contratas para trabajos en vía.
C.41.00.000.00-B	Unidad de 4 coches.
C.C6.00.002.00-B0	Unidad de 5 coches.
C.C6.00.101.00-0	Coche M.
C.73.00.001.00-A0	Coche N.
C.C6.00.601.00-0	Coche R.
M.64.00.000-2	Conjunto bogie M.
M.64.00.500.-B0	Conjunto bogie R.
I.44.00500.00-G	Conjunto reductor.
R1B4375_v1	Conjunto motor tracción UT500 y 550



AA.02.0D.0001.00.Ed	Conjunto motor tracción UT600
-	TRAVIESA BIBLOQUE STEDEF VIA SIN BALASTO CON GRAPA NABLA (3)
-	TRAVIESA BIBLOQUE STEDEF VIA SIN BALASTO CON GRAPA NABLA
8044231	8044231_TRAVIESA BIBLOQUE STEDEF VIA SIN BALASTO, CON GRAPA NABLA, ANCHO DE VIA 1000



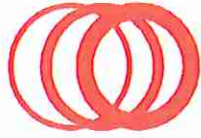
metro bilbao

Prevención de Riesgos Laborales

**Requerimientos previos a la
formación del personal de
contratas homologado para
trabajos en vía**

Código: P-206
Edición: 5
Fecha: Marzo 2014





metro bilbao

Prevención de Riesgos Laborales

Requerimientos del personal de contratas para trabajos en vía

Código: P-207

Edición: 5

Fecha: Abril 2014



Índice

- 1 Objeto
- 2 Ámbito de aplicación
- 3 Formación
- 4 Documentación aplicable

Anexo 1: P-206 "Requerimientos previos a la formación del personal de contratas homologado para trabajos en vía"

Anexo 2: SE-1-DT-046 "Normas de seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía"

Anexo 3: "Reglamento de Circulación y Señales" (Extracto-resumen)

Anexo 4: P-209 "Procedimiento de actuación en situaciones de riesgo grave e inminente"

Anexo 5: IO-302 "Norma general de utilización de EPIs"

Anexo 6: IO-303 "Norma de utilización de ropa de señalización de alta visibilidad"

Anexo 7: IO-305 "Procedimiento de corte nocturno de tensión de catenaria"

Anexo 8: IO-374 "Normas generales para la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión eléctrica"

Anexo 9: Evaluación de Riesgos de Vía de metro bilbao"

Redactado
Fecha: 05-03-14
Agustín Galán

Revisado
Fecha: 06-03-14
Mikel Mantuliz / J. Ramón Basterretxea

Aprobado
Fecha: 07-03-14
Rosa Fernández-Villa / José Echeandía



1. Objeto

Metro Bilbao consciente de los riesgos que pueden implicar las actividades desarrolladas en el ámbito de la traza ferroviaria y sus proximidades ha desarrollado un conjunto de Normas y Documentos que regulan los principales aspectos relacionados con la seguridad de las personas intervinientes en los trabajos.

2. Ámbito de aplicación

Las normas y documentos referidos deberán ser cumplidos y tenidos en cuenta por todo el personal de Contratas en sus diferentes categorías que realice Trabajos en vía y sus proximidades:

Jefes de Tajo, Pilotos, Maquinistas de trenes de trabajo, Especialistas y operarios etc.

3. Formación

Las empresas que realicen alguna actividad en dependencias de Metro Bilbao serán responsables de que todo el personal que asignen para realizar trabajos reciba la correspondiente formación en lo relativo a las normas básicas de seguridad e higiene relacionadas con las tareas y funciones que vayan a desarrollar.

El personal que participe en los trabajos estará sujeto a los procedimientos y a las normas de seguridad que Metro Bilbao elabore. Tales procedimientos y normas, estarán creados con carácter general y se pondrán a disposición de las empresas afectadas, que los transmitirán a las personas responsables de los trabajos. Misión de éstas será instruir al personal sobre los peligros que implica su trabajo y las medidas preventivas a aplicar. Para riesgos específicos que se originen en las actividades a realizar, y que no estén cubiertos por las citadas normas, cada empresa elaborará, si no dispone aún de ellas, sus propias normas.

El personal que participe en trabajos en gálbo de vía, o que puedan afectar éste, deberá recibir la adecuada formación en materia de prevención de riesgos laborales, acreditando la misma mediante un certificado que asegure haber realizado un curso básico de Seguridad, expedido, de forma nominal, por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, OSALAN o por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales en que se encuentren asociados.

A criterio de Metro Bilbao, estos certificados podrán ser sustituidos por otros, firmados y sellados por el Servicio de Prevención de la empresa adjudicataria, acreditando que cada uno de los operarios ha recibido una formación en Seguridad e Higiene de al menos 10 horas de duración.



Los jefes de equipo y encargados deberán acreditar, además, la realización de un curso de primeros auxilios.

Las personas que se designen o asignen para ejercer las funciones de Recurso Preventivo deberán acreditar la formación que les capacita para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas preceptivas a tenor de los riesgos que motiven su presencia a fin de controlarlos.

La formación de Piloto de Seguridad es la misma que la formación de Encargado de Seguridad. Se trata de la formación específica que habilita a los recursos preventivos para proteger los trabajos según los criterios que se detallan "Norma de Seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía" de metro bilbao.

Así mismo, dicha formación es un requisito imprescindible para acreditarse como Maquinista de Trenes de Trabajos, quienes deberán acreditar previamente capacitación en la maquinaria específica que van a manejar, expedida por el contratista.

4. Documentación aplicable

La relación de documentos referidos es la siguiente:

- P-206 "Requerimientos previos a la formación del personal de contratas homologado para trabajos en vía"
- SE-1-DT-046 "Norma de Seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía".
- "Reglamento de Circulación y Señales". (Extracto-resumen).
- P-209 "Procedimiento de actuación en situaciones de riesgo grave e inminente"
- IO-302 "Norma general de utilización de Equipos de Protección Individual"
- IO-303 "Norma de utilización de ropa de señalización de alta visibilidad"
- IO-305 "Procedimiento de corte nocturno de tensión de catenaria"
- IO-374 "Normas generales para la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión eléctrica"
- Evaluación de Riesgos de Vía de metro bilbao.

En los anexos siguientes se incluye copia de cada uno de los citados documentos.



Anexo 1

P-206

Requerimientos previos a la formación del personal de contratistas homologado para trabajos en vía



Anexo 2

SE-1-DT-046

Norma de Seguridad para trabajos que afecten
o puedan afectar al gálibo de vía



Anexo 3

Reglamento de Circulación y Señales
(extracto - resumen)



Anexo 4

P-209

Procedimiento de actuación en situaciones de
riesgo grave e inminente



Anexo 5

IO-302

Norma general de utilización de Equipos de Protección Individual



Anexo 6

IO-303

Norma de utilización de ropa de señalización de alta visibilidad



Anexo 7

IO-305

Procedimiento de corte nocturno de tensión de catenaria



Anexo 8

IO-374

Normas generales para la realización de trabajos en proximidad
de elementos en tensión eléctrica



Anexo 9

Evaluación de Riesgos de Vía
de metro bilbao



Índice

- 1 Objeto
- 2 **Ámbito de aplicación**
- 3 Formación
- 4 Documentación aplicable
- 5 **Condiciones de capacidad psicofísica para la certificación de valoración de aptitud del personal que accede a la formación de Piloto de Seguridad**
 - 5.1 **Requisitos de capacidad física (requisitos generales, visión y audición)**
 - 5.2 **Requisitos de capacidad psicológica**
- 6 **Acreditaciones**

Redactado

Fecha: 05-03-14
Agustín Galán

Revisado

Fecha: 06-03-14
Mikel Mantuliz / José Ramón Basterretxea

Aprobado

Fecha: 07-03-14
Rosa Fernández- Villa / José Echeandía



1. Objeto

Metro Bilbao consciente de los riesgos que pueden implicar las actividades desarrolladas en el ámbito de la traza ferroviaria y sus proximidades ha desarrollado un conjunto de Normas y Documentos que regulan los principales aspectos relacionados con la seguridad de las personas intervinientes en los trabajos.

2. Ámbito de aplicación

Las normas y documentos referidos deberán ser cumplidos y tenidos en cuenta por todo el personal de contratas y subcontratas que pudieran intervenir en circulación:

- Pilotos de Seguridad - Encargados de Seguridad, y
- Maquinistas de Trenes de Trabajo

3. Formación

Las empresas que realicen alguna actividad en dependencias de Metro Bilbao serán responsables de que todo el personal que asignen para realizar trabajos reciba la correspondiente formación en lo relativo a las normas básicas de seguridad e higiene relacionadas con las tareas y funciones que vayan a desarrollar.

El personal que participe en los trabajos estará sujeto a los procedimientos y a las normas de seguridad que Metro Bilbao elabore. Tales procedimientos y normas, estarán creados con carácter general y se pondrán a disposición de las empresas afectadas, que los transmitirán a las personas responsables de los trabajos. Misión de éstas será instruir al personal sobre los peligros que implica su trabajo y las medidas preventivas a aplicar. Para riesgos específicos que se originen en las actividades a realizar, y que no estén cubiertos por las citadas normas, cada empresa elaborará, si no dispone aún de ellas, sus propias normas.

El personal que participe en trabajos en gálbo de vía, o que puedan afectar éste, deberá recibir la adecuada formación en materia de prevención de riesgos laborales, acreditando la misma mediante un certificado que asegure haber realizado un curso básico de Seguridad, expedido, de forma nominal, por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, OSALAN o por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales en que se encuentren asociados.



A criterio de Metro Bilbao, estos certificados podrán ser sustituidos por otros, firmados y sellados por el Servicio de Prevención de la empresa adjudicataria, acreditando que cada uno de los operarios ha recibido una formación en Seguridad e Higiene de al menos 10 horas de duración.

Los jefes de equipo y encargados deberán acreditar, además, la realización de un curso de primeros auxilios.

Las personas que se designen o asignen para ejercer las funciones de Recurso Preventivo deberán acreditar la formación que les capacita para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas preceptivas a tenor de los riesgos que motiven su presencia a fin de controlarlos.

La formación de Piloto de Seguridad es la misma que la formación de Encargado de Seguridad. Se trata de la formación específica que habilita a los recursos preventivos para proteger los trabajos según los criterios que se detallan "Norma de Seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía" de metro bilbao.

Así mismo, dicha formación es un requisito imprescindible para acreditarse como Maquinista de Trenes de Trabajos, quienes deberán acreditar previamente capacitación en la maquinaria específica que van a manejar, expedida por el contratista.

4. Documentación aplicable

La relación de documentos referidos es la siguiente:

- Norma de Seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía.
- "Reglamento de Circulación y Señales". (Extracto-resumen).
- P-209 "Procedimiento de actuación en situaciones de riesgo grave e inminente"
- IO-302 "Norma general de utilización de Equipos de Protección Individual"
- IO-303 "Norma de utilización de ropa de señalización de alta visibilidad"
- IO-305 "Procedimiento de corte nocturno de tensión de catenaria"
- IO-374 "Normas generales para la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión eléctrica"



La versión vigente de la Documentación aplicable, será puesta a disposición de las empresas afectadas en la web de metro bilbao. Asimismo, dichos documentos, serán entregados a los asistentes a los cursos que periódicamente organice Metro Bilbao para formar Pilotos de Seguridad.

5. Condiciones de capacidad psicofísica para la certificación de valoración de aptitud del personal que accede a la formación de Piloto de Seguridad

5.1 Requisitos de capacidad física

Requisitos generales:

No deberán padecer enfermedad ni tomar medicación, drogas o sustancias que puedan provocar los siguientes efectos:

- Pérdida repentina de la conciencia
- Disminución de la atención o concentración
- Incapacidad repentina
- Pérdida del equilibrio o de la coordinación
- Limitación significativa de la movilidad

Visión:

- a) Agudeza visual lejana, con o sin corrección: 0,8 con ambos ojos en visión binocular; con un mínimo 0,5 para el ojo de menor visión.
- b) Se autorizan las lentes de contacto y las gafas siempre que sean sometidas al control periódico de un especialista.
- c) Si precisa dispositivos correctores para alcanzar la agudeza visual requerida, deberá llevar disponible un repuesto de su corrección.
- d) Máxima corrección permitida: Hipermetropía + 5 dioptrías; Miopía - 8 dioptrías.
- e) Está permitida la utilización de lentes de contacto a condición de que no sean lentillas coloreadas ni fotocromáticas. Las lentillas provistas de filtro UV están autorizadas.



- f) Agudeza visual próxima e intermedia: suficiente, con o sin corrección.
- g) Visión cromática normal con el test de Ishihara, complementada con otra prueba, en caso necesario.
- h) Tiempo de respuesta al deslumbramiento normal.
- i) Sentido luminoso normal.
- j) Visión estereoscópica normal.
- k) Campo visual completo.
- l) Integridad de los ojos y sus anejos.
- m) Fusión presente.
- n) No padecer enfermedad progresiva de los órganos de la visión.
- o) Sólo se permitirán implantes y/o cirugía refractiva a condición de que hayan transcurrido seis meses antes de ser valorado de nuevo, en todo caso deberá aportar informe oftalmológico favorable.

Audición:

- a) Audición suficiente, confirmada por un audiograma, esto es, audición suficiente para mantener una conversación telefónica y ser capaz de oír tonalidades de alerta y mensajes de radio.
- b) Audiometría tonal liminar:
 - 1º.- Pérdida media calculada con la media aritmética de las pérdidas en las frecuencias de 500, 1.000 y 2.000 Hz que cumpla las siguientes condiciones: no sobrepasar los 40 dB en ninguno de los oídos. Sólo se permitirá alcanzar los 45 dB en el oído de peor audición, cuando en el otro oído no se superen los 30 dB.
 - 2º.- La pérdida a 4.000 Hz no sobrepasará los 60 dB en ninguno de los oídos. Sólo se permitirá alcanzar los 70 dB en el oído con peor audición, cuando en el otro oído no se superen los 50 dB.
- c) Otras condiciones otorrinolaringológicas:
 - No padecer alteraciones crónicas del habla que dificulten la comunicación verbal suficientemente potente y clara.
 - No padecer ninguna anomalía ni enfermedad del sistema vestibular.
 - En casos especiales, está permitido el uso de prótesis auditivas.



5.2. Requisitos de Capacidad psicológica

La capacidad psicológica para el desempeño de sus tareas con criterios de seguridad se establecerá en base a la evaluación de las siguientes aptitudes:

- a) Cognitiva (atención, concentración, memoria, razonamiento, percepción, comunicación).
- b) Psicomotora (velocidad de reacción, coordinación psicomotora).
- c) Comportamiento-Personalidad (autocontrol emocional, fiabilidad comportamental, responsabilidad, psicopatología, autonomía).

Se utilizarán test de valoración de capacidad psicológica (psicotécnicos).

6. Acreditaciones

Capacidad física (Requisitos generales, Visión y Audición)

Presentar certificación del oportuno Reconocimiento Médico en el que se haga referencia expresa a los requisitos reseñados en el apartado **5.1**.

Este Reconocimiento Médico podrá ser realizado por el Servicio de Prevención que le corresponda.

En todo caso, estará firmado por un médico.

Capacidad psicológica

Mediante certificado emitido por empresas de selección de personal, gabinetes psicotécnicos, etc., firmado por un psicólogo en el que se indique que las personas, por nombre, apellidos y N.I.F., se adaptan correctamente al perfil de aptitudes establecido en el apartado **5.2**.

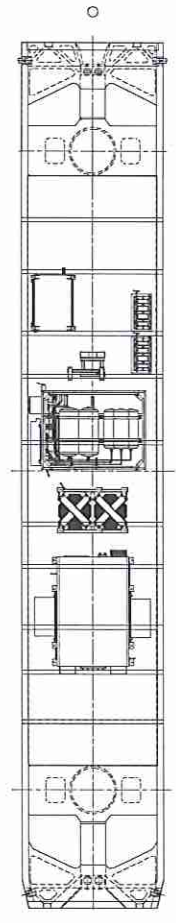
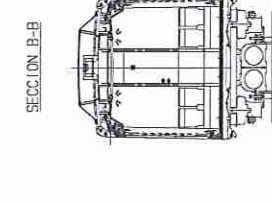
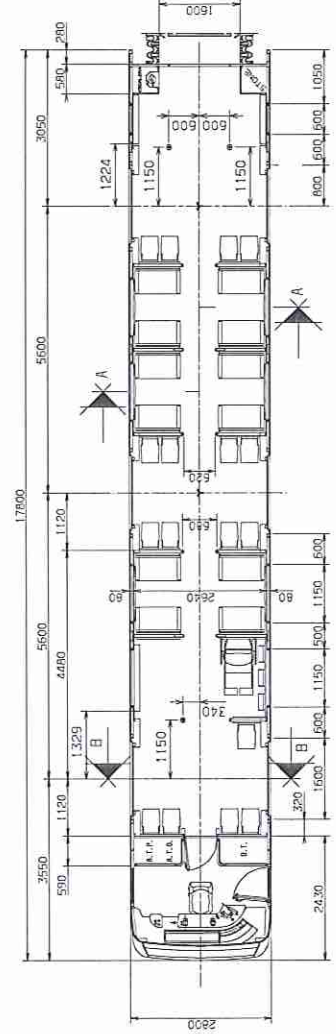
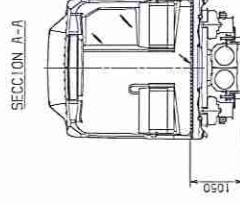
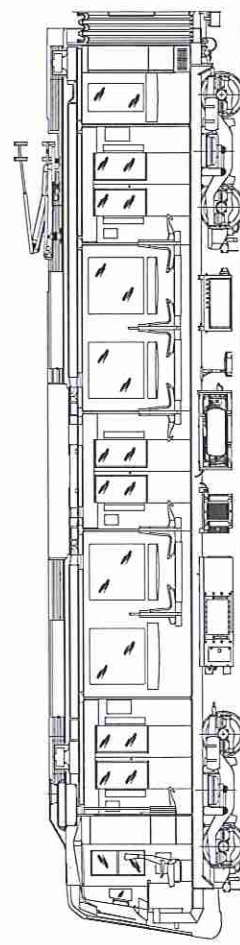
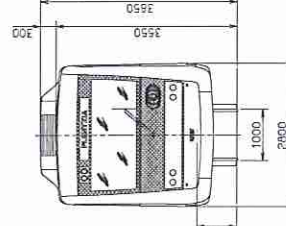
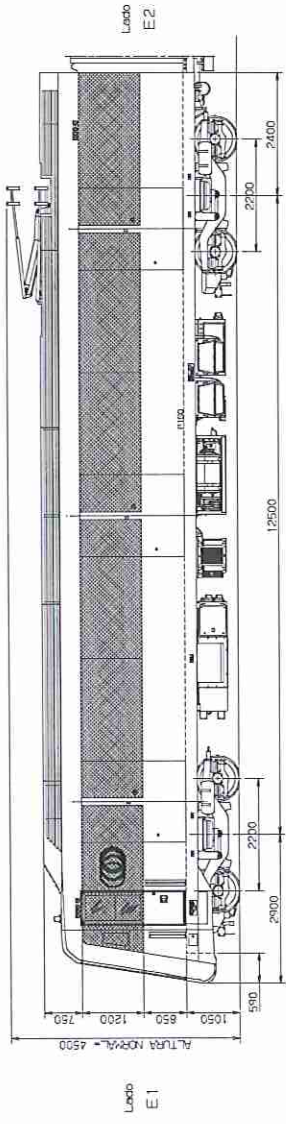


Vigencia de las acreditaciones:

Con carácter general, se establecen los siguientes criterios de validez temporal de los Certificados, a partir del momento de su realización, siempre que no medie ningún suceso que modifique su contenido:

Edad (a la fecha de realizar la evaluación)	Años de vigencia
Personas hasta 60 años*	2 años
Personas mayores de 60 años*	1 año

Metro Bilbao podrá verificar en cualquier momento, y por los medios que considere oportunos, los certificados presentados.

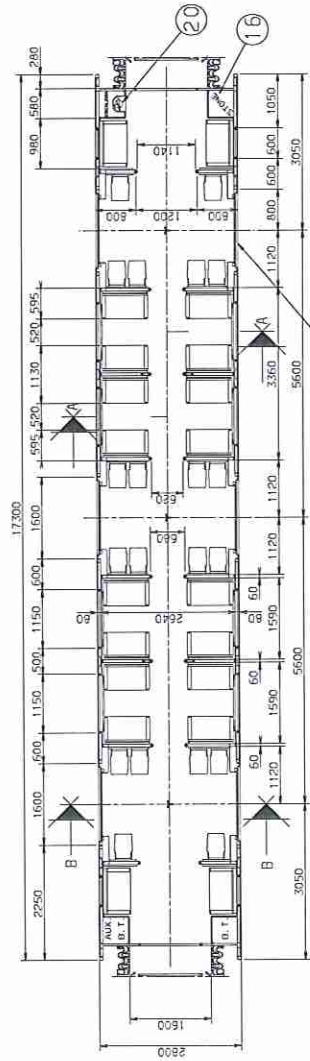
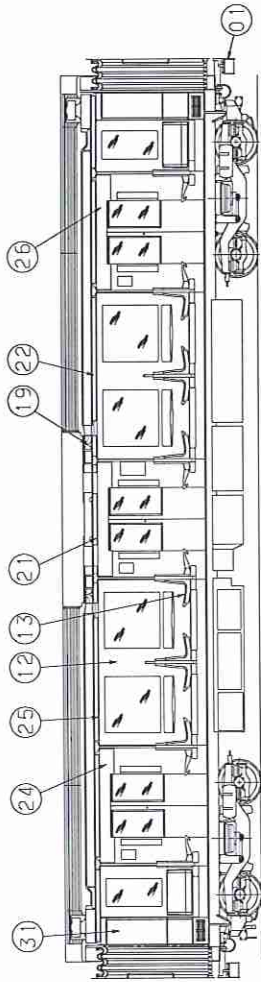
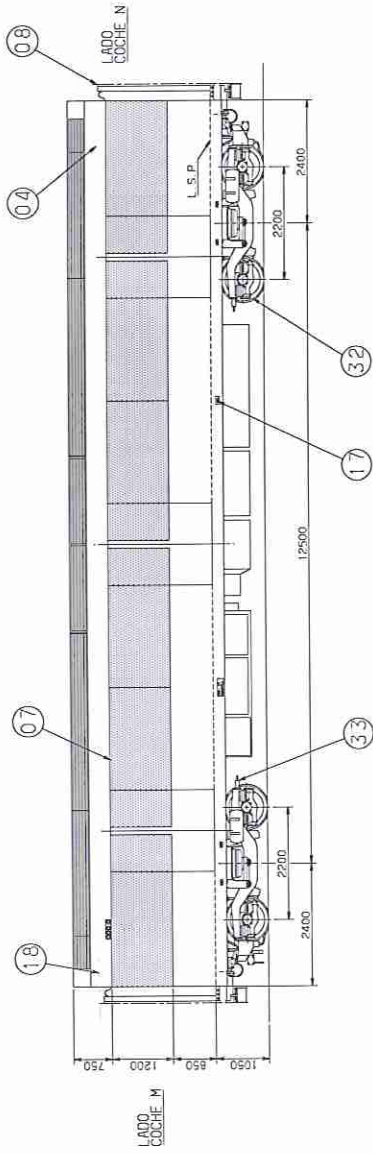


3.3	EQUIPACION COCINA	1	C. C5. 87.000,00	1271.
3.2	INSTALACION ELECTRICA	1	C. C5. 84.000,00	128.1
3.1	CONJUNTO PUESTAS A TIERRA	1	C. C5. 81.000,00	14.373
3.0	SEALIZACION EXTERIOR	1	C. C5. 80.000,00	36.39
2.9	ALUMBRADO INTERIOR	1	C. C5. 79.000,00	62.31
2.8	CONJUNTO CABLEADO "H"	1	C. C5. 77.000,00	1279.
2.7	LISTA ESQUEMAS COCHE "H"	1	C. C5. 75.100,00	8.000
2.6	APARATOS INTERIOR CULPA	1	C. C5. 74.000,00	191.3
2.5	EQUIPOS EN COBERTA "H"	1	C. C5. 73.000,00	198.1
2.4	EQUIPOS BAJO BASTIDOR	1	C. C5. 72.000,00	2007.
2.3	EQUIPO MECANICO DIVERSO	1	C. C5. 68.000,00	31.79
2.2	INSTALACION VENTILACION	1	C. C5. 66.000,00	116.8
2.1	PINTURA	1	C. C5. 58.000,00	453.8
2.0	OLEOS E INSERIP. EXTERIO	1	C. C5. 57.000,00	8.400
1.9	OLEOS E INSERIP. INTERIO	1	C. C5. 56.000,00	1.600
1.8	PRESMANOS Y CONTAMIENTOS	1	C. C5. 55.000,00	338.3
1.7	ASIENTOS	1	C. C5. 52.000,00	937.8
1.6	REVESTIMIENTO ORIGINAL	1	C. C5. 49.000,00	174.0
1.5	REVITO. DEPARTAMENTOS	1	C. C5. 48.000,00	449.8
1.4	REVESTIMIENTO PLATAFORMA	1	C. C5. 47.000,00	579.5
1.3	CONJUNTO PISO	1	C. C5. 46.000,00	1009.
1.2	ALUMBRADO	1	C. C5. 45.000,00	578.6
1.1	ESTRIBOS Y ESCALERAS	1	C. C5. 43.000,00	12.12
1.0	PISO INTERCOMUNICACION	1	C. C5. 42.000,00	391.3
0.9	CORTINILLAS Y ESTORES	1	C. C5. 41.000,00	8.296
0.8	VENTANAS	1	C. C5. 40.000,00	752.4
0.7	PUERTAS INTERIORES	1	C. C5. 36.000,00	10.10
0.6	PUERTAS EXTERIORES	1	C. C5. 35.000,00	1339.
0.5	TESTERO POLIESTER	1	C. C5. 33.000,00	407.2
0.4	CERENOS Y TRAMPILLAS	1	C. C5. 31.000,00	781.8
0.3	CONJUNTO CULPA COCHE "H"	1	C. C5. 30.000,00	6666.
0.2	ARENOS Y BASTIDORES	1	C. C5. 23.000,00	2.207
0.1	INSTALACION REUMATICA	1	C. C5. 22.000,00	154.1
0.0	COCHE "H"	1		20094

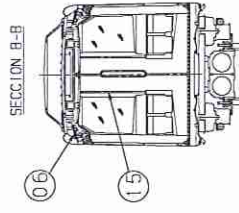
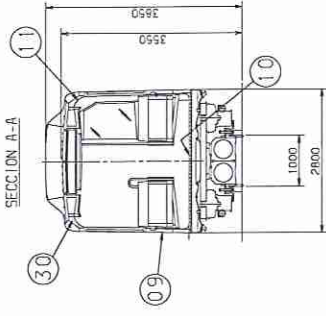
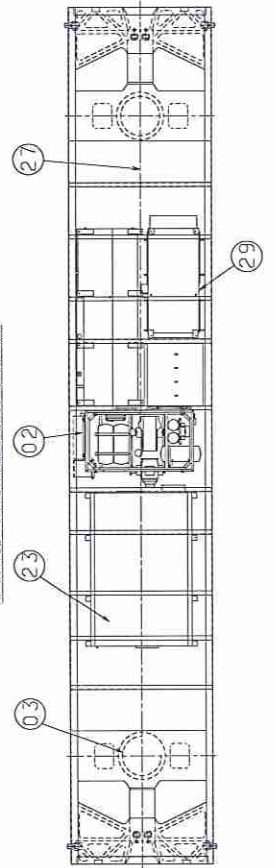
WEB	DESCRIPCION	CANT.	VALOR \$ (USD)	VALOR \$ (COP)	VALOR \$ (EQ)
VERIFICACIONES (DESCRIPCION) (CANTIDAD) (VALOR) (VALOR) (VALOR)					
SERVICIOS (DESCRIPCION) (CANTIDAD) (VALOR) (VALOR) (VALOR)					
MATERIALES (DESCRIPCION) (CANTIDAD) (VALOR) (VALOR) (VALOR)					
EQUIPOS (DESCRIPCION) (CANTIDAD) (VALOR) (VALOR) (VALOR)					
OBRAS (DESCRIPCION) (CANTIDAD) (VALOR) (VALOR) (VALOR)					
TOTAL (DESCRIPCION) (CANTIDAD) (VALOR) (VALOR) (VALOR)					

EMPRESA: BGP/CTB
 PROYECTO: COCHE M
 PLANO N°: C. C5. 00. 101
 ESCALA: 1/50
 FECHA: 05-07
 AUTORIZACION: (Firma)
 METRO BILLO: (Firma)
 (10:00) (8:00)

Esta documentacion es propiedad de BGP/CTB S.A.
 La informacion contenida en esta documentacion es confidencial y no debe ser divulgada a terceros sin el consentimiento escrito de BGP/CTB S.A.
 BGP/CTB S.A. - BOGOTA, COLOMBIA - TEL: (57) 1 494 4000



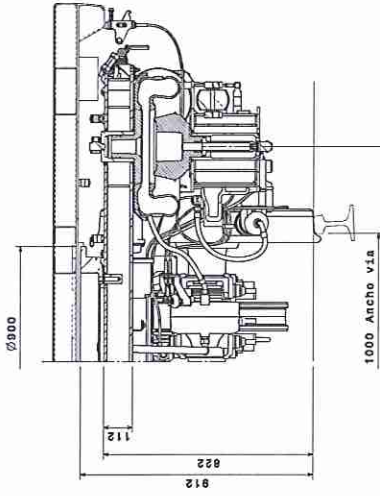
APARATOS PRINCIPALES BAJO BASTIDOR



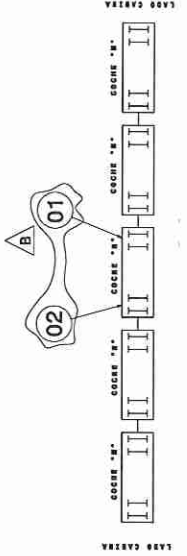
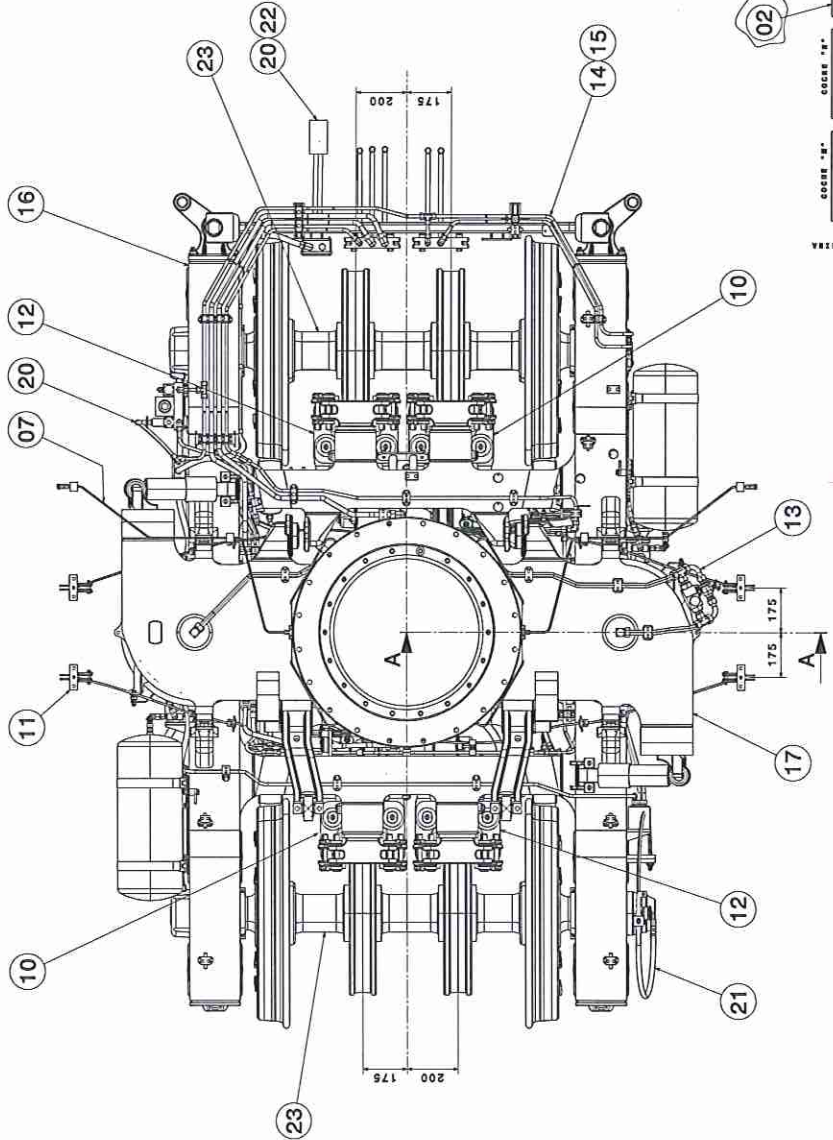
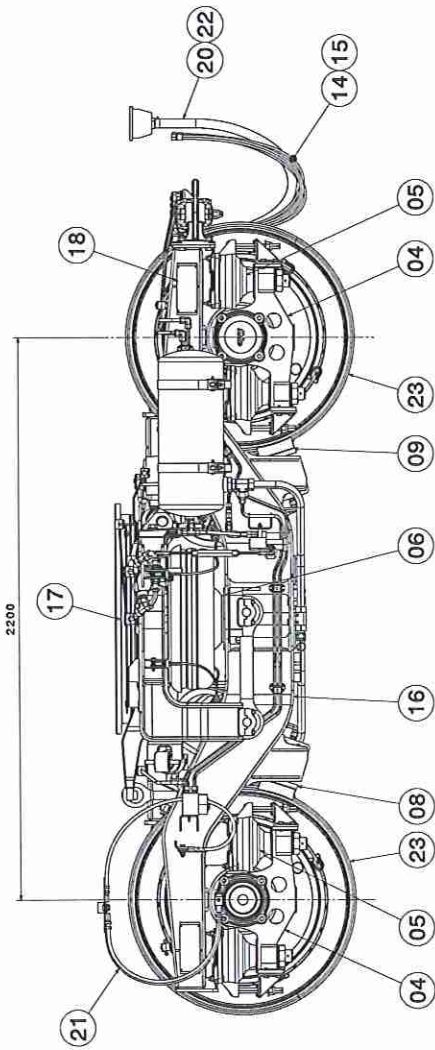
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
34	Conjunto completo	1	C. 73.77.000.00	-
33	Conjunto bogie	1	M. 64.00.000.03	7343
32	Conjunto bogie	1	M. 64.00.000.02	7344
31	Conjunto frenos	1	C. 73.85.000.00	8100
30	Conjunto batería	1	C. 73.84.000.00	12495
29	Conjunto llantas	1	C. 73.83.000.00	200
28	Conjunto cables de control	1	C. 73.81.000.00	6375
27	Conjunto y regulador	1	C. 73.80.000.00	-
26	Conjunto motor	1	C. 73.80.000.00	7737
25	Alumbrado interior	1	C. 73.79.000.00	-
24	Equipo eléctrico de llanta	1	C. 73.78.000.00	-
23	Equipo eléctrico de	1	C. 73.76.000.00	-
22	Tracción y potencia	1	C. 73.75.000.00	-
21	Conjunto lubricantes y frenos	1	C. 73.71.000.00	2108
20	Conjunto cables de freno	1	C. 73.68.000.00	-
19	Conjunto cables de freno	1	C. 73.66.000.00	-
18	Conjunto pintura	1	C. 73.58.000.00	-
17	Conjunto frenos	1	C. 73.57.000.00	-
16	Conjunto frenos	1	C. 73.56.000.00	1.08
15	Conjunto presiones	1	C. 73.55.000.00	450.7
14	Conjunto neumáticos	1	C. 73.52.000.00	1210
13	Conjunto neumáticos	1	C. 73.48.000.00	1083
12	Conjunto neumáticos	1	C. 73.47.000.00	-
11	Conjunto neumáticos	1	C. 73.46.000.00	803
10	Conjunto pintura	1	C. 73.45.000.00	875
09	Conjunto pintura	1	C. 42.42.000.00	686
08	Conjunto pintura	1	C. 42.40.000.00	772.8
07	Conjunto pintura	1	C. 73.37.000.00	-
06	Conjunto pintura	1	C. 73.35.000.00	-
05	Conjunto pintura	1	C. 73.30.000.00	7297
04	Conjunto pintura	1	C. 41.25.000.00	1.132
03	Conjunto pintura	1	C. 73.22.000.00	755.56
02	Conjunto pintura	1	C. 42.18.000.00	666
01	Conjunto pintura	1	C. 42.18.000.00	3000
00	CONJUNTO COCHE MOTOR N (SIN CABINA)	1		

C. 73.00.000.000
 BGP/CTB
 CONJUNTO COCHE MOTOR N (SIN CABINA)
 REFERENCIA: CAF-BEASAIN
 C. 73.00.001

A-A



1000 Ancho v14



ITEM	DESCRIPCION	UNID.	MON. O SERIE	INDICA. O RETENCION	PREC. INVENTORIA	OTRO
23	CONJUNTO EJE MONTADO	2	X.01.00702.00			0.1923
22	COEP. TUBERIA ELECTRICA	1	M.64.94.500.00			0.5.44
21	DISPOSICION P.T Y R.C	1	M.64.91.500.00			0.5.374
20	CALLADO BOQUE -R-	1	M.64.77.500.00			0.5.428
19	PROCESO DE PINTURA	1	M.64.58.001.00			0.14.00
18	ENTAJE INSERIDORES	1	M.64.57.001.00			0.2.880
17	CONJUNTO TRAVESA	1	M.64.28.000.00			0.421.7
16	CONJUNTO BASTIDOR	1	M.64.25.000.00			0.80.0
15	TUBERIA INM. (CON VALVULA)	1	M.64.22.502.00			0.140.2
14	TUBERIA INM. EN VALVULA	1	M.64.22.501.00			0.182.7
13	TUBERIA INM. EN TRAVESA	1	M.64.22.203.00			0.4.577
12	CONJ. FRENO CON ESTACIONAM.	2	M.64.19.503.00			0.105.6
11	CONJUNTO DESBLOQUEO	1	M.64.19.509.00			0.10.44
10	CONJUNTO DE FRENO	2	M.64.19.502.00			0.73.92
09	ENTAJE ZAPATA CINETICO	2	M.64.19.001.02			0.25.44
08	ENTAJE ZAPATA S/PLANO	2	M.64.19.001.01			0.25.44
07	DISPOSICION ENGRASE CORONA	1	M.64.06.205.00			0.5.842
06	SUSPENSIÓN SECUNDARIA	1	M.64.08.200.00			0.424.0
05	SUSPENSIÓN PRIMARIA	4	M.64.05.500.00			0.45.00
04	CAJAS DE GRASA EN BOQUE	1	M.64.03.500.00			0.283.7
03	LISTA DE LUBRICANTES	1	M.20.71.000.00			0.5.000
02	CONJUNTO BOQUE - IZ	1				0.3180.
01	CONJUNTO BOQUE - DI	1				0.2840.

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	MON. O SERIE	INDICA. O RETENCION	PREC. INVENTORIA	OTRO
01	CONJUNTO BOQUE - DI	1				0.2840.
02	CONJUNTO BOQUE - IZ	1				0.3180.
03	LISTA DE LUBRICANTES	1	M.20.71.000.00			0.5.000
04	CAJAS DE GRASA EN BOQUE	1	M.64.03.500.00			0.283.7
05	SUSPENSIÓN PRIMARIA	4	M.64.05.500.00			0.45.00
06	SUSPENSIÓN SECUNDARIA	1	M.64.08.200.00			0.424.0
07	DISPOSICION ENGRASE CORONA	1	M.64.06.205.00			0.5.842
08	ENTAJE ZAPATA S/PLANO	2	M.64.19.001.01			0.25.44
09	ENTAJE ZAPATA CINETICO	2	M.64.19.001.02			0.25.44
10	CONJUNTO DE FRENO	2	M.64.19.502.00			0.73.92
11	CONJUNTO DESBLOQUEO	1	M.64.19.509.00			0.10.44
12	CONJ. FRENO CON ESTACIONAM.	2	M.64.19.503.00			0.105.6
13	TUBERIA INM. EN TRAVESA	1	M.64.22.203.00			0.4.577
14	TUBERIA INM. EN VALVULA	1	M.64.22.501.00			0.182.7
15	TUBERIA INM. (CON VALVULA)	1	M.64.22.502.00			0.140.2
16	CONJUNTO BASTIDOR	1	M.64.25.000.00			0.80.0
17	CONJUNTO TRAVESA	1	M.64.28.000.00			0.421.7
18	ENTAJE INSERIDORES	1	M.64.57.001.00			0.2.880
19	PROCESO DE PINTURA	1	M.64.58.001.00			0.14.00
20	CALLADO BOQUE -R-	1	M.64.77.500.00			0.5.428
21	DISPOSICION P.T Y R.C	1	M.64.91.500.00			0.5.374
22	COEP. TUBERIA ELECTRICA	1	M.64.94.500.00			0.5.44
23	CONJUNTO EJE MONTADO	2	X.01.00702.00			0.1923

ESTE PRODUCTO ES PROPIEDAD DE CAF S.A.
 LA REPRODUCCION SIN AUTORIZACION DE CAF S.A. ES PROHIBIDA.
 EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION DE ESTE PRODUCTO SON DE PROPIEDAD DE CAF S.A.

CAF S.A.
 DIRECCION GENERAL
 C/ Pinar de las Ciencias, 10 - 28014 Madrid, España

IDENTIFICACION:
 ENTIDAD: BGP/CTS
 REFERENCIA:
 MATERIAL: CAF
 CONECTOR: CONJUNTO BOQUE
 DESTINACION PLANO: M. 64.00.500 B

PLANTILLA: 1/5
 Nº F. 1/5
 Nº DE CONTROL: 10.00.00.10.00.01

PLANTILLA: 1/5
 Nº F. 1/5
 Nº DE CONTROL: 10.00.00.10.00.01

PLANTILLA: 1/5
 Nº F. 1/5
 Nº DE CONTROL: 10.00.00.10.00.01

PLANTILLA: 1/5
 Nº F. 1/5
 Nº DE CONTROL: 10.00.00.10.00.01

PLANTILLA: 1/5
 Nº F. 1/5
 Nº DE CONTROL: 10.00.00.10.00.01

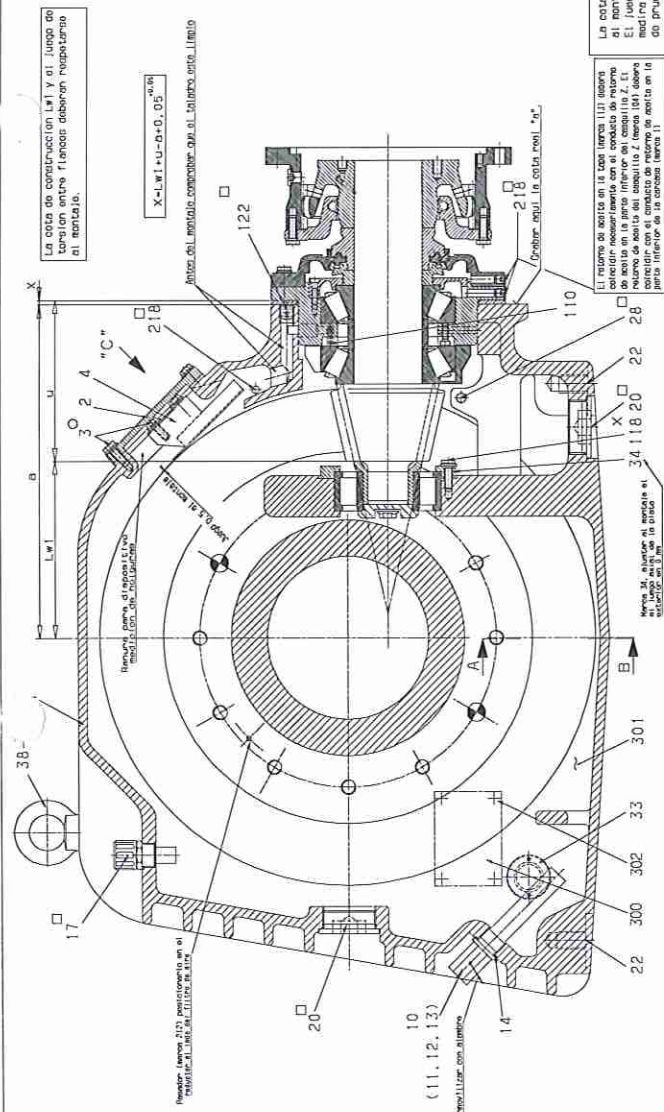
PLANTILLA: 1/5
 Nº F. 1/5
 Nº DE CONTROL: 10.00.00.10.00.01

Temperatura de montaje
 Marca 115 a 130°C
 Marca 135 a 139°C
 Marca 140 a 142°C Marca inferior no montada
 Marca 151 a 139°C Marca inferior no montada
 Marca 213 a 139°C
 Marca 200 a 139°C

Después del montaje, apretar los tornillos con llave dinamométrica

Marca	Rozca	Par de apriete
106, 114, 216, 218	M6	12 Nm
3, 118	M10	35 Nm
203, 208	M12	75 Nm
113, 127	M12	140 Nm
204	M12	310 Nm
17	C 7/8	40 Nm
10	C 1 1/4	70-100 Nm
8	C 1 1/4	220-250 Nm
20	O 2	220-250 Nm

* Poner una partícula roja para mantenimiento y transporte

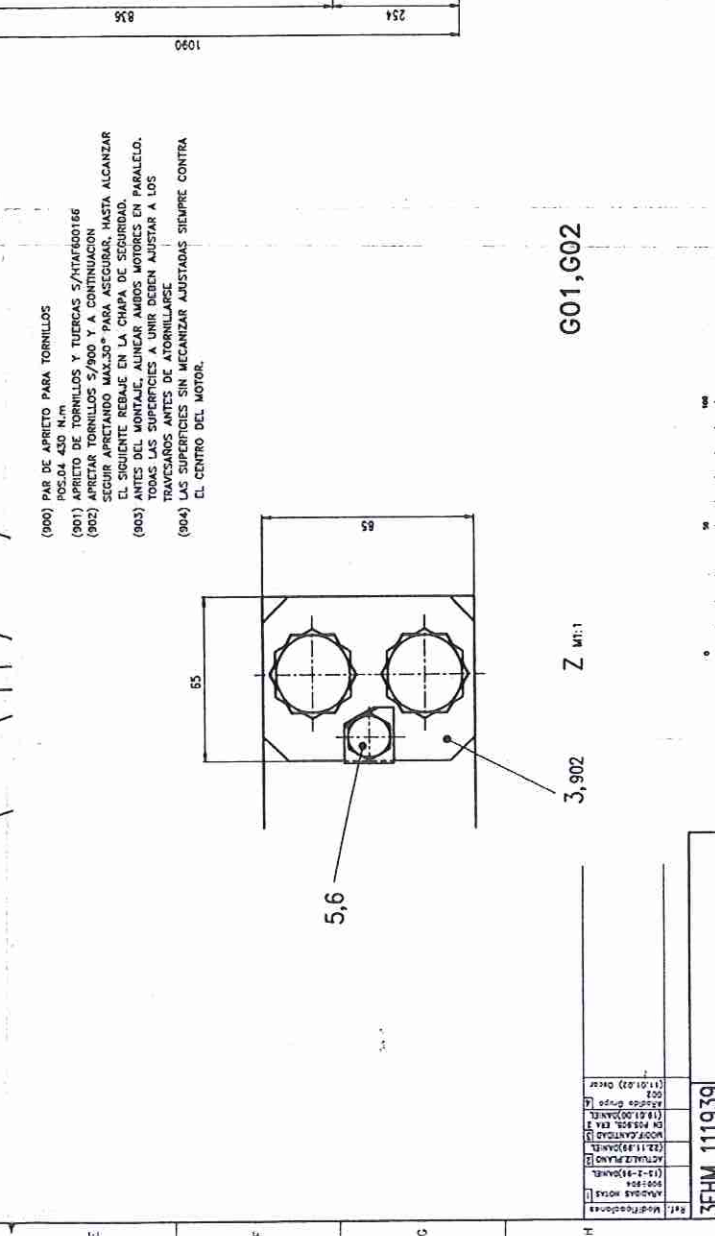
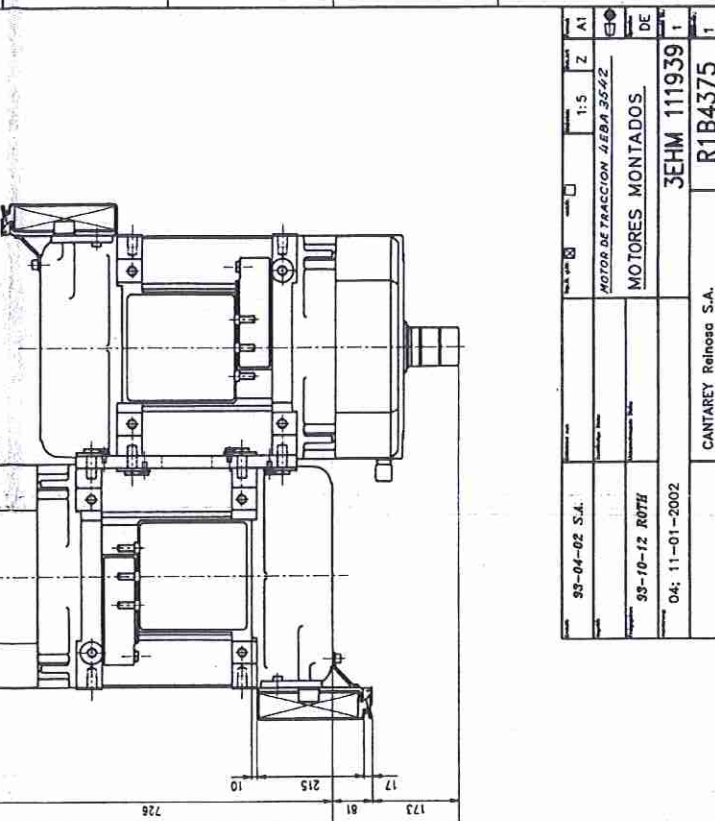
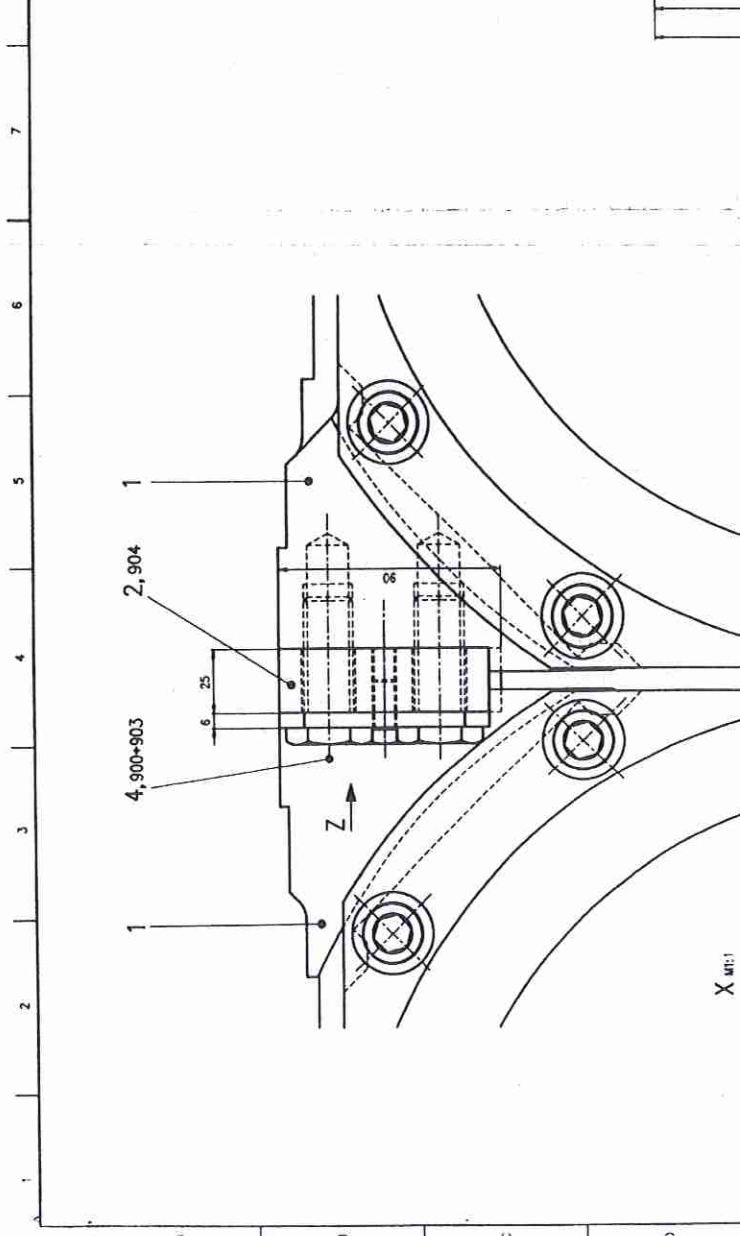
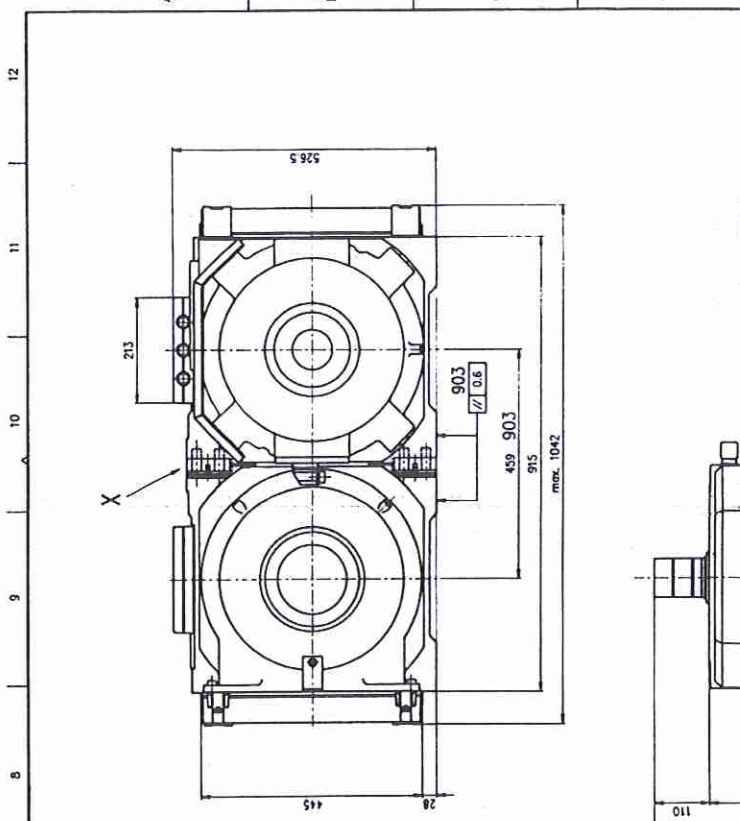


Montar la tapa (marca 205) y el capullo Z (marca 104) con el número de orden de la carcasa, con regulador eléctrico (la con actual).

Tomar la copa LWI de los modelos 101 y 102, compararla con la carcasa y el juego de torsión. Tomar juego de torsión marca 202.

Alimentación:
 El valor del juego de torsión entre flancos, que está marcado en el eje del motor exterior de la marca 202, debe multiplicarse por el número de flancos en el eje del motor exterior, entre flancos en el eje del motor exterior, tolerancia de juego entre flancos 0,3X ± 0,05.

Código	Descripción	Cantidad	Material
106	106	1	1.44.00560.01
114	114	1	1.44.00560.01
115	115	1	1.44.00560.01
116	116	1	1.44.00560.01
117	117	1	1.44.00560.01
118	118	1	1.44.00560.01
119	119	1	1.44.00560.01
120	120	1	1.44.00560.01
121	121	1	1.44.00560.01
122	122	1	1.44.00560.01
123	123	1	1.44.00560.01
124	124	1	1.44.00560.01
125	125	1	1.44.00560.01
126	126	1	1.44.00560.01
127	127	1	1.44.00560.01
128	128	1	1.44.00560.01
129	129	1	1.44.00560.01
130	130	1	1.44.00560.01
131	131	1	1.44.00560.01
132	132	1	1.44.00560.01
133	133	1	1.44.00560.01
134	134	1	1.44.00560.01
135	135	1	1.44.00560.01
136	136	1	1.44.00560.01
137	137	1	1.44.00560.01
138	138	1	1.44.00560.01
139	139	1	1.44.00560.01
140	140	1	1.44.00560.01
141	141	1	1.44.00560.01
142	142	1	1.44.00560.01
143	143	1	1.44.00560.01
144	144	1	1.44.00560.01
145	145	1	1.44.00560.01
146	146	1	1.44.00560.01
147	147	1	1.44.00560.01
148	148	1	1.44.00560.01
149	149	1	1.44.00560.01
150	150	1	1.44.00560.01
151	151	1	1.44.00560.01
152	152	1	1.44.00560.01
153	153	1	1.44.00560.01
154	154	1	1.44.00560.01
155	155	1	1.44.00560.01
156	156	1	1.44.00560.01
157	157	1	1.44.00560.01
158	158	1	1.44.00560.01
159	159	1	1.44.00560.01
160	160	1	1.44.00560.01
161	161	1	1.44.00560.01
162	162	1	1.44.00560.01
163	163	1	1.44.00560.01
164	164	1	1.44.00560.01
165	165	1	1.44.00560.01
166	166	1	1.44.00560.01
167	167	1	1.44.00560.01
168	168	1	1.44.00560.01
169	169	1	1.44.00560.01
170	170	1	1.44.00560.01
171	171	1	1.44.00560.01
172	172	1	1.44.00560.01
173	173	1	1.44.00560.01
174	174	1	1.44.00560.01
175	175	1	1.44.00560.01
176	176	1	1.44.00560.01
177	177	1	1.44.00560.01
178	178	1	1.44.00560.01
179	179	1	1.44.00560.01
180	180	1	1.44.00560.01
181	181	1	1.44.00560.01
182	182	1	1.44.00560.01
183	183	1	1.44.00560.01
184	184	1	1.44.00560.01
185	185	1	1.44.00560.01
186	186	1	1.44.00560.01
187	187	1	1.44.00560.01
188	188	1	1.44.00560.01
189	189	1	1.44.00560.01
190	190	1	1.44.00560.01
191	191	1	1.44.00560.01
192	192	1	1.44.00560.01
193	193	1	1.44.00560.01
194	194	1	1.44.00560.01
195	195	1	1.44.00560.01
196	196	1	1.44.00560.01
197	197	1	1.44.00560.01
198	198	1	1.44.00560.01
199	199	1	1.44.00560.01
200	200	1	1.44.00560.01
201	201	1	1.44.00560.01
202	202	1	1.44.00560.01
203	203	1	1.44.00560.01
204	204	1	1.44.00560.01
205	205	1	1.44.00560.01
206	206	1	1.44.00560.01
207	207	1	1.44.00560.01
208	208	1	1.44.00560.01
209	209	1	1.44.00560.01
210	210	1	1.44.00560.01
211	211	1	1.44.00560.01
212	212	1	1.44.00560.01
213	213	1	1.44.00560.01
214	214	1	1.44.00560.01
215	215	1	1.44.00560.01
216	216	1	1.44.00560.01
217	217	1	1.44.00560.01
218	218	1	1.44.00560.01
219	219	1	1.44.00560.01
220	220	1	1.44.00560.01
221	221	1	1.44.00560.01
222	222	1	1.44.00560.01
223	223	1	1.44.00560.01
224	224	1	1.44.00560.01
225	225	1	1.44.00560.01
226	226	1	1.44.00560.01
227	227	1	1.44.00560.01
228	228	1	1.44.00560.01
229	229	1	1.44.00560.01
230	230	1	1.44.00560.01
231	231	1	1.44.00560.01
232	232	1	1.44.00560.01
233	233	1	1.44.00560.01
234	234	1	1.44.00560.01
235	235	1	1.44.00560.01
236	236	1	1.44.00560.01
237	237	1	1.44.00560.01
238	238	1	1.44.00560.01
239	239	1	1.44.00560.01
240	240	1	1.44.00560.01
241	241	1	1.44.00560.01
242	242	1	1.44.00560.01
243	243	1	1.44.00560.01
244	244	1	1.44.00560.01
245	245	1	1.44.00560.01
246	246	1	1.44.00560.01
247	247	1	1.44.00560.01
248	248	1	1.44.00560.01
249	249	1	1.44.00560.01
250	250	1	1.44.00560.01
251	251	1	1.44.00560.01
252	252	1	1.44.00560.01
253	253	1	1.44.00560.01
254	254	1	1.44.00560.01
255	255	1	1.44.00560.01
256	256	1	1.44.00560.01
257	257	1	1.44.00560.01
258	258	1	1.44.00560.01
259	259	1	1.44.00560.01
260	260	1	1.44.00560.01
261	261	1	1.44.00560.01
262	262	1	1.44.00560.01
263	263	1	1.44.00560.01
264	264	1	1.44.00560.01
265	265	1	1.44.00560.01
266	266	1	1.44.00560.01
267	267	1	1.44.00560.01
268	268	1	1.44.00560.01
269	269	1	1.44.00560.01
270	270	1	1.44.00560.01
271	271	1	1.44.00560.01
272	272	1	1.44.00560.01
273	273	1	1.44.00560.01
274	274	1	1.44.00560.01
275	275	1	1.44.00560.01
276	276	1	1.44.00560.01
277	277	1	1.44.00560.01
278	278	1	1.44.00560.01
279	279	1	1.44.00560.01
280	280	1	1.44.00560.01
281	281	1	1.44.00560.01
282	282	1	1.44.00560.01
283	283	1	1.44.00560.01
284	284	1	1.44.00560.01
285	285	1	1.44.00560.01
286	286	1	1.44.00560.01
287	287	1	1.44.00560.01
288	288	1	1.44.00560.01
289	289	1	1.44.00560.01
290	290	1	1.44.00560.01
291	291	1	1.44.00560.01
292	292	1	1.44.00560.01
293	293	1	1.44.00560.01
294	294	1	1.44.00560.01
295	295	1	1.44.00560.01
296	296	1	1.44.00560.01
297	297	1	1.44.00560.01
298	298	1	1.44.00560.01
299	299	1	1.44.00560.01
300	300	1	1.44.00560.01
301	301	1	1.44.00560.01
302	302	1	1.44.00560.01
303	303	1	1.44.00560.01
304	304	1	1.44.00560.01
305	305	1	1.44.00560.01
306	306	1	1.44.00560.01
307	307	1	1.44.00560.01
308	308	1	1.44.00560.01
309	309	1	1.44.00560.01
310	310	1	1.44.00560.01
311	311	1	1.44.00560.01



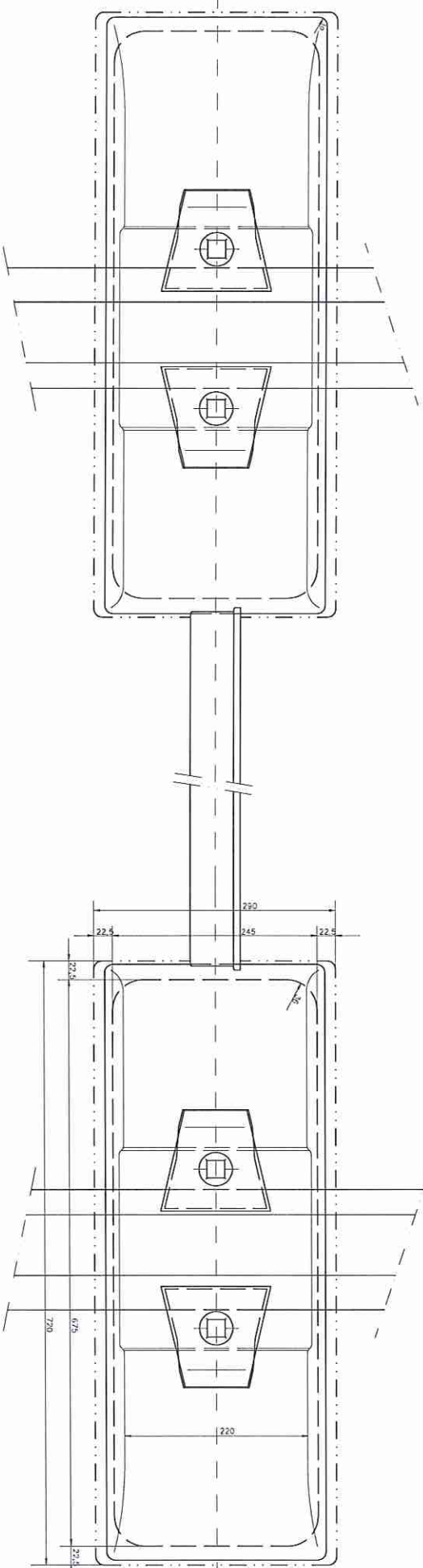
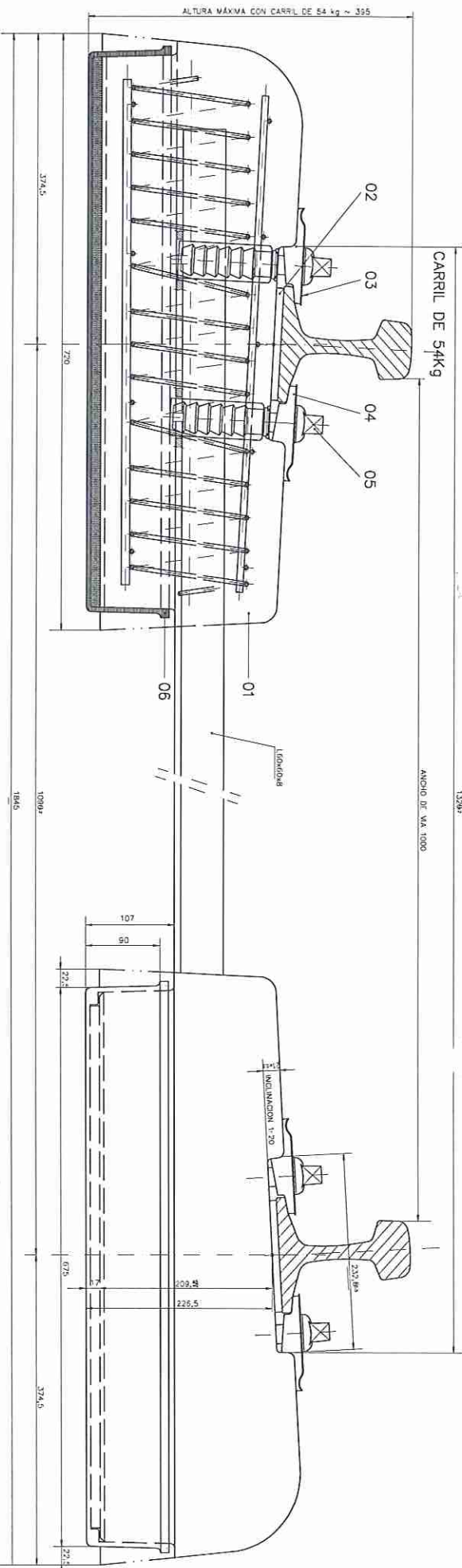
- (900) PAS DE APRIETO PARA TORNILLOS ROSCA 430 N.m
- (901) APRIETO DE TORNILLOS Y TUERCAS 5/MTAF00166
- (902) APRIETO DE TORNILLOS 5/900 Y A CONTINUACION SECUR APRETANDO MAX.30° PARA ASEGURAR, HASTA ALCANZAR EL SIGUIENTE REBAJE EN LA CHAPA DE SEGURIDAD.
- (903) ANTES DEL MONTAJE, ALINEAR AMBOS MOTORES EN PARALELO. TODAS LAS SUPERFICIES A UNIR DEBEN AJUSTAR A LOS TRAVESAJOS ANTES DE ATORNILLARSE
- (904) LAS SUPERFICIES SIN MECANIZAR AJUSTADAS SIEMPRE CONTRA EL CENTRO DEL MOTOR.

G01,G02

3,902 Z Mt:1

93-04-02 S.A.	1:5	Z	A1
MOTOR DE TRACCION LEBEA 35/22			
MOTORES MONTADOS DE			
3EHM 111939			
CANTAREY Reinosa S.A.			
R1B4375			

3EHM 111939	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	



POS	DESIGNACION	CANT	MATERIAL	Nº DE DIBUJO O NOMBRE FABRICANTE
06	CARRO PARA ELASITICA ACANALADA	1	MB - 8 - P44 - SIDER IVA 10/713.00	
05	TORNILLO PARA NUBLA	4	MB - 8 - P44 - SIDER IVA 10/219.00	
04	GRANA ASILANTE NUBLA	4	MB - 8 - P44 - SIDER IVA 10/713.00	
03	LAMINA NUBLA ENTC-01	4	MB - 8 - P44 - SIDER IVA 10/713.00	
02	SOCLA ACANALADA DE 3º	1	MB - 8 - P44 - SIDER IVA 10/713.00	
01	TRAVIESA BIBLOQUE	1	SIDER IVA	

ASIGNATURA	UNIDAD	VALOR
10000	8 mm	4 unidades / 8 mm
10002	7 mm	5 unidades / 7 mm
10005	6 mm	6 unidades / 6 mm
10100	5 mm	7 unidades / 5 mm
10102	4 mm	8 unidades / 4 mm
10105	3 mm	9 unidades / 3 mm
10107	2 mm	10 unidades / 2 mm
10200	1 mm	11 unidades / 1 mm

CONSULTA: TISA-RENE
 DESCRIPCION: METRO BILBAO
 FECHA AUTORI: APR84

TISA-RENE
 METRO BILBAO

Este documento no puede ser reproducido sin el consentimiento escrito de TISA-RENE.

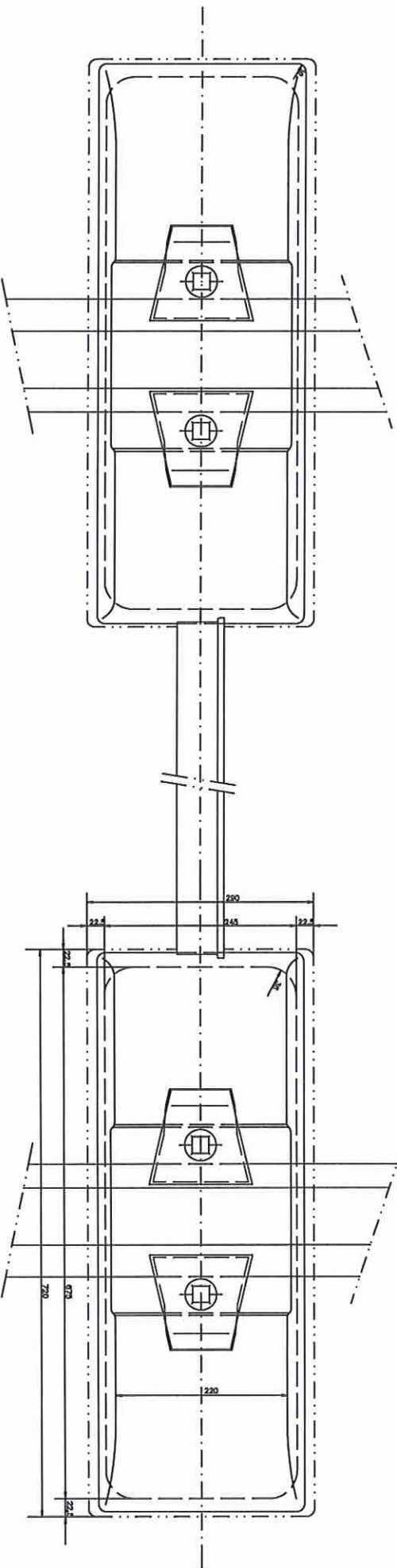
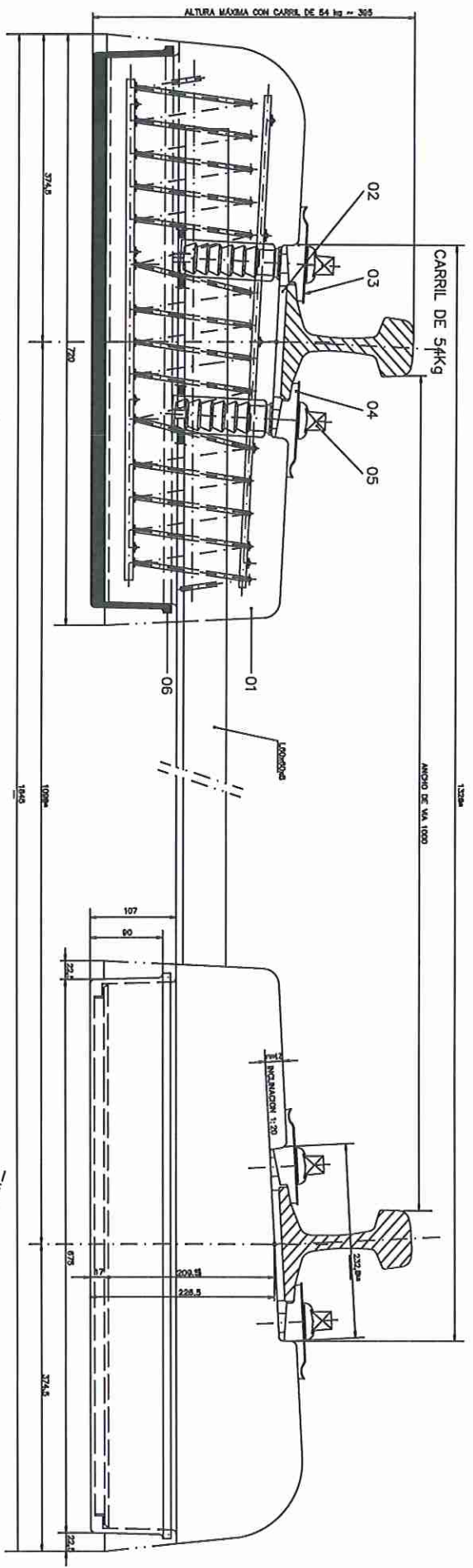
NORMAS Y ESPECIFICACIONES FERROVIARIAS DE ESPAÑA

1-2.5 TRAVIESA BIBLOQUE SIDER IVA SIN BARRAS DE ACANALADA ANCHO DE VÍA 1435 mm

MB - 8 - P44 - SIDER IVA

CARRIL DE 54KG

ANCHO DE VA 1000



POS	DESIGNACION	CANT	MATERIAL	Nº DE DIBUJO O NOMENCLACION
01	TRAVESA BIBLOQUE	1	SUPERVA	SUPERVA
02	SIELLA ACANALADA DE 3 ANI NEGROBRO	MB - 8 - P44	SUPERVA 10713.04F	
03	LAMINA NARLA RNTC-01 ELECTROBRO DE ALUMIN	MB - 8 - P44	SUPERVA 10713.04	
04	GRAPA ASIANTE NARLA RNTC-01 ELECTROBRO 6 x 8	MB - 8 - P44	SUPERVA 10727.00	
05	TORNILLO PARA NARLA	MB - 8 - P44	SUPERVA 10713.00	
06	CARRIL ELASTICA ACANALADA (RNTC-01)	MB - 8 - P44	SUPERVA 10713.00	

CUADRO DE COMBINACIONES DE LAS GRUPOS
ASIENTOS PARA CARRIL 54 kg

ANCHEST. VAINA	VAINA	VAINA	VAINA
1000	4	5	6
1005	7	8	9
1007	10	11	12
1010	13	14	15
1012	16	17	18
1015	19	20	21
1017	22	23	24
1020	25	26	27

PROYECTO: ANCHO DE VA 1000
 MB - 8 - NV - 1 - 002 / MB - 8 - NV - 3 - 003 / MB - 8 - NV - 5 - 005

RESUMIDO	DESCRIPCION	MODIFICACIONES	FECHA	FECHA

metro bilbao
 TRAVESA BIBLOQUE SIN BALASTO
 GRUPO NARLA ANCHO DE VA 1000
 1:2.5
 MB - 8 - P44 - 10713