
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TÍTULO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOS CÁMARAS DE REPARACIÓN / TRANSFORMACIÓN DE BASTIDORES DE BOGIES PARA LA NUEVA BMI DE VALLADOLID

CODIGO: GM02N035

FECHA DE APROBACION	
----------------------------	--

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOS CÁMARAS DE REPARACIÓN / TRANSFORMACIÓN DE BASTIDORES DE BOGÍES PARA LA NUEVA BMI DE VALLADOLID.



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOS CÁMARAS DE REPARACIÓN / TRANSFORMACIÓN
DE BASTIDORES DE BOGÍES PARA LA NUEVA BMI DE VALLADOLID.

RESUMEN DE MODIFICACIONES

EDICIÓN

FECHA

MODIFICACIONES

ÍNDICE

1.- OBJETO

2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.- PROTECCIONES Y SEGURIDADES

4.- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

5.- INCLUSIONES

6.- EXCLUSIONES

7.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

8.- LISTADO DE EQUIPOS A ADQUIRIR

9.- CONDICIONES GENERALES

10.- GARANTÍA

1.- OBJETO

El objeto de estas especificaciones es determinar las condiciones técnicas de suministro e instalación en la forma de “llave en mano” de dos cámaras de reparación / transformación de bastidores de bogies con capacidad de hasta cuatro unidades. A su vez estas deberán estar dotadas con sistemas de aspiración de humos y gases producidos durante las operaciones de soldadura.

La instalación a suministrar, consistirá en una cabina cerrada, con puertas en ambos extremos por donde se producirá la entrada y salida de los bastidores de bogies con el auxilio del puente grúa de 6 TM que tendrá la propia cámara.

En cada uno de los puestos de la misma, se localizará un volteador de bastidores de bogies (no incluidos en esta especificación) para facilitar la movilidad que estos precisen a la hora de hacer sobre los mismos las reparaciones oportunas.

Condiciones ambiente:

- Lugar de instalación: interior nave.
- Rango de temperaturas y humedades.

INVIERNO (Promedio 2005 ÷ 2010)	
Min. Temperatura	- 9°C
Max. Humedad	80%

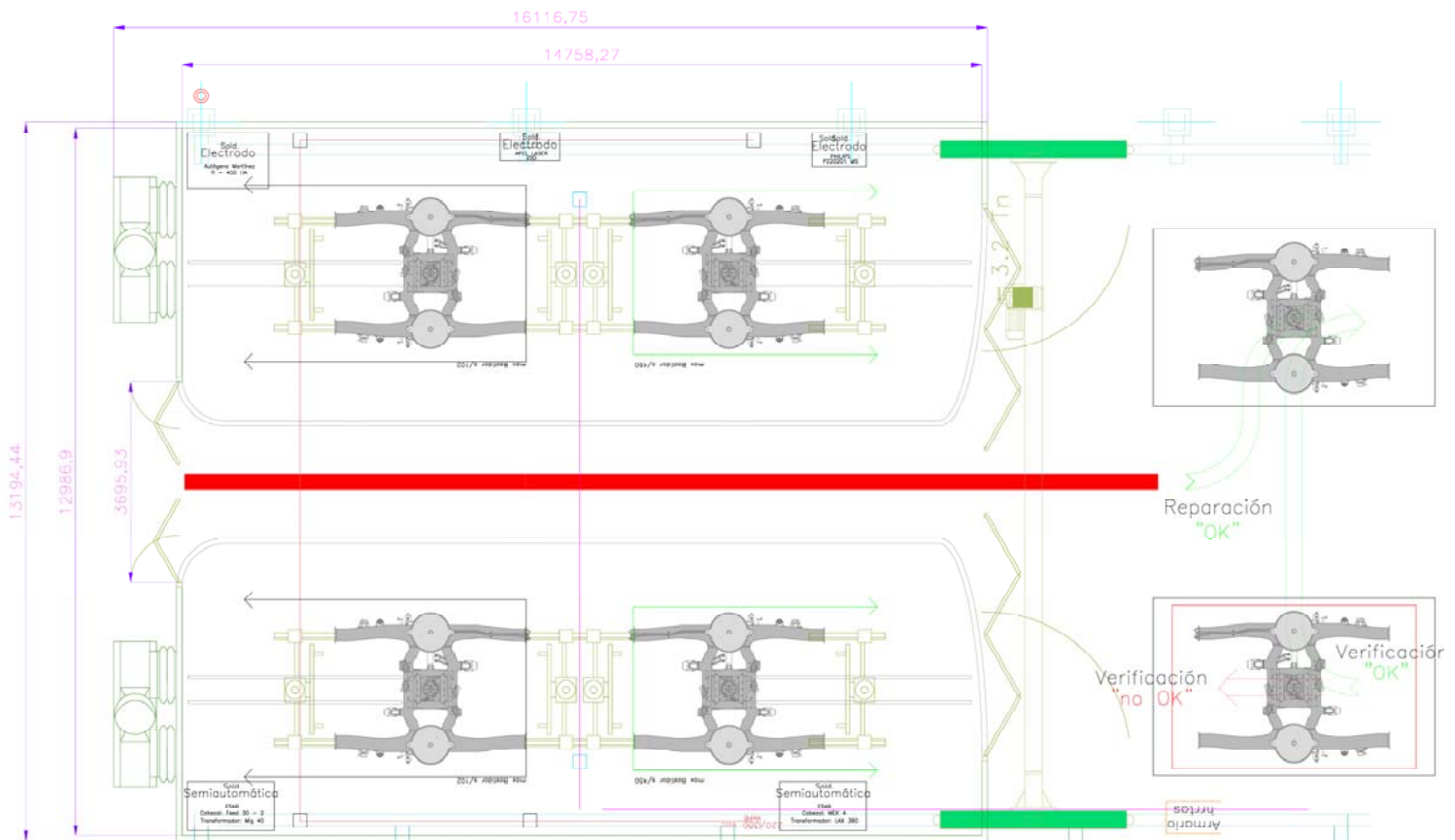
VERANO (Promedio 2005 ÷ 2010)	
Max. Temperatura	+ 38°C
Min. Humedad	45%

2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La cámara de reparación / transformación de bastidores de bogies, deberá poder acoger al menos los bastidores de bogie de las siguientes series:

s/448 (1ra, 2da y 3ra series), s/442, s/450 – 451, s/462 – 464, s/446, s/447 (1ra, 2da y 3ra series), s/594, s/598, s/103, s/120, s/449, s/599, s/104 y s/102.

- ✗ Longitud máxima bastidor bogie: 5.200 mm.
- ✗ Ancho máximo bastidor de bogie: 3.250 mm.
- ✗ Altura máxima bastidor de bogie: 1.100 mm.
- ✗ Peso máximo bastidor bogie: 4.000 Kg.



Cámara de reparación / transformación de bastidores de bogie para la nueva BMI – VA.

El requerimiento de esta cámara de reparación / transformación de bastidores de bogies, es que esté asistida por un medio de elevación. Este consistirá en un puente grúa mono viga equipado con un carro con polipasto aéreo de 6TM, que permita mover los bastidores de bogie en horizontal por el interior de esta cámara, desde el punto de toma a la salida de la cámara de verificación de fisuras hasta el punto de deje a la entrada de la cabina mixta de imprimación.

Por consiguiente, considerando una distancia relativa entre bastidores de bogies en el interior de la misma de como mínimo 1.000 mm, esta tendrá aproximadamente las siguientes dimensiones:

- ✘ Longitud de cabina (mm): ≈ 16.200
- ✘ Ancho de cabina (mm): ≈ 13.200
- ✘ Altura (mm): ≈ 6.500

2.1 Características técnicas de la cámara de soldadura

2.1.1 Estructura, cerramiento y cubierta.

La estructura soporte de estas cámaras se apoyará en el pavimento de la nave de la nueva B.M.I de Valladolid y deberá estar construida a base de perfiles laminados en acero tipo A42b ó similar, con doble capa de imprimación anti-corrosiva y pintura de acabado tipo epoxi.

El cerramiento¹ de ambas cámaras deberá hacerse a base de paneles modulares sándwich sin soldadura de espesor mínimo 60 mm, cuyas caras exteriores deberán ser de acero galvanizado y pre – lacado de espesor 0,8 mm, conformadas en frío y con un aislamiento rígido intercalado de lana de roca².

La cubierta de la cámara deberá tener las mismas características del cerramiento.

Esta deberá tener altura suficiente como para poder posicionar el bastidor del bogie volteado 180° “dentro” de la propia cámara.

En aquellas zonas de intersección de conductos y cerramientos, se deberá asegurar la estanqueidad mediante sellado con poliuretano.

Los conductos y chimeneas salientes de las cámaras deberán estar conformados con acero galvanizado de al menos 1,5 mm de espesor.

Esta tendrá aproximadamente las siguientes dimensiones interiores útiles:

- ✘ Longitud mínima de cabina (mm): ≥ 14.760
- ✘ Ancho mínimo de cabina (mm): ≥ 12.990
- ✘ Altura (mm): ≥ 5.500

2.1.2 Iluminación.

La disposición de las pantallas de luz deberá estar uniformemente distribuida a lo largo de la cabina (en la parte superior intermedia de las mismas), de modo que la iluminación neutra resultante sea completa en ambas y se consiga un nivel de luminosidad a cota de trabajo de al menos 700 lux.

Se deberá poder acceder, por la parte exterior de la cámara, a todas las luminarias.

¹ Como mínimo el 15% del cerramiento deberá estar acristalado con láminas oscuras que protejan de los arcos de soldadura.

² La lana de roca incluida en los paneles deberá tener una conductividad máxima de 0.0042 w/m²k a 100 °C, deberá ser de clasificación MO, (según la norma UNE 23.727) y deberá tener una absorción acústica a 500 Hz de 0,85 (según el coef. de Sabine), lo que deberá permitir una densidad de aislamiento mínima de 40 kg/m³.

Todas las luminarias, incluyendo sus cuadros de accionamiento y protección, deberán ser de clasificación anti deflagrante y contruidos a base de reactancias electrónicas.

2.1.3 Puertas de cierre.

La cámara de soldadura y reparación de bastidores de bogíes deberá proporcionar buenas características de insonorización y aislamiento, por lo que dicho aspecto deberá tenerse en cuenta en el diseño de todas las puertas de acceso a la misma.

Dispondrá de puertas automáticas accionadas neumáticamente y guiadas mediante correderas, en ambos extremos de la propia cámara.

El modelo de portón que se estima mas idóneo para la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes, es una puerta fabricada a cuádruple batiente articulada por fuertes bisagras y acondicionada con juntas de goma para que no haya pérdidas de aire en sus puntos de acople.

Las dimensiones de cada batiente deben ser:

- ✘ Ancho: 950 mm.
- ✘ Alto: 2.000 mm.

Estas deberán estar acristaladas con láminas oscuras que protejan de los arcos de soldadura.

Dispondrá asimismo de una segunda puerta fabricada a doble batiente articulada por fuertes bisagras y acondicionada con juntas de goma para que no haya pérdidas de aire en sus puntos de acople.

Las dimensiones de cada batiente deben ser:

- ✘ Ancho: 925 mm.
- ✘ Alto: 3.800 mm.

Al igual que la anteriormente citada, estas puertas Estas deberán estar acristaladas con láminas oscuras que protejan de los arcos de soldadura.

2.1.4 Sistema anti incendios.

Para dotar a la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes de medios para la protección contra el fuego, se deberá instalar un sistema de extinción conectado a la red general anti incendios de la nave general.

Esta instalación auxiliar deberá cumplir la normativa vigente.

2.1.4 Sistemas de renovación de aire.

La cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes dispondrá de un sistema modular de aspiración y extracción, de forma que se mantengan adecuadas las condiciones ambientales para el desarrollo de los trabajos a efectuar y del personal que trabaje en dichas zonas.

Primeramente el aire deberá ser aspirado desde el exterior de la cámara mediante un ventilador doble centrífugo de doble oído de aspiración, de baja presión y revoluciones.

El número de renovaciones/hora en el interior de las cámaras deberá ser la suficiente para conseguir una atmósfera adecuada.

Dispondrá de sistema de filtrado, debiendo considerarse la facilidad en el cambio de filtros.

La cabina de reparación / transformación de bastidores de bogíes dispondrá de los aspectos indicados anteriormente y de todos aquellos, que el ofertante considere necesarios para conseguir adecuadas condiciones ambientales de trabajo

Para la impulsión del aire de las cámaras, deberá haber un grupo de ventilación centrífuga accionado mediante un motor eléctrico equipado con tecnología INVERTER³ y una turbina en acero laminado con álabes a reacción de alto rendimiento y régimen de trabajo de media presión, de modo que el aire extraído sea proporcional al aire impulsado al interior de las cámaras.

Estarán regulados por compuertas para conseguir un óptimo punto de presión en las cámaras.

Para preservar la buena conservación de estos ventiladores, se pondrán a la entrada de los mismos un grupo de pre – filtrado⁴ en seco que asegure una filtración preliminar del aire extraído.

2.1.5 Sistema aéreo transportador.

Conforme a lo marcado al inicio del apartado 2 del presente documento, la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes precisa de un mecanismo para transporte aéreo de bastidores de bogíes.

Es por ello, que se deberá dimensionar un sistema aéreo que sustente un puente grúa mono viga equipado con un carro con polipasto de 6 TM, el cual tendrá las siguientes funciones:

- ✘ Introducir bastidores de bogíes en horizontal, desde el punto de toma a los cuatro puestos habilitados dentro de la cámara, por la zona central de la misma.

³ La tecnología INVERTER en los motores de extracción les permitirá ir acelerándose a medida que vayan colmatándose los pre – filtros que tengan asociados. De este modo, el máximo consumo de energía eléctrica que estos motores demandarán será cuando sus pre - filtros estén colmatados al 90% .

⁴ Estos filtros estarán constituidos a base de papel tipo KRAFT, capaces de resistir temperaturas de como mínimo 120°C mantenimiento una capacidad de retención comprendida en el rango 12 ÷ 15 kg/m² y con una eficacia del 96% para barnices / lacas / pinturas hidrosolubles y del 90% para aprestos primarios. Todos los filtros deberán estar controlados por sistemas de detección de colmatación de filtros, de modo que una alarma sonora salte en el armario de control de las cabinas, si estos están obstruidos.

-
- ✘ Sacar bastidores de bogíes en horizontal, desde los cuatro puestos habilitados dentro de la cámara al punto de deje, por la zona central de la misma.

Por la configuración de los puestos de trabajo diseñados en el interior de la cámara de reparación / transformación, las trayectorias a seguir por los bastidores de bogie cuando sean introducidos / sacados de la misma con el puente grúa, será por la zona central habilitada.

De esta manera se evitará la circulación de cargas suspendidas por dichos puestos, no teniendo que desalojar los operadores los puestos habilitados cuando se estén introduciendo / sacando bastidores de la misma con el puente grúa.

Las características técnicas de este sistema serán las siguientes:

- ✘ Mono viga.
- ✘ Capacidad de elevación: 6 TM.
- ✘ Longitud del camino de rodadura: 21.275 mm.
- ✘ Luz entre ejes de carriles de rodadura: 12.294 mm.
- ✘ Altura de elevación (libre bajo ganchos): ≥ 4.500 mm.
- ✘ Recorrido total de los ganchos: ≥ 4.500 mm.
- ✘ Clasificación S/FEM estructura A4.
- ✘ Clasificación S/FEM mecanismos M4.
- ✘ Movimiento elevación:
 - Velocidad rápida: 4 m/min.
 - Velocidad de precisión: 0.66 m/min.
 - Potencia del motor: 7.5 kW en vel. Rápida y 1.25 kW en vel. Lenta).
 - Protección: IP – 55.
- ✘ Movimiento dirección:
 - Velocidad rápida: 20 m/min.
 - Velocidad de precisión: 2 m/min.
 - Potencia del motor: 0.85 kW
 - Protección: IP – 55.
- ✘ Movimiento traslación:
 - Velocidad principal: 40 / 10 m/min.
 - Potencia del motor: 2 motores de 0.85 kW.
 - Protección IP – 55.
- ✘ OTRAS:
 - Tensión de alimentación: 400 V / 50 Hz.

-
- Tensión de mando y control (según UNE 20 – 416 – 89): 24 / 48 V.
 - Aislamiento: clase F.
 - Doble velocidad en todos los movimientos.
 - Final de carrera en todos los movimientos.
 - Final de seguridad en elevación, con corte general.
 - Limitador contra sobrecargas.
 - Circuito de mando separad del de potencia con transformador.
 - Mando por radio control.
 - Mando (emergencia) de botonera desplazable a lo largo de todo el puente.
 - Protección contra cortocircuitos en todos los movimientos y mando.
 - Conectores de enchufe rápido y seguro en botonera.
 - Instalación eléctrica, todo exterior, con canaleta.
 - Conexionado de cuadro y motores con terminales.
 - Brazo toma corriente de línea regulable y con caja de conexiones.
 - Soportes de protección de mangueras del puente para evitar enganches.
 - Soportes sobre perfil para futuras canalizaciones de cables.
 - Centrado y alineación ejes X, Y, Z del conjunto y bancada homologada.
 - Estructura del puente realizada mediante vigas formadas por perfiles ó chapas de acero soldadas en forma cajón. Esta estará preparada para resistir cargas verticales haciendo que la flecha máxima originada en la viga y testeros no supere 1/1.000.
 - Avisador acústico y luminoso en cualquier movimiento del puente.
 - Doble final de carrera en carro y puente, de velocidad rápida a lenta en traslaciones y parada antes de alcanzar el límite final del recorrido.
 - Final de carrera de seguridad total en gancho, con parada de todo el puente.
 - Protección anti descarrilamiento.
 - Limitador contra sobre cargas.
 - Fasímetro contra cambio de fases.
 - Conectores de enchufe rápido.
 - Certificado de cable y gancho.
 - Certificado CE.
 - Frenado del gancho eléctrico, con posicionamiento desde lenta.

El suministro de esta maquinaria comprenderá también los siguientes aspectos:

- ✘ Alimentación eléctrica y su conexionado al cuadro auxiliar próximo.
- ✘ Suministro e instalación de la estructura portante, llanta guía de rodadura, topes final de recorrido, soldaduras, piezas especiales, transporte y medios auxiliares (auto grúas, etc).

3.- PROTECCIONES Y SEGURIDADES

Los materiales de construcción de la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogies serán los adecuados a los posibles riesgos generados durante las operaciones de soldeo.

La instalación deberá diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario mantenerse para amortiguar los ruidos producidos a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas.

El puesto o puestos de mando de la cámara deben ser fácilmente accesibles para los trabajadores y estar situados fuera de toda zona donde puedan existir peligros para los mismos.

Si la parada de la cámara y sus equipos auxiliares se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

La acción mantenida sobre los órganos de puesta en marcha, no debe en ningún caso oponerse a las órdenes de parada.

Si la cámara se para aunque sea momentáneamente por un fallo en su alimentación de energía, y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

La acción mantenida sobre los órganos de puesta en marcha, no debe en ningún caso oponerse a las órdenes de parada.

La puesta en marcha de la instalación solo será posible cuando estén garantizadas las condiciones de seguridad para las personas y para la propia máquina.

Máximo nivel sonoro continuo equivalente medido a (1) metro de distancia de la instalación en marcha, no será superior a 80 dB(A).

ELEMENTOS ADICIONALES.

La cabina de soldadura y reparación de bogies a suministrar, deberá cumplir con las indicaciones efectuadas anteriormente e incluir aquellos elementos que el fabricante considere que se precisan para su buen funcionamiento y seguridad, por lo que será requisito imprescindible que la estructura de la cámara esté conectada a tierra.

Se admitirán modificaciones en las características técnicas mencionadas siempre y cuando ello conlleve a un mejor aprovechamiento de la cámara y no encarezca los costes. Es por ello, que cualquier modificación del presente Pliego, deberá estar previamente anunciada y debidamente justificada a RENFE. En cualquier caso, solamente se presentará una única propuesta tanto técnica como económica

REQUERIMIENTOS GENERALES.

Se tendrá especial consideración al consumo energético global de la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogies, por lo que se valorará la forma de implementar los sistemas regenerativos descritos en el presente documento.

En cada una de las dos paredes longitudinales de la cámara, se deberán disponer tomas de aire comprimido y corriente:

- ✗ 2 tomas eléctricas equiespaciadas a lo largo de las paredes, tipo Marechal DN3 – 50 A ó similar, para suministrar 400 V + 3P + N + E. Estas deberán estar alojadas sobre una caja (IP – 55) capaz de ofrecer una hermeticidad al polvo de grado CA – 23, debiendo ser resistentes a la corrosión y los cambios de temperatura en el intervalo -40° C ÷ 60° C.

Todas las tomas deberán estar controladas con un cuadro de magnetotérmicos localizado en un punto estratégico del interior de la cámara.

A su vez, asociado a cada toma de 400 V, deberá haber anexa a esta una base de 4 enchufes convencionales de 220 V monofásica.

- ✘ 2 parejas de tomas enchufe rápido neumáticas equiespaciadas (4 boquillas en total), tipo hembra universal de latón, con diámetro de boca 12 mm, de modo que puedan suministrar aire comprimido a 6 ÷ 7 bar en condiciones normales.

Todas las tomas deberán tener asociadas su propia llave de corte.

Los suministros de energía eléctrica, neumática, hidráulica como el posible suministro de gas natural que cámara precise, serán tomados de los sistemas de alimentación de la nueva B.M.I de Valladolid, siendo el enganche a estas por cuenta del adjudicatario.

La cámara deberá cumplir la normativa legal vigente, ya sea en materia de seguridad laboral, seguridad eléctrica, protección contra incendios y de sanidad – medio ambiente.

Se exigirá la legalización de todas las partes de la instalación sin que este hecho repercuta en el precio final de la misma.

4.- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

- Tensión de alimentación: 380 V. 3 F+N+T, 50 Hz.
- Suministro eléctrico: Fuerza: 380 V III, Alumbrado: 220 V
- La cámara estará dotada de cuadros de control y armarios para el sistema de extracción de aire.
- Asimismo dispondrán de interruptor general y los correspondientes conjuntos de protección.

5.- INCLUSIONES

Estará incluido:

- La alimentación eléctrica mencionada en el apartado anterior y su conexión.
- El suministro en la nueva BMI - VA, montaje⁵ y puesta a punto de las cámaras de reparación / transformación de bastidores de bogíes serán en la forma llave en mano, por lo que deberán considerarse a cargo del adjudicatario todas las actuaciones necesarias, con las excepciones que expresamente se señalen en estas especificaciones.
- Pruebas de funcionamiento de la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes, para realizar la recepción provisional de esta.
- Formación técnica del personal en español, de modo que una vez estén operativas las cámaras de reparación / transformación de bastidores de bogíes, la empresa suministradora deberá impartir formación a los operadores que

⁵ La empresa suministradora deberá proporcionar los medios que estime oportunos para la correcta puesta en marcha de las dos cámaras de reparación / transformación de bastidores de bogíes que adquiera la nueva B.M.I – VA, tales como grúas, máquinas de soldar, sopletes, escaleras, plataformas elevadoras y grupos de generación de corriente.

RENFE estime oportuno. Esta formación incluirá además los aspectos de mantenimiento mecánico / eléctrico de la misma.

- Acompañamiento de la producción, de modo que al menos durante un día, los operadores que vayan a utilizar la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes descrita en el presente documento, estén acompañados por personal técnico de la empresa suministradora para atender cualquier eventualidad que pudiera surgir.
- Prueba de carga del sistema de elevación ubicado en la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes.

Conforme a la nueva Directiva Europea de Máquinas 2006/42 (Apartado 4.1.3), transpuesta a la legislación española mediante el R.D 1644/2008, que establece la obligatoriedad de la realización de pruebas de carga estáticas y dinámicas. Dichas pruebas son de aplicación para todo tipo de maquinaria de elevación y cuando se comercialicen o se pongan por primera vez en servicio (ley que entró en vigor el 29 de Diciembre de 2009).

La empresa suministradora de las cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes que adquiera la nueva BMI – VA, deberá realizar una prueba de carga en destino y en presencia de los operadores que RENFE estime oportunos.

Los resultados de estas pruebas deberán ser acreditados mediante un documento oficial expedido por la empresa suministradora para certificar la carga máxima útil del equipo adquirido.

- Tratamiento superficial de todos los componentes que constituyan la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes.
 1. Las superficies de todas las estructuras deberán ser primeramente granalladas, de modo que la rugosidad media resultante no supere las 12,5 μm .
 2. Las superficies de todas las estructuras posteriormente deberán ser imprimadas con:
 - ✘ Capa antióxido, aportando un espesor medio comprendido entre 60 ÷ 65 μm .
 - ✘ Dos capas de esmalte epoxi, siendo el espesor final de 80 ÷ 85 μm .

A los componentes comerciales, se permitirá mantener la pintura original del fabricante.

La cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes y la máquina de transporte aéreo deberán tener el logotipo de RENFE.

6.- EXCLUSIONES

RENFE dispondrá la acometida de electricidad que determine el adjudicatario en su oferta, que estará disponible en un cuadro auxiliar próximo, debiendo el proveedor montar las líneas necesarias a partir de este punto.

RENFE aportará las cargas de ensayo necesarias para hacer las correspondientes pruebas de carga del medio de elevación incluido en la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes.

7.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El adjudicatario deberá entregar a RENFE :

- Planos o esquemas de la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes y de su equipamiento auxiliar, con listado de los componentes. Se deberá identificar además los mismos mediante referencias comerciales o del propio suministrador.
- Planos de implantación definitivos (CAD y PDF) a entregar en el momento de la recepción provisional de la maquinaria.
- 1 Dossier de documentación técnica en español que contenga lo siguiente:
 - ✘ Detalles de montaje de la cámara y equipamiento auxiliar.
 - ✘ Instrucciones para la puesta en marcha de todos los elementos constitutivos de la cámara.
 - ✘ Planning detallado de mantenimiento preventivo completo⁶, incluyendo los ciclos de mantenimiento y las actuaciones a realizar durante los mismos.
 - ✘ Esquema y componentes mecánicos / eléctricos de la cámara de reparación / transformación de bastidores de bogíes y de su equipamiento auxiliar.
- Operaciones antes de cada ciclo de utilización.
- Instrucciones de mantenimiento, con indicación de ciclos y sus gamas de trabajo.
- Evaluación de riesgos y relación de seguridades que se incorporan para prevenirlas.
- Esquemas eléctricos de principio.

- Esquemas eléctricos de cableado.
- Certificación de procedencia de materiales y certificación CE.
- Certificaciones emitidas por un organismo acreditado de homologaciones y procedimientos de soldadura.

⁶ En este planning deberá indicarse como desmontar y montar todas las piezas susceptibles de ser mantenidas.

-
- Placa de características técnicas con al menos los siguientes datos: fabricante, modelo, nº serie, año fabricación, potencia instalada, tensión de funcionamiento, peso en vacío y peso útil.

 - Formación técnica del personal en español, de modo que una vez esté la cámara y su equipamiento auxiliar totalmente montados, la empresa adjudicataria deberá dar una formación a los operadores que se estime oportuno y deberá constituirse en tres etapas:
 - ✘ Etapa I: curso de seguridad y precauciones a tener en cuenta cuando se vaya a manipular la cámara y equipos auxiliares.

 - ✘ Etapa II: curso de manipulación de la cámara y equipos auxiliares.

 - ✘ Etapa III: curso de mantenimiento mecánico de la cámara y equipos auxiliares.

10.- GARANTÍA

El diseño, materiales y fabricación de todos los elementos y componentes de la instalación se ajustarán a lo explicitado en el apartado correspondiente y de todos aquellos, que el ofertante considere necesarios para el buen funcionamiento y protección del personal.

En las ofertas se especificarán los límites de los trabajos a efectuar.

Acta de replanteo de las obras y/o instalaciones Dentro de los plazos establecidos, el Director de Obra realizará, junto con el fabricante del equipamiento o instalación o su representante, el replanteo de las obras e instalaciones asociadas para el buen funcionamiento del equipo o instalación a montar, extendiéndose la correspondiente ACTA DE COMPROBACION DEL REPLANTEO. En dicho Acta se reflejará la conformidad con los documentos del Proyecto y, en su defecto cualquier disconformidad, refiriéndose a cualquier aspecto que pueda desviarse del referido Proyecto.

La medición se realizará por unidades (ud) realmente suministrada e instalada. El precio incluye el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, preparación para transporte, suministro a obra, replanteo, estructura auxiliar, montaje e instalación, pruebas de recepción, puesta en servicio, mano de obra, formación del personal y pruebas finales de recepción.

Será por cuenta y abono del contratista la correcta conservación y mantenimiento de la maquinaria, en todas las fases, hasta su recepción definitiva. Si el Director de las Obras considera que la instalación no se ha llevado a cabo correctamente o la maquinaria en si presenta defectos, será por cuenta y abono del contratista las reparaciones pertinentes o la sustitución de la maquinaria en caso necesario.

El suministrador garantizará el buen funcionamiento de todos los elementos objeto de su suministro, al menos, durante el plazo de 2 años.

La garantía incluirá: mano de obra, repuestos, desplazamientos y la sustitución (por otro nuevo) del equipo o parte de él.