



Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación

**PROYECTO BÁSICO DE UNA CABINA DE PINTURA
AUTOMATIZADA PARA EL MATERIAL MÓVIL DE METRO DE
MADRID.**

FASE 1 - DISEÑO CONCEPTUAL

NÚMERO DE LA S.C: 6000007313

**Dirección
/Gerencia:**

Explotación Ferroviaria

Área:

Mantenimiento de
Material Móvil

División:

Ingeniería y
Mantenimiento

Servicio:

Mantenimiento de
Talleres Centrales

1 OBJETO DE LA SOLICITUD DE CONTRATACIÓN:

El presente documento tiene por objeto elevar a la aprobación del correspondiente órgano de contratación de Metro de Madrid, S.A., la autorización para el inicio de un proceso de licitación que tiene por objeto la contratación del **Diseño Básico de una Cabina Automatizada de Pintado de Trenes al Paso**, para el Material Móvil de Metro de Madrid.

2 DATOS DE LA LICITACIÓN

▪ Objeto:

Contratación del servicio consistente en el diseño y desarrollo de un Sistema Automatizado de Pintura para trenes al paso (para composiciones tipo BOA, sin tener que realizar la actividad de desacople de coches), considerándose con Fase 1 – Diseño Conceptual.

▪ Valor estimado del contrato (artículo 101):

Valor estimado: 34.800 euros, IVA no incluido.

▪ Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado:

Método de cálculo del valor estimado: El valor real en función de los precios habituales en el mercado.

▪ Presupuesto base de licitación (Art. 100):

▪ Base imponible:	34.800 €
▪ Importe del I.V.A.:	7.308 €
▪ Presupuesto Base de Licitación:	42.108 €

▪ Desglose del presupuesto base de licitación: (Art. 100.2)

▪ Costes Directos:	34.800 €
▪ Costes Indirectos:	0 €
▪ Otros eventuales gastos (IVA):	7.308 €

▪ **Modificación del contrato**

☒ No Procede

☐ Procede

▪ **División en lotes:**

☐ Sí se divide en lotes (Art. 99.4)

☒ NO se divide en lotes (Art. 99.3)

- Justificar los motivos de la no división en lotes:

Objeto único de contratación: Se trata de un único diseño y desarrollo conceptual, para una aplicación muy determinada, donde no se identifican fases o procesos intermedios en los que se pueda dividir por lotes.

▪ **Duración del contrato:**

Vigencia inicial: 4 meses.

- Prórrogas:

☒ NO

☐ Sí

▪ **Clasificación del contrato:**

☒ Sujeto a LCSP (Ley 9/2017)

☐ Sujeto a LCSE (Ley 31/2007)

▪ **Naturaleza del contrato:**

☒ Servicios

- Justificar la insuficiencia de medios:

No se dispone de la experiencia necesaria por parte del personal de Metro de Madrid, para el desarrollo de un sistema robotizado, pionero en el sector ferroviario.

☐ Suministros

☐ Obras

▪ **Procedimiento de licitación:**

- ☐ Procedimiento Abierto
- ☒ Procedimiento Abierto Simplificado
- ☐ Procedimiento Abierto Súper-Simplificado
- ☐ Procedimiento con negociación y concurrencia
- ☐ Procedimiento negociado sin publicidad y sin concurrencia (contratista único).

▪ **Criterio de adjudicación (Arts. 145 y 146):**

- ☒ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación **calidad-precio**

Indicar los criterios:

Se trata de un contrato eminentemente intelectual y además de forma excepcional, pues no existen sistemas similares integrados en el mercado, es un proyecto innovador.

- **Criterios cualitativos: 51 PUNTOS**

- Recursos Humanos: 20 puntos
- Memoria Técnica: 31 puntos

- **Criterios económicos: Precio. 49 PUNTOS**

Se otorgará la máxima puntuación a la oferta económica que presente un precio más bajo. El resto de ofertas se valorarán de forma proporcional mediante la siguiente fórmula:

$$Pe = (P_{max}) \times B_{best} / B_i$$

Pe = Puntuación económica de la oferta objeto de la valoración.

Pmax = puntuación máxima (49 puntos).

Bbest = Mejor oferta económica.

Bi = Oferta económica objeto de la valoración.

La aplicación de esta fórmula permite una valoración proporcional y equitativa de las ofertas.

- ☐ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación coste-eficacia (sobre la base del precio o coste)
- ☐ Único criterio (precio o criterio basado en rentabilidad)

▪ **Procedimiento de subasta electrónica o petición sucesiva de ofertas:**

- ☒ NO
- ☐ SI
 - ☐ Petición sucesiva de ofertas
 - ☐ Subasta electrónica

▪ **Servicio responsable de la ejecución del contrato:**

Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales.

▪ **Fondos FEDER:**

- ☒ Contrato no financiable con fondos FEDER
- ☐ Contrato financiable con fondos FEDER

▪ **Confidencialidad de los Pliegos de Prescripciones Técnicas:**

- ☒ NO
- ☐ SI
 - ☐ En su totalidad
 - ☐ En parte del contenido

▪ **Cesión de datos**

¿La ejecución de este contrato requiere la cesión de datos por parte de Metro de Madrid, S.A. al contratista?

☒ NO

☐ SI

3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

El Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales (en adelante SMTC) ha desarrollado históricamente el proceso de repintado de unidades tren de material móvil en sus instalaciones de Canillejas.

Para ello cuenta con una cabina de pintura de la firma VIZDURR en sus instalaciones del Taller Central. Dicha cabina de pintura solo tiene capacidad para realizar actividades por coche, estando obligado al desmontaje y maniobras de los coches indivisibles de 6 cajas.



A modo de resumen el proceso previo y repintado consta de las siguientes operaciones básicas:

- Desacople de cajas.
- Maniobras de posicionamiento
- Lijado de superficies.
- Emplastecido.
- Enmascarado.
- Pintura preliminar de laterales y frontales.
- Secado.
- Pintura final y secado.
- Maniobras de posicionamiento
- Acople de cajas.
- Protocolos de seguridad y puesta a punto.

El repintado integral del material móvil es acometido con ciclos nominales aproximadamente de 10 años.

Tomando como referencia los datos de puesta en explotación de las unidades, estado actual de degradación de las unidades y las normas técnicas de Mantenimiento de Material Móvil que estipula en 10 años la periodicidad para la realización del repintado integral de unidades, se estima que la producción que deberíamos acometer actualmente debería ser de aproximadamente 262 cajas/año. Posteriormente, en su ciclo habitual, la carga de trabajo necesaria sería de 228 cajas/año.

La producción máxima histórica de repintados realizadas por el SMTC con la cabina de pintura actual ha sido de 138 cajas.

Por todo lo anterior, es necesario implementar alternativas que permitan abordar un plan de producción de repintados integrales tan exigente, así como mejorar las condiciones de trabajo (medioambientales y de prevención de riesgos) del personal operario destinado a ello.

Una de las alternativas posibles, es la adquisición de un Sistema Automatizado y robotizado de Pintura para composiciones tipo “BOA” (cabina de pintura al paso), sin tener que realizar la actividad de desmontajes de coches, consiguiendo una excelente eficiencia en esta actividad, así como una eficacia en la fiabilidad del material móvil, ya que el simple desacople podría originar averías en la unidad.

Debido a que es un proyecto vanguardista y pionero, antes de la implantación de este sistema robotizado de pintura y tratamiento superficiales, para trenes al paso (sin desacople de cajas), es necesario un estudio de viabilidad técnico-económico realizado por expertos del sector.

El alcance de la presente contratación para el diseño y desarrollo de un Sistema Automatizado y robotizado de la cabina de pintura al paso contemplará como mínimo los siguientes factores:

El factor tecnológico:

- o Diseño global de la cabina de pintura con las dimensiones necesarias para su ejecución. Plano de obra civil requerida para el correcto posicionamiento de la cabina.
- o Estudio de localizaciones y propuesta más viable entre todas las instalaciones que dispone METRO.
- o Análisis de los componentes, subsistemas y sistemas necesarios que deben de integrar una cabina de pintura automatizada al paso.
- o Análisis cronológico de las actividades a realizar a lo largo de todas las fases del proyecto tanto en las instalaciones de obra civil, vía, sistemas secundarios de suministros eléctricos, comunicaciones, neumáticos, etc. como la propia cabina de pintura. Se deberá incluir plazos necesarios para realizar cada una de ellas.
- o Estado actual del arte en robótica en el mundo ferroviario, contemplando la funcionalidad del sistema en condiciones degradadas.
- o Ciclo de vida de un robot, incorporando el estudio de normativa nacional o europea. También se debe incluir en este estudio el gasto de mantenimiento en la vida del robot, contemplando consistencias necesarias y periodicidades a realizar el mantenimiento.
- o Se debe incluir en este estudio el desglose de costes (CAPEX y OPEX) para la implantación y el uso de una cabina de pintura robotizada al paso, donde en cada uno de los apartados indicados se desglosen a su vez los costes.
- o Para los sistemas robotizados se indicarán los costes para su ciclo de vida completo, contemplando las consistencias necesarias y sus periodicidades a

realizar en el mantenimiento, además de una estimación de costes por mantenimiento correctivo.

- o Estudio de modos de uso y operación y modos degradados. Señalización y control. Sistemas de información, seguridad, ventilación y evacuación. Gestión de accesos. Gestión de mantenimiento. Interrupción del sistema.
- o Estudio de los procesos y procedimientos de actuación. Inicio y reposición del proceso ante una avería.
- o Siempre se considerarán modos de fallo Fail-Safe para las personas y el medio ambiente, por lo que deberá presentarse los análisis de modo de fallo crítico [FMECA/FMEA] con los riesgos detectados y su plan de mitigación.
- o Dado que, posiblemente, se trabajará puntualmente con elementos de alta volatilidad e inflamables, se considera necesario un análisis de árbol de fallos para posibles eventos catastróficos [Fault Tree Analysis – FTA] y su plan de mitigación
- o Validación y verificación. Homologaciones y Certificaciones necesarias.
- o Estudio de mantenimiento del sistema. Deberá contemplar el impacto sobre el mantenimiento actual en METRO, tanto en el plan de mantenimiento como en su filosofía.
- o Plan de Calidad adaptado al proyecto de implantación, donde incorpore como mínimo:
 - Las diversas fases del Proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los Departamentos de Calidad
 - El plan de Calidad deberá cumplir la normativa ISO 9000, en los campos de su actividad (Proyecto, construcción, asistencia técnica, mantenimiento, etc.)
 - Manual de Calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la misma, sobre todo en los aspectos de revisión de Proyecto, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores. Se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

El factor humano y social:

- o Estudio de las actividades de lijado y pintura desde una perspectiva de prevención laboral.
- o Plan de Formación necesaria tanto para el usuario como el mantenedor. El plan de formación a presentar deberá incluir, al menos, los siguientes apartados:
 - Colectivo a formar.
 - Módulos formativos a impartir e itinerario pedagógico de cada uno.
 - Currículo Vitae que deberían tener los formadores.
 - Análisis de homologación necesaria del personal de mantenimiento.
- o Análisis y distribución de personal necesario, indicando las funciones.
- o Estudio de aspectos legales para la operación con robots.
- o Estudio de Seguridad: El estudio técnico contemplará un estudio RAMS del sistema de forma global, de cada subsistema y cada componente. Se contemplará en el estudio:
 - Los requisitos del sistema.
 - Los requisitos de seguridad del sistema.
- o Estudio de certificados, autorizaciones, permisos, etc. necesarios para la explotación de la cabina de pintura con robots. Se debe indicar la legislación nacional y europea a aplicar. Normativa de seguridad a cumplir por el sistema, subsistemas y componentes.

El factor económico:

- o Estimación del coste global de la cabina de pintura al paso. Se entregará una lista de precios estimados por subsistemas.
- o Estudio de estimación de medios humanos necesarios tanto a nivel de usuario como mantenedor. Se estimará el coste año del mantenimiento legal como preventivo, así como una estimación del mantenimiento correctivo.

En el estudio también deberá incluir:

- Estado del arte y Análisis del Mercado Actual realizando una comparación entre las diferentes tecnologías o alternativas.
- Estudio de repuestos necesarios.

- Redacción de un Pliego de Prescripciones Técnicas para la adquisición de una cabina al paso.

En esta contratación también estarán contemplados todos los gastos inherentes a visitas, viajes, inspecciones, autorizaciones y permisos de carácter obligatorio que sean precisos, así como todas aquellas actividades de cualquier tipo, necesarios para realizar el estudio a contratar.

4 COMPARATIVA ECONÓMICA.

No hay antecedentes de contratos anteriores que permitan realizar una comparativa económica equivalente y homogénea.

5 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

PRESUPUESTO DE GASTO

AÑO	2020
IMPORTE PERMITIDO	34.800 €
CECO	1938
CUENTA	629006