



**201901000005**

**APROBACIÓN DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES correspondiente al CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA ELABORACION DEL “ESTUDIO DE SEGURIDAD RELATIVO A LA CIRCULACION DE TRENES CON SEÑALES DE COLA TIPO PLACAS REFLECTANTES EN EL AMBITO DE LA RED FERROVIARIA DE INTERES GENERAL (RFIG)”.**

**ANTECEDENTES:**

A la vista del informe sobre las necesidades a satisfacer mediante este contrato, de conformidad con lo dispuesto en el art. 124 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público se adopta la siguiente:

**RESOLUCIÓN:**

Aprobar el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES que va a regir la prestación del **CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA ELABORACION DEL “ESTUDIO DE SEGURIDAD RELATIVO A LA CIRCULACION DE TRENES CON SEÑALES DE COLA TIPO PLACAS REFLECTANTES EN EL AMBITO DE LA RED FERROVIARIA DE INTERES GENERAL (RFIG)”**.

Madrid, 10 de febrero de 2020  
EL DIRECTOR DE LA AGENCIA ESTATAL  
DE SEGURIDAD FERROVIARIA

Pedro M. Lekuona García

**FIRMADO**



MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA



AGENCIA ESTATAL  
DE SEGURIDAD FERROVIARIA

**CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA ELABORACIÓN DE  
«ESTUDIO DE SEGURIDAD RELATIVO A LA CIRCULACIÓN DE TRENES  
CON SEÑALES DE COLA TIPO PLACAS REFLECTANTES EN EL ÁMBITO  
DE LA RFIG».**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**

FIRMADO por : GONZALEZ NAVARRO, JOSE LUIS. A fecha: 03/02/2020 10:51 AM  
Total folios: 11 (1 de 11) - Código Seguro de Verificación: MFOM025E87A44D17A1468F5E5923  
Verificable en <https://sede.fomento.gob.es/> O.M de 24/2/2011

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA





1. OBJETO DEL PLIEGO. ....	3
2. NECESIDADES A SATISFACER Y JUSTIFICACIÓN DEL CONTRATO. ....	3
3. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS. ....	5
4. ADJUDICATARIO: EQUIPO Y MEDIOS .....	6
5. RELACIONES ENTRE EL ADJUDICATARIO Y LA AESF.....	6
6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	7
7. DOCUMENTOS QUE LA AESF PONDRÁ A DISPOSICIÓN DEL ADJUDICATARIO. ....	10
8. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	10
9. ASISTENCIA TÉCNICA EXTERIOR.....	11
10. PRESUPUESTO DEL CONTRATO .....	11

## 1. OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego tiene como objeto describir los trabajos que debe realizar la empresa adjudicataria del contrato y definir las condiciones y criterios técnicos para llevarlos a cabo.

## 2. NECESIDADES A SATISFACER Y JUSTIFICACIÓN DEL CONTRATO.

La aprobación del nuevo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema «explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario de la Unión Europea, incluye la obligación de aceptar la circulación de los trenes de mercancías con señalización de cola consistente en dos placas reflectantes a partir del 1 de enero de 2022 a lo largo de los corredores ferroviarios de mercancías especificados de conformidad con el Reglamento (UE) 913/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo y a partir del 1 de enero de 2026, en toda la red ferroviaria de la Unión Europea.

El uso de las señales de cola queda regulado en España por el Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria, que constituye una norma nacional notificada en materia de operación ferroviaria. En este documento, se determina que para los trenes de viajeros es obligatorio el uso de señales luminosas mientras que para los trenes de mercancías se admite el uso de las señales luminosas y las placas reflectantes, con la excepción de las líneas operadas de forma nominal con bloqueo telefónico o bloqueo eléctrico manual, en las que solo serán válidas las señales luminosas (artículo 2.1.7.2 del RCF), con el fin de facilitar la comprobación por observación directa de la llegada del tren completo a la estación por parte de los Responsables de Circulación.

La Agencia Estatal Seguridad Ferroviaria, como autoridad responsable de la seguridad ferroviaria para la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), considera necesario realizar un estudio que ponga de manifiesto las posibles situaciones en las que, a pesar de lo recogido en la normativa vigente, pudiera ser recomendable el uso de señales de cola luminosas en lugar de placas reflectantes, y en su caso, proponga las medidas de mitigación de carácter legal o técnico necesarias para asegurar el mantenimiento de un nivel adecuado de seguridad en la circulación.

El trabajo para el que se solicita la Asistencia consiste por un lado en la realización de un análisis comparativo de las normas de circulación existentes para diferentes grupos de países. En primer lugar se compilarán y analizarán las normas reglamentarias de explotación ferroviaria de los países de la UE donde es obligatorio a día de hoy la utilización de las luces rojas fijas (Bélgica, España, Francia, Italia, Portugal y Reino Unido), como señal de cola de trenes para algunos tramos de la red. En segundo lugar se compilarán y analizarán las normas reglamentarias del resto de principales países de la UE que permiten la circulación de los trenes de mercancías con dos placas reflectantes en toda su red ferroviaria, y finalmente, se estudiarán también otros países relevantes no pertenecientes a la UE.

Entre otros aspectos, se compararán las distintas normas nacionales y las condiciones de circulación cuando se entre en cantón ocupado. El estudio incluirá adicionalmente un análisis de los accidentes e incidentes ferroviarios provocados por alcances, y en el caso de los accidentes e incidentes españoles, se propondrán diferentes medidas de mitigación para reducir el riesgo.

Por otro lado, el trabajo a desarrollar contempla también la confección de modelos de simulación numérica para el cálculo de la distancia de visibilidad de las placas reflectantes con las características técnicas mínimas consideradas en la normativa comunitaria (ETI Vagones y ETI Explotación y Gestión del Tráfico). Los análisis de simulación numérica se realizarán contemplando distintas geometrías de planta, alzado, y sección transversal (incluyendo la presencia de elementos singulares como túneles o trincheras), comparando los resultados obtenidos con las distancias mínimas de frenado necesarias, y detectando posibles situaciones que constituyan un riesgo inaceptable para la operación.

Estos resultados obtenidos en gabinete sobre diferentes simulaciones numéricas se calibrarán sobre el terreno, realizando para ello mediciones reales en campo de distancias de visibilidad disponible en distintos puntos y entornos representativos de la RFIG, comparando los resultados obtenidos en ambos casos.

A partir de la síntesis sobre los estudios llevados a cabo en las fases anteriores, y el análisis de sus principales conclusiones, se realizará un análisis final de riesgos comparativo entre el uso de placas o señales de cola en el que se propongan en su caso las acciones de mejora necesarias. Este análisis incluirá la identificación en la RFIG de los puntos de mayor riesgo en relación a las condiciones de circulación con marcha a la vista que permitan la entrada en un cantón ocupado en plena vía, y se realizarán diferentes propuestas tendentes a la mitigación de los riesgos que pudieran manifestarse.

Asimismo, el Consultor, dentro del marco de su actuación, prestará cuanta ayuda le sea solicitada por la AESF, en orden a resolver dudas, coordinar la implantación de soluciones y contrastar o completar sus puntos de vista respecto a aquellos aspectos suscitados a lo largo de los estudios mencionados.

Finalmente, el Consultor colaborará con la AESF en el análisis de la idoneidad de las soluciones propuestas para la mitigación de los riesgos en las situaciones expuestas, a la vista del resultado de los trabajos.

Para realizar este estudio, la AESF no dispone de los medios propios en cuantía suficiente para hacer frente de forma adecuada al desempeño de las funciones antes mencionadas, por lo que, en aras a una mayor eficacia, se hace necesario disponer de una entidad externa para apoyo en la realización de este tipo de trabajo.

### **3. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

La unidad encargada del seguimiento y ejecución ordinaria del contrato será la Subdirección General de Coordinación de la Seguridad Ferroviaria, siendo el responsable del contrato su Subdirector.

La AESF designará a un funcionario de la Subdirección General de Coordinación de la Seguridad Ferroviaria como director del contrato, que se encargará, desde el punto de vista técnico, del seguimiento de la ejecución del contrato y del establecimiento de criterios y líneas generales de los trabajos.

Dada la particularidad de los trabajos de este pliego, el director del contrato:

- Supervisará la realización de los trabajos desarrollados por el Consultor, estableciendo y concretando los criterios de actuación de acuerdo con el presente Pliego.
- Aprobará la planificación de los trabajos, a partir de una propuesta realizada por el Consultor.
- Facilitará al Consultor la información a la que se refiere el Apartado 7 del presente Pliego.
- Facilitará al Consultor los contactos precisos con otras entidades que puedan precisarse.
- Emitirá las certificaciones para el abono de los trabajos realizados por el Consultor, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares

del Contrato.

#### 4. ADJUDICATARIO: EQUIPO Y MEDIOS

El adjudicatario realizará todos los trabajos necesarios para conseguir el objetivo de este contrato, y será plenamente responsable, técnica y legalmente, de su contenido, así como del cumplimiento de los plazos de entrega.

El adjudicatario aportará un equipo humano, de acuerdo con los requisitos estipulados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, formado por:

- a) Un responsable de los trabajos, en posesión de la adecuada titulación y experiencia en la redacción de trabajos de contenido similar al presente, según se detalla en el PCAP, que se encargará de la dirección de los trabajos por parte del adjudicatario, coordinando las distintas materias que integran el mismo y realizando el papel de interlocutor técnico con la AESF.
- b) Un número suficiente de técnicos competentes en cada una de las materias objeto del trabajo. En dicho equipo deberá participar personal con conocimientos y experiencia acreditada en diferentes campos como:
  - Seguridad en el sistema ferroviario.
  - Reglamento de circulación ferroviaria.
  - Sistemas de señalización.
  - Operaciones ferroviarias.
  - Normativa ferroviaria.
  - Modelos de simulación numérica sobre visibilidad.
  - Mediciones en campo sobre visibilidad.

Asimismo, el adjudicatario deberá disponer de unos medios materiales adecuados para la correcta realización de los trabajos.

#### 5. RELACIONES ENTRE EL ADJUDICATARIO Y LA AESF

Durante el desarrollo de los trabajos, todas las relaciones directas del adjudicatario con la AESF se desarrollarán a través del director del contrato.

Al iniciar los trabajos, en un plazo máximo de 15 días a partir de la firma del contrato, el adjudicatario presentará un programa detallado con las fases de desarrollo de los trabajos, concretando en caso necesario el presentado en su oferta, que una vez aprobado por la AESF, servirá para el seguimiento y control de su cumplimiento.

Dicho programa tendrá carácter contractual, tanto en su plazo total como en los plazos parciales, así como en todas las modificaciones que pudieran introducirse en él, autorizadas por la AESF.

El director del contrato podrá requerir en cualquier momento la revisión del estado de los trabajos, mediante:

- Reuniones de información sobre aspectos generales o particulares entre el personal de la AESF designado y el del equipo del adjudicatario.
- Informes escritos sobre cualquier aspecto de desarrollo de los trabajos.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos objeto de este contrato consisten en la redacción de un análisis de seguridad en relación a la circulación de trenes con señales de cola tipo placas reflectantes en el ámbito de la RFIG. El trabajo constará como mínimo de las siguientes fases.

### 6.1. FASE 1: ANÁLISIS DE CONTEXTO

En esta fase del contrato se realizará un estudio comparativo de las diferentes normativas técnicas nacionales referentes a la señalización de cola de los trenes de mercancías, así como de las condiciones de circulación ferroviaria en los diferentes países europeos, así como determinados países relevantes dentro del panorama internacional.

En particular, los países europeos se dividirán en dos grupos. Por un lado se analizarán los países que exigen a día de hoy la utilización de luces rojas fijas (Bélgica, España, Francia, Italia, Portugal y el Reino Unido) (grupo 1) en algunos tramos de su red, y por otro lado se analizarán el resto de principales países europeos que permiten la circulación de los trenes de mercancías con las placas reflectantes como señal de cola (grupo 2).

La comparación del grupo 1 consistirá en el análisis de las normativas nacionales notificadas por las que se exige el uso de luces rojas fijas en determinados tramos o secciones de sus redes ferroviarias, así como el estudio de las reglas de circulación que justifican dicho requisito en función de la naturaleza del bloqueo. En particular, se analizarán las condiciones de circulación cuando un tren rebasa una señal permisiva y entra a un cantón ocupado en plena vía, así como las condiciones en relación a la comprobación de la integridad del tren en bloqueos de tipo manual (bloqueo telefónico, eléctrico manual, bloqueo por radio, etc.), así como posibles situaciones degradadas.

En el grupo 2, ya que los distintos países que lo forman permiten la circulación de los trenes de mercancías con placas reflectantes, lo que se compararán son las condiciones restrictivas de circulación de los trenes que entran en cantón ocupado, ya sea por el rebase autorizado de una señal en parada, o por cualquier otra causa que implique la necesidad de detectar a tiempo la presencia de un tren en el cantón a través de las placas reflectantes (situaciones degradadas, condiciones excepcionales de explotación, realización de maniobras, entornos ferroviarios complejos, etc.).

Una vez elaborado este análisis de contexto, se seleccionarán adicionalmente algunos países internacionales relevantes (un mínimo de 2), y se compararán las normativas de señalización de cola a emplear por los trenes en dichos países, de un modo similar al estudio europeo, y como en los casos anteriores, se analizarán también las reglas de circulación específicas aplicables en cada caso en función del tipo de bloqueo (tanto nominal, como degradado).

El consultor presentará una propuesta final con los países con los que propone hacer la comparación, junto con una justificación de la misma. Será requisito indispensable que la AESF dé el visto bueno a la propuesta con carácter previo al desarrollo del estudio.

Como parte del informe final de esta fase, se analizarán también los accidentes e incidentes ocurridos en la UE provocados por alcance tras la entrada de un tren en un cantón ocupado, con especial atención a los accidentes e incidentes ocurridos en España, teniendo en cuenta las normas de circulación actuales y proponiendo medidas de mitigación en su caso.

Este análisis de contexto deberá incluir un estudio exhaustivo del caso particular español, conclusiones que se pueden desprender de la comparación con el resto de países, y propuestas de mejora.

## 6.2. FASE 2: ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En esta segunda fase, se realizará el cálculo de la distancia de visibilidad de las señales de cola de los trenes de mercancías mediante doble metodología: simulaciones numéricas y mediciones en campo. Más específicamente, esta fase de los trabajos incluye:

- i. Cálculo a través de distintos modelos de simulación numérica, de la distancia de visibilidad de las placas reflectantes en las líneas ferroviarias, con distintas geometrías de planta, alzado y sección transversal, teniendo en cuenta diferentes condiciones de visibilidad: tanto de día como de noche, con condiciones climatológicas adversas, paso por túneles, mantenimiento deficiente de las placas y cualquier condición que se considere importante para el objeto del estudio.

Se tomará como base las características geométricas mínimas de la RFIG y los parámetros mínimos de diseño contemplados en la normativa de Adif, haciendo distinción entre los distintos anchos que coexisten en la RFIG (RAM, ibérico y UIC).

El software propuesto para la realización de estos modelos numéricos deberá ser previamente aceptado por la AESF. Se realizarán un mínimo de 18 simulaciones numéricas representativas de diferentes contextos geométricos. Los parámetros de trazado modelizados serán previamente justificados por el consultor y aprobados por la AESF.

- ii. Análisis de los resultados obtenidos en la simulación numérica y contraste con las distancias mínimas de frenado necesarias en las condiciones de circulación ferroviaria que impone el rebase de una señal permisiva (velocidad máxima de 40km/h y régimen de marcha a la vista), análisis de los datos, y conclusiones preliminares.
- iii. Comprobación en campo de las distancias de visibilidad obtenidas en gabinete. Para la realización de estas mediciones, el consultor propondrá justificadamente un mínimo de 6 puntos de medición en la RFIG que deberán ser aprobados previamente por la AESF. La AESF hará las gestiones pertinentes para que a través de alguna/s de las empresas ferroviarias que operan en la RFIG, se ponga a disposición del consultor el/los tren/es con los que se realizarán las mediciones de las distancias de visibilidad.
- iv. Estudio de potenciales riesgos inaceptables detectados para la seguridad en la circulación, tramos críticos de la RFIG, y propuesta de acciones de mejora, tanto de carácter técnico como reglamentario.
- v. Estudio específico de la normativa nacional notificada por España para la obligación de utilización de luces fijas rojas como señal de cola. Este análisis incluirá un informe sobre el uso de placas reflectantes identificando cualquier obstáculo serio a la eliminación de las normas nacionales prevista por la ETI. Para la realización de este estudio, se recabará de Adif la información necesaria sobre el plan de mejora de los equipamientos de seguridad en la red previsto por el RCF, y se tendrá en cuenta la planificación propuesta para supresión de BT y BEM.
- vi. Elaboración de informe final con los trabajos realizados en esta fase, incluyendo las correspondientes conclusiones y recomendaciones.

### 6.3. FASE 3: ANÁLISIS DE RIESGOS

En la última fase del contrato se realizará un informe final de todos los trabajos realizados, que incluya el correspondiente análisis de riesgo sobre las condiciones de circulación en función del tipo de bloqueo (tanto nominal, como supletorio en condiciones degradadas) y el empleo de placas reflectantes como luces de cola, así como en su caso, las medidas de mitigación y conclusiones propuestas. Este análisis de riesgos contemplará tanto la perspectiva del personal de conducción en lo referente a la adecuada identificación de la cola del tren precedente, como a la perspectiva del personal de circulación en lo referente a la comprobación de integridad del tren en la llegada a la estación (tanto en bloqueo nominal, como en situaciones degradadas).

Como mínimo, el informe final constará de los siguientes puntos:

- Introducción y objeto
- Contexto
- Datos e hipótesis de partida
- Descripción de la metodología de análisis
- Resultados de los análisis
- Conclusiones y recomendaciones

Nota: Las placas reflectantes cumplirán los requisitos técnicos que se incluyen en la ETI WAG (Reglamento (UE) nº 321/2013 de la Comisión).

### 7. DOCUMENTOS QUE LA AESF PONDRÁ A DISPOSICIÓN DEL ADJUDICATARIO.

La AESF facilitará al adjudicatario una copia de la documentación que pueda obrar en su poder que pueda ser de interés para la realización del estudio.

### 8. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario entregará el estudio, incluyendo los documentos de todas sus fases en formato "pdf" firmado con certificado digital. También entregará una copia de todos los documentos en formatos editables.

Aquellos documentos que impliquen responsabilidad especial según el criterio de la AESF, deberán ser firmados por el responsable de los trabajos del adjudicatario, que será responsable también de la exactitud de la transcripción de lo que en ellos se expresa.

## 9. ASISTENCIA TÉCNICA EXTERIOR

Si el adjudicatario estimara necesaria una vez iniciados los trabajos alguna colaboración exterior distinta a la ofertada, deberá solicitar con carácter previo la autorización de la AESF, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

## 10. PRESUPUESTO DEL CONTRATO

El presupuesto estimativo del presente contrato es de CUARENTA Y SIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (47.159,11 €), IVA no incluido, si bien el presupuesto real será el que resulte de su adjudicación

UNIDAD	PRECIO	MEDICIÓN 2020	ANUALIDAD 2020
<b>FASE 1. ANÁLISIS DE CONTEXTO</b>			<b>7.755,10 €</b>
<i>Elaboración informe técnico comparativo con el análisis de contexto y sus conclusiones</i>	7.755,10 €	1	7.755,10 €
<b>FASE 2. ESTUDIO DE VISIBILIDAD</b>			<b>18.879,50 €</b>
<i>Modelo de simulación numérica estudio visibilidad</i>	590,10 €	18	10.621,80 €
<i>Medición y observación en campo visibilidad real</i>	725,50 €	6	4.353,00 €
<i>Elaboración informe final del estudio de visibilidad</i>	3.904,70 €	1	3.904,70 €
<b>FASE 3. ANÁLISIS DE RIESGOS</b>			<b>12.994,90 €</b>
<i>Elaboración análisis de riesgos final y propuesta de medidas</i>	12.994,90 €	1	12.994,90 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>39.629,50 €</b>
Gastos Generales (13%)			5.151,84 €
Beneficio Industrial (6%)			2.377,77 €
<b>PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (SIN IVA)</b>			<b>47.159,11 €</b>
iva (21%)			9.903,41 €
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>57.062,52 €</b>

Madrid, 3 de febrero de 2020  
 EL SUBDIRECTOR GENERAL DE COORDINACIÓN  
 DE LA SEGURIDAD FERROVIARIA

José Luis González Navarro