

**RESOLUCIÓN DE OCTUBRE DE 2024 POR LA QUE EL ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CONVOCA UNA CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO SOBRE EL “DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL”**

**Madrid, Octubre de 2024**

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) es un organismo público adscrito al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y goza de personalidad jurídica propia, así como plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines y patrimonio propio, y se rige por lo establecido en la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, en la Ley 40/2015, del Régimen Jurídico del Sector Público, en su Estatuto y en la legislación presupuestaria y otras normas de aplicación. En el ejercicio de sus funciones, Adif actúa con autonomía de gestión, teniendo en cuenta, en todo caso, la garantía del interés público, la satisfacción de las necesidades sociales con la máxima calidad, la seguridad de los usuarios y la eficacia global del sistema ferroviario.

Su misión y funciones se especifican en el artículo 3 del Real Decreto 2395/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto de la entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, que, de forma amplia, fija como sus fines:

- la administración de infraestructuras ferroviarias (vías, estaciones, terminales de mercancías, etc.),
- la gestión de la circulación ferroviaria,
- la adjudicación de capacidad a los operadores ferroviarios,
- la percepción de cánones por el uso de la infraestructura, estaciones y terminales de mercancías.

Respecto a su actividad de I+D+i, el marco de referencia para su orientación se sustenta en un *Plan de Innovación Estratégica* para el período comprendido entre 2022 y 2025. Esta actividad se desarrolla en torno a siete iniciativas estratégicas de I+D+i consideradas en el *Plan Estratégico 2030* de Adif y Adif AV:

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



- ejecución de proyectos de I+D+i,
- potenciación de la innovación abierta,
- participación en el programa *Europe´s Rail* (del cual Adif es miembro fundador),
- desarrollo de la tecnología de ancho variable en vehículos de mercancías,
- adaptación e integración del Hidrógeno en la Red Ferroviaria de interés General (RFIG),
- potenciación del Centro de Tecnologías Ferroviarias,
- desarrollo de la tecnología de un sistema ATP ERTMS/ETCS para líneas no principales.

El *Plan de Innovación Estratégica* interactúa con el resto de los planes contenidos en el *Plan Estratégico 2030*. En este sentido, la actividad de I+D+i es transversal a todos ellos, aportando posibles soluciones innovadoras a las necesidades identificadas. Entre estos planes se encuentran los siguientes:

- Plan de lucha contra el cambio climático,
- Plan de transformación digital de estaciones de viajeros,
- Plan de modernización del mantenimiento,
- Plan de gestión de activos,
- Plan de mercancías 2030.

Además del *Plan Estratégico 2030*, la actividad de I+D+i está alineada con otras iniciativas de innovación tanto nacionales como internacionales, destacando:

- Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada 2030 (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible),
- Estrategia española de ciencia, tecnología e innovación 2021-2027 (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades),
- Estrategia española de I+D+i en inteligencia artificial (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades),

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



- Prioridades científico-técnicas de la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE),
- Horizonte Europa 2021-2027 (Comisión Europea),
- Rail Research and Innovation Agenda (RRIA) (European Rail Research Advisory Council, ERRAC).

Para Adif y Adif AV la innovación, en el entorno competitivo actual, continúa evolucionando de un modelo propietario y participativo a otro basado en fórmulas abiertas que incluyen la implicación de tecnólogos ajenos a la propia organización en la búsqueda, por medio de la I+D+i, de soluciones a las necesidades de I+D+i planteadas por las diferentes áreas de Adif y Adif AV.

Estas necesidades de I+D+i se plantean como *retos de innovación* que debe afrontar Adif y Adif AV en el futuro inmediato. Estos retos son el vínculo con esos tecnólogos externos a los cuales se invita a participar presentando soluciones específicas basadas en sus propias capacidades tecnológicas y de desarrollo, las cuales, una vez validadas, se pueden convertir en proyectos de innovación con Adif.

En 2024, uno de estos retos está relacionado con la introducción de casos de uso de Inteligencia Artificial en aplicaciones de operación y mantenimiento del sistema ferroviario (reto de innovación SV-14).

Un tema de gran interés es promover, desarrollar y desplegar sistemas que permitan optimizar las operaciones de tráfico ferroviario mediante el uso de tecnologías de inteligencia artificial.

En este sentido, el proyecto de *“Solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”* se plantea como la respuesta a una de las necesidades identificadas por Adif y Adif AV.

La Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública establece de manera explícita en su artículo 40 la figura de la *Consulta Preliminar del Mercado*. Traspuesto en el artículo 115 de la LCSP 9/2017 en los mismos términos, éste permite a los poderes adjudicadores la realización de consultas del mercado *“con vistas a preparar la contratación e informar a los operadores económicos acerca de sus planes y sus requisitos de contratación”*.

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



Con el lanzamiento de esta consulta (y, en su caso, del contrato asociado) se pretende implementar soluciones tecnológicamente innovadoras que requieren del conocimiento previo del espacio de las soluciones factibles. La Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios, contempla la posibilidad de que, antes del lanzamiento de un procedimiento de adjudicación de un contrato, los poderes adjudicadores puedan solicitar o aceptar el asesoramiento del mercado mediante un proceso de «diálogo técnico». Cabe resaltar que los resultados pueden emplearse para determinar el pliego de prescripciones técnicas del contrato siempre que dicho asesoramiento no tenga como efecto distorsionar la competencia.

Por lo anterior, Adif publica la presente convocatoria de Consulta Preliminar al Mercado para abordar la fase de I+D+i de este proyecto que supone la preparación de un contrato para el desarrollo de una solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial. El presupuesto estimado es de 0,6 millones de euros.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se resuelve:

1. convocar una Consulta Preliminar al Mercado para preparar la contratación citada, e informar a los operadores económicos sobre las necesidades que han de solucionar,
2. establecer las bases que han de regir la consulta preliminar al mercado y que figuran como Anexo I en esta Resolución,
3. publicar esta Resolución en el perfil del contratante alojado en la Plataforma de Contratación del Sector Público.

Una vez que se ejecute toda esta etapa, si los objetivos de mejora de I+D+i fueran conseguidos, Adif y Adif AV podrán decidir un despliegue de este tipo de sistemas en las zonas afectadas de las distintas líneas de la RFIG.



RELACIÓN DE CARGOS FIRMANTES		
Propone	Firma: José Conrado Martínez Acevedo	cargo: Subdirector de Innovación Estratégica
VOBO	Firma: Luis López	cargo: Director de Estrategia Empresarial
Conforme	Firma: Montserrat Rallo Del Olmo	cargo: Directora general de Planificación, Estrategia y Proyectos



## ANEXO I

### **BASES DE LA CONVOCATORIA DE UNA CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO**

#### **1. Convocatoria**

Se convoca una Consulta Preliminar al Mercado en el marco del proyecto: “DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL”.

#### **2. Objeto**

El objeto de la presente Consulta Preliminar al Mercado es el de recopilar la información necesaria para preparar la contratación pública del proyecto.

Esta consulta busca promover la participación de personas físicas o jurídicas para la presentación de propuestas innovadoras destinadas a dar respuesta al desarrollo y ensayo de un sistema de DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL publicado en el Anexo II de la presente resolución (disponible en la Plataforma de Contratación del Sector Público) mediante la utilización de tecnologías que superen las prestaciones de las existentes actualmente en el mercado. Concretamente se pretende que, a partir de los resultados de la Consulta Preliminar del Mercado, Adif pueda contar con el conocimiento suficiente sobre las soluciones más innovadoras existentes en el mercado para el posible lanzamiento de un procedimiento de licitación posterior.

Estas propuestas servirán para evaluar las capacidades del mercado y definir las especificaciones funcionales que impliquen innovación y sean factibles de alcanzarse a través de la contratación pública.

#### **3. Participantes**

La convocatoria es abierta y se dirige a personas físicas o jurídicas, públicas o privadas.

Se admitirá la presentación de varias propuestas por una misma persona física o jurídica, ya sea individualmente o de forma conjunta con otras.

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



## 4. Presentación de propuestas

Para la presentación de las propuestas, los proponentes se ceñirán a las siguientes reglas:

1. Los participantes deberán formular sus propuestas cumplimentando el formulario que se encuentra en la página web de Adif: [Formulario](#) .
2. Asimismo, son de obligado cumplimiento las Instrucciones Generales de las Consultas Preliminares del Mercado para la solución de Retos de Innovación de Adif y Adif AV: [Instrucciones](#) .
3. Se podrá acompañar el formulario con la documentación complementaria que se estime oportuna, donde se podrá desarrollar la propuesta con mayor detalle, si bien se ruega atenerse al formulario para facilitar su análisis.
4. Las propuestas se enviarán a la siguiente dirección de correo electrónico: [innovacion@adif.es](mailto:innovacion@adif.es) .
5. Las propuestas se identificarán con el acrónimo que quedará claramente expuesto en el asunto del correo electrónico.
6. Se podrán enviar sucesivas versiones de una propuesta, con el mismo acrónimo, pero cada propuesta enviada sustituirá completamente a la anterior. Por ello, la nueva propuesta deberá incluir todo lo que se considere que sigue siendo válido de las anteriores.
7. En caso de que una propuesta se presente de forma conjunta por un grupo de personas o entidades, deberá emplearse una única dirección de correo electrónico a los efectos de identificación de la propuesta e interlocución con los proponentes.
8. Adif no se obliga a financiar ni a aceptar las propuestas presentadas en esta convocatoria.
9. Los costes derivados de la participación en la convocatoria correrán a cargo de los participantes.
10. Las propuestas se podrán presentar en cualquier momento a partir de la fecha de inicio indicada en la presente convocatoria, y siempre que ésta permanezca abierta.

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



## **5. Aplicación de los principios de transparencia, igualdad de trato y no discriminación ni falseamiento de la competencia**

Durante la participación en la Consulta Preliminar al Mercado, los contactos mantenidos con los participantes o los intercambios de información se regirán bajo los principios comunitarios de transparencia, igualdad de trato y no discriminación, sin que puedan tener como efecto restringir o limitar la competencia, ni otorgar ventajas o derechos exclusivos en una eventual licitación posterior. Su inobservancia podrá ser considerada como infracción. A tal efecto, Adif tomará las medidas apropiadas para garantizar el mantenimiento de los citados principios, tanto en el desarrollo de esta convocatoria como en cualquier procedimiento de contratación posterior.

La participación en la Consulta Preliminar al Mercado no otorgará derecho ni preferencia alguna respecto de la adjudicación del contrato que pueda celebrarse con posterioridad en el ámbito del objeto de esta Resolución y, como consecuencia de ello, no conlleva ninguna obligación de financiación o aceptación de las propuestas presentadas.

Durante el desarrollo de la consulta se podrá publicar información relativa a los avances de la consulta (Fichas de avance de proyectos).

Si se considerara necesario durante la consulta, Adif podrá contactar con participantes concretos para recabar más información sobre su propuesta, aclarar dudas o solicitar demostraciones.

Asimismo, se podrán realizar jornadas informativas, reuniones con los participantes, y cualesquiera otras actuaciones de comunicación y difusión que se estimen oportunas.

Sin perjuicio del empleo de otros canales, toda la información actualizada sobre la consulta estará disponible en el sitio web [www.adif.es](http://www.adif.es).

Se hará pública aquella información intercambiada con los participantes en el marco de esta convocatoria que garantice el cumplimiento de los principios de transparencia, igualdad de trato y no discriminación. Esta información se publicará mediante fichas de avance, jornadas públicas, documentos de información, mapas de demanda temprana u otros medios destinados a tal efecto por Adif. Dicha información se hará pública, al menos, a través del sitio web [www.adif.es](http://www.adif.es).



## 6. Plazo y actualizaciones de la Consulta Preliminar al Mercado

El plazo para la presentación de propuestas comenzará el día siguiente al de publicación de esta Resolución en el Perfil del Contratante de la Plataforma de Contratación del Sector Público, y se prolongará durante un plazo de dos meses. Este plazo podrá ser prolongado por el órgano convocante si así se considera oportuno en atención al desarrollo de la consulta.

Adif podrá publicar actualizaciones de las contrataciones de la presente Resolución mediante la publicación de una modificación.

Podrá por tanto añadir nuevas contrataciones, o reformular éstas fruto de la evolución del propio proceso de consulta al mercado.

Se avisará de estas actualizaciones a todos los operadores económicos que hayan participado hasta ese momento en la consulta a través de la dirección de correo electrónico desde la que se envió la propuesta. Además, se publicarán, al menos, en el sitio web [www.adif.es](http://www.adif.es). El cierre de la consulta se determinará cuando Adif estime que:

- dispone de información suficiente sobre propuestas innovadoras para esta contratación como para iniciar un eventual proceso de contratación pública de innovación o,
- considere que no se ha generado suficiente interés en el mercado como para mantener la consulta o,
- considere que la oportunidad de plantear esta contratación ha pasado.

El cierre de la consulta se anunciará con, al menos, dos semanas de antelación, publicándolo en sitio web [www.adif.es](http://www.adif.es). Se avisará del cierre a todos los operadores económicos que hayan participado hasta ese momento en la consulta a través de la dirección de correo electrónico desde la que se envió la propuesta. Se podrá revocar el aviso de cierre en cualquier momento informando de ello por los mismos medios.

## 7. Resultado de la Consulta Preliminar al Mercado

Adif estudiará las propuestas que se presenten y podrá utilizarlas, conforme a lo establecido en el artículo 115 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; y en la Cláusula 42 de la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública, para definir las especificaciones funcionales o técnicas detalladas que se puedan emplear en los procedimientos de contratación de bienes o servicios que con posterioridad se puedan convocar.

## **8. Protección de datos personales y confidencialidad**

Adif almacenará los datos de contacto de los participantes en el procedimiento a los meros efectos de establecer un canal de comunicación con los proponentes durante el proceso de Consulta Preliminar al Mercado.

Para asegurar la transparencia del proceso, la disponibilidad de la mayor información posible y el intercambio eficaz de experiencias y opiniones, los participantes harán constar expresamente su conformidad para que Adif mantenga accesible y actualizada la información necesaria, total o parcial, sobre sus propuestas, sin perjuicio de aquella que haya sido marcada como confidencial.

Para ello, los participantes indicarán la documentación o la información técnica o comercial de su propuesta que tiene carácter confidencial, no siendo admisible que efectúen una declaración genérica o declaren que toda la información tiene carácter confidencial. Este carácter confidencial protege, en particular, a los secretos técnicos o comerciales y a los aspectos confidenciales de las soluciones. En este sentido, el contenido de la información incluida en el formulario en ningún caso podrá ser calificado como confidencial y únicamente los adjuntos a ese formulario podrán designarse como tales.

## **9. Derechos de Explotación de la Propiedad Intelectual e Industrial**

Las posibles ideas de soluciones que se presenten en el marco de la Consulta Preliminar al Mercado no podrán mencionar una fabricación o una procedencia determinada o un procedimiento concreto, ni hacer referencia a una marca, a una patente o a un tipo, a un origen o a una producción determinados.

El uso del contenido de las propuestas se limita exclusivamente a su posible inclusión en las especificaciones funcionales o técnicas de un eventual procedimiento de contratación posterior.



## **10. De la jurisdicción**

Contra esta Resolución podrá interponerse, conforme a lo dispuesto en los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, recurso de reposición ante el órgano que efectúa la presente convocatoria, en el plazo de un mes, o bien, directamente, recurso contencioso administrativo, en virtud de lo dispuesto en los artículos 8.3, 14.1 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso Administrativa, en el plazo de dos meses, en ambos casos contados desde el día siguiente al de su publicación en el perfil del contratante alojado en la Plataforma de Contratación del Sector Público.

## **11. Contratación pública**

A partir de las ideas de soluciones innovadoras recogidas como resultado de esta convocatoria, Adif podrá definir las especificaciones técnicas y/o funcionales, que servirán de base para la definición, con el grado de concreción necesario, del objeto de contratación del correspondiente procedimiento de contratación pública ulterior.

Este eventual procedimiento de compra pública posterior estará abierto a todas las ofertas que cumplan, en su caso, las condiciones de tal procedimiento hayan participado o no en esta Consulta Preliminar al Mercado.



## ANEXO II

# DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

### 1. Antecedentes

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) está realizando diversas actuaciones orientadas a la optimización de la gestión del tráfico ferroviario, incluyendo la mejora de la eficiencia y productividad en el análisis y post-análisis del tráfico, con el objetivo de identificar y aplicar las acciones correctivas y de mejora pertinentes.

Los procesos de análisis y post-análisis, en la actualidad, se llevan a cabo con herramientas de Business Intelligence (BI) y Business Objects (BO) que permiten el análisis de datos y la generación de informes.

Durante la última década, Adif ha llevado a cabo evoluciones significativas en la normalización de la información de los sistemas de planificación, regulación y señalización que facilitará su tratamiento para sistemas basados en inteligencia artificial.

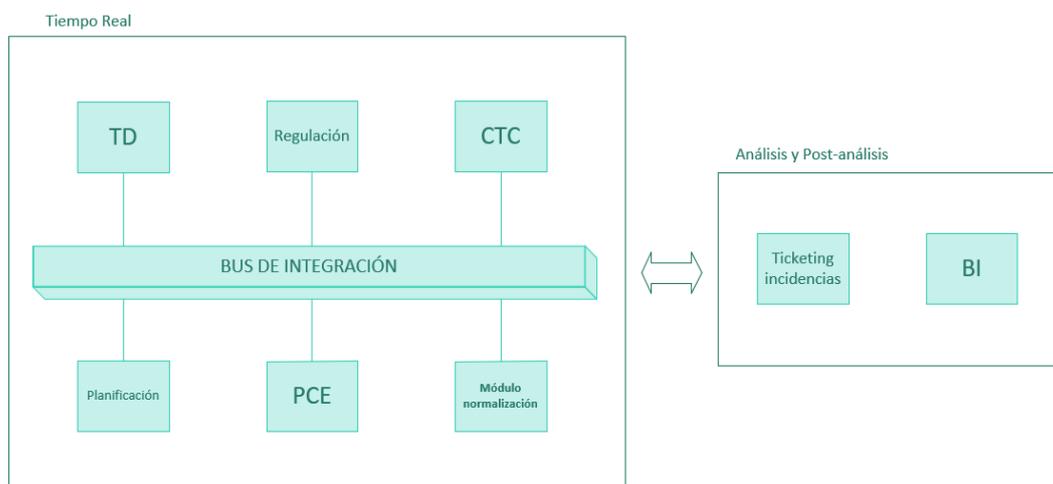


Imagen 1. Sistemas ADIF

### 2. Características principales

El objeto de Adif es optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de una solución tecnológica basado en Inteligencia Artificial en el entorno de análisis y post-

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una "solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial"



análisis, dotando a Adif de la capacidad necesaria para el análisis continuo e iterativo del gran volumen de datos del tráfico ferroviario, lo que supondrá un aumento significativo de la capacidad para:

- la detección masiva de: causas de impuntualidad, categorización de las causas, detección de patrones de impuntualidad y dimensionado de la cadena de retrasos de cada caso;
- la evaluación y simulación de escenarios presentes y futuros basados en el comportamiento real histórico de la red, dotando de información para la toma de decisiones;
- la evaluación de la capacidad y la detección de las posibilidades de aumento de esta con la infraestructura existente,
- la evaluación de las acciones realizadas en la regulación del tráfico ferroviario, definiendo y concluyendo alternativas y mejoras en la propia gestión.

Con la información generada por la solución tecnológica en el entorno de análisis y post-análisis, Adif dispondrá de la herramienta que dotará de valor añadido a los datos del tráfico ferroviario, estableciéndose de forma significativamente más eficiente las acciones correctoras y las variables de mejora y, por tanto, pudiéndose desplegar un mayor volumen de las mismas con el objeto de optimizar la planificación y regulación del tráfico ferroviario.

La solución tecnológica deberá de contar con las siguientes funcionalidades:

- Establecimiento y resolución de casos de uso alineados con el objetivo. Entre estos casos de uso, deberán de estar, al menos, los siguientes:
  - o Determinación de la cadena de retrasos: Identificando el retraso inicial y el resto de los trenes que sufren afectación por el retraso inicial. Además, determinación de las causas que provocan los retrasos, clasificándolas correctamente según su afectación. Identificación de patrones recurrentes. Generación de informes periódicos de mejora continua.
  - o Determinación de la cadena de retraso en el nivel de Gráfico de Ocupación de Vías en las estaciones: Identificación la afectación del incumplimiento de la ocupación de vía planificada, retraso inicial y el resto de los trenes que sufren afectación por el retraso inicial. Además, determinación de las causas que provocan los retrasos, clasificándolas correctamente según su afectación. Identificación de patrones recurrentes. Generación de informes periódicos de mejora continua.
  - o Predicción de retrasos: Dado o detectado un retraso inicial y su causa, se deberá de evaluar la situación y afectación del retraso inicial sobre el

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una "solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial"



resto de los trenes planificados o en circulación, evaluando la afectación global de este retraso.

- Vinculación de retrasos con sistema ticketing: Identificado un retraso, la solución tecnológica será capaz de relacionar la afectación del propio retraso y sus características con el ticket existente, generando los informes correspondientes.
- Simulación del comportamiento de la red en escenarios:
  - Simulación de situaciones transitorias por fases de obras, definiendo el comportamiento de la propia red y las afectaciones más probables.
  - Simulación de situaciones definitivas por la ejecución de nuevas obras, definiendo el comportamiento de la propia red y las afectaciones más probables.
  - Simulación del comportamiento de la red para la predicción de la puntualidad y cumplimiento de diferentes parámetros.
- Optimización de planificación:
  - Dada una planificación inicial provista por el sistema de planificación, la solución tecnológica analizará y evaluará la conveniencia, definiendo e implementado justificadamente la mejora de la planificación en base a comportamiento histórico. Comparación de escenarios.
    - En esta línea, la solución tecnológica analizará y evaluará los Planes de Transportes y Planes Alternativos de Transportes adecuándolos a las restricciones de capacidad debidas a situaciones temporales en la infraestructura.
- Optimización de la regulación: Mediante los datos en tiempo real, la solución tecnológica detectará incidencias/retrasos de mayor o menor impacto, analizándolas según parámetros previamente fijados y evaluando alternativas en la regulación y planificación, proponiendo las acciones más óptimas. Comparación de escenarios. Generación de informes periódicos de mejora continua.
  - Permitiendo, entre otras funcionalidades, la simulación de acciones en la resolución de incidencias ficticias u ocurridas en tiempo real, evaluando el comportamiento de la red y la efectividad de las acciones tomadas.
  - En esta línea, la información generada por la solución tecnológica, en una de sus aplicaciones, supondría una ayuda al desarrollo del tráfico en tiempo real.

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



- Cualquier otro caso de uso necesario para el objetivo de Adif.
- Visualización de los casos de uso: La solución tecnológica proporcionará una visión dinámica, clara y amigable de cada uno de los casos de uso.
- Generación de informes en diferentes formatos.
- Generación de alertas y envío por diferentes canales de comunicación.
- Gestión de permisos de usuario.
- Sistemas de evaluación de los modelos y fiabilidad de resultados.

La solución tecnológica deberá de cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

- Integración con arquitectura de sistemas existente en Adif, obteniendo los datos necesarios en los formatos existentes en Adif y mediante las interfaces existentes (siempre y cuando las mismas estén diseñadas para tal función).
  - Entre otros aspectos, la solución tecnológica podrá ser capaz de integrarse en los buses de integración de mensajería existentes, recibiendo y publicando la información necesaria.
  - Gestión de datos por carga puntual y en tiempo real.
  - Incluirá capacidad de preprocesamiento de datos limpiando y normalizando los datos, junto la implementación de una estructura de datos etiquetados.
- Aplicación de algoritmos y modelos propios de Inteligencia Artificial: La solución tecnológica debe de implementar técnicas en los campos de aplicación, tales como:
  - Algoritmos y modelos de Machine Learning (Aprendizaje Automático).
- Aprendizaje Automático: Mediante la aplicación de alguna o varias de las siguientes tipologías:
  - Aprendizaje supervisado.
  - Aprendizaje no supervisado.
  - Aprendizaje semisupervisado.
  - Aprendizaje por refuerzo.
  - Aprendizaje profundo.
- Capacidad de simulación y optimización, incluyendo el procesamiento de varios escenarios simultáneos y la implementación de algoritmos de optimización.
- Inclusión de métricas para la aplicación de validación y evaluación de los modelos, permitiendo las pruebas cruzadas con diferentes conjuntos de datos.
- Escalabilidad: La solución tecnológica debe de ser escalable, permitiendo un aumento de los datos tratados en función de las necesidades y el despliegue de la solución.



- Interfaz de usuario: debe de ser intuitiva y de fácil aprendizaje, orientada al uso productivo. La misma será accesible mediante acceso web desde equipo corporativo en red corporativa.

### 3. Descripción de la CPM

El objetivo de la consulta es obtener información sobre las diferentes características funcionales y técnicas que debe reunir esta solución tecnológica de Inteligencia Artificial en su fase de diseño, ensayo e implantación. Se deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Descripción de la funcionalidad de la solución tecnológica para cumplir el objetivo propuesto, señalando entre otros puntos de interés, los siguientes:
  - o Casos de uso: Valoración del conjunto de casos de usos indicados en el punto de “Características principales”, y propuesta de nuevos casos de uso si aplicase.
  - o Valoración del resto de funcionalidades descritas, y propuesta de nuevas o modificación de estas si aplicase.
  - o Fiabilidades esperables para los casos de uso que se estimen.
  - o Cualquier otro aspecto de interés.
- Descripción de los requisitos técnicos de la solución tecnológica para cumplir el objetivo propuesto, describiendo entre otros puntos de interés, los siguientes de su propuesta:
  - o Arquitectura software.
  - o Arquitectura hardware, valorando la viabilidad de implementar la solución en entornos de nube, servidores locales (on-premises) o una combinación híbrida.
  - o Algoritmos y modelos propios de Inteligencia Artificial, valorando lo indicado en el punto de “Características principales”.
  - o Aprendizaje Automático, valorando lo indicado en el punto de “Características principales”.
  - o Técnicas de preprocesamiento de datos.
  - o Capacidad de simulación y optimización, valorando lo indicado en el punto de “Características principales”.
  - o Métodos y consideraciones para la evaluación del modelo, señalando las métricas propuestas para la tarea de validación y evaluación de modelos.

Consulta Preliminar al Mercado sobre el desarrollo de una “solución para optimizar la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de la tecnología de inteligencia artificial”



- Solución que justifica la escalabilidad.
  - Interfaz de usuario, valorando lo indicado en el punto de “Características principales”.
  - Disponibilidad.
  - Cualquier otro aspecto de interés.
- Aspectos singulares de una solución tecnológica de Inteligencia Artificial en la fase de desarrollo, abordando entre otros puntos, los siguientes:
    - Preprocesamiento de datos.
    - Entrenamiento.
    - Validación de modelos.
    - Cualquier otro aspecto de interés.
  - Aspectos singulares de una solución tecnológica de Inteligencia Artificial en la fase de mantenimiento, abordando entre otros puntos, los siguientes:
    - Características del servicio de mantenimiento propuesto.
  - Madurez tecnológica o Technology Readiness Level (TRL) en la que se encuentra la solución propuesta, contextualizando según casos de uso descritos o propuestos.
  - Plazo estimado para alcanzar un TRL 7: Demostración del sistema en un entorno real. El prototipo se prueba en las condiciones reales de uso.
  - Propuesta de desarrollo, pruebas y despliegue, valorando el despliegue por fases planteado en el punto de “Características principales”. Además, proponer plazo para cada una de las fases que se han planteado o se propongan.
  - Enumeración y descripción de experiencias similares con sistemas de inteligencia artificial, en el caso que se disponga de la misma.
  - Cualquier otro aspecto de interés.

#### **4. Conclusión de la CPM**

Disponer de una solución para la optimización de la gestión del tráfico ferroviario mediante el uso de tecnología de inteligencia artificial.

Por tanto, se pretende detectar aquellas ideas, tecnologías, funcionalidades y requisitos técnicos a incorporar a un futuro producto en fase de desarrollo previo a su implantación y explotación.

