



**Expte. CPP 03/2021 AB (DCCPI/OCPI) DE LICITACIÓN DE COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES INNOVADORAS EN EL ÁMBITO DE LA INSPECCIÓN DE PUENTES, VIADUCTOS Y APARATOS DE DESVÍOS.**

### **PLIEGO DE CONDICIONES DE COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL**

El presente documento constituye el pliego de condiciones de la contratación precomercial de los servicios de I+D+i ("Compra Pública Precomercial") efectuada por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial E.P.E. (CDTI) en el expediente de referencia.

Informado por la Abogacía del Estado: 28/04/2021

Fdo:

## INDICE

I. ANTECEDENTES .....	17
I.1.- COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN. COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL.....	17
I.2.- CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA USUARIA.....	17
I.3.- CONSULTA PRELIMINAR DEL MERCADO .....	18
II. ELEMENTOS GENERALES .....	18
II.1.-OBJETO DEL PLIEGO.....	18
II.2.-RÉGIMEN JURÍDICO .....	18
II.3.-ÓRGANO DE CONTRATACIÓN Y MESA DE CONTRATACIÓN.....	19
II.4.- PUBLICIDAD .....	20
III.- ELEMENTOS DEL CONTRATO .....	20
III.1.- OBJETO DEL CONTRATO .....	20
III.2.- PRESUPUESTO DE LA LICITACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PRECIO.....	21
III.3.-COFINANCIACIÓN CON FONDOS EUROPEOS .....	21
III.4.- DURACIÓN Y PRÓRROGA .....	21
III.5.- CAPACIDAD Y SOLVENCIA PARA CONTRATAR.....	22
III.5.1.-CAPACIDAD Y APTITUD .....	22
III.5.2.- SOLVENCIA .....	24
IV. - PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN .....	24
IV.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	24
IV.2.PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS.....	25
IV.2.1 MODALIDAD, FORMA Y PLAZO DE PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS .....	25
IV.2.2.-CONTENIDO DE LAS OFERTAS. ....	26
V.- ADJUDICACIÓN.....	30
V.1 CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN .....	30
V.2 EMPATES .....	35
V.3 OFERTAS ANORMALMENTE BAJAS.....	36
V.4 APERTURA, CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OFERTAS.....	36
V.5- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR LOS LICITADORES PROPUESTOS COMO ADJUDICATARIOS .....	37
V.6 GARANTÍA DEFINITIVA Y PLAZO DE GARANTÍA .....	38
V.7.-ADJUDICACIÓN. DESISTIMIENTO .....	40
V.8.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO .....	40
VI.- EJECUCIÓN DEL CONTRATO .....	41
VI.1.- RESPONSABLE DEL CONTRATO.....	41
VI.2.- FASES DE EJECUCIÓN .....	43
VI.2.1.- FASE I. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN .....	44
VI.2.2.- FASE II. DESARROLLO DE UN PROTOTIPO O PRUEBAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	46
VI.2.3.- FASE III. VERIFICACIÓN PRE-OPERACIONAL .....	47
VI.3.- CRITERIOS DE VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN POR FASES .....	48
VI.4.- CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO .....	51
VI.5.- OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO .....	52
VI.6.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO .....	55
VI.7.- MODIFICACIONES DEL CONTRATO .....	55
VI.8.- CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN.....	56
VI.9.- PENALIDADES .....	57
VI.10.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO .....	58



VI.11.- TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO .....	59
VI.12 CONSULTAS SOBRE EL CONTENIDO DEL PLIEGOS.....	60
VII.-PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS REALIZADOS .....	60
VII.1.- DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL (DPIS).....	60
VII.2.- EXPLOTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	63
VIII.- PROTECCIÓN DE DATOS Y CONFIDENCIALIDAD .....	65
VIII.1.- PROTECCIÓN DE DATOS .....	65
VIII.2.- CONFIDENCIALIDAD.....	66
ANEXOS .....	67
ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN .....	68
ANEXO II. FORMULARIO NORMALIZADO DEL DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN (DEUC) .....	170
ANEXO III. DECLARACIONES RESPONSABLES .....	171
ANEXO IV. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL O INDUSTRIAL .....	172
ANEXO V. MODELO OFERTA ECONÓMICA.....	173
ANEXO VII. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN.....	178

## CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

### 1. OBJETO DEL CONTRATO

**Título del Contrato:** "COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL para realizar servicios de I+D en materia de inspección de puentes, viaductos y aparatos de desvíos".

El presente contrato tiene por objeto el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras que sean capaces de detectar daños estructurales en puentes, viaductos y aparatos de desvío en una etapa temprana, y se generen herramientas para poder aplicar estrategias de mantenimiento predictivo.

La contratación se efectúa por el CDTI en colaboración con la Administración Pública usuaria: las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad en virtud del convenio suscrito entre ambas entidades relativo a la contratación de servicios de I+D en el ámbito de inspección de puentes, viaductos y aparatos de desvíos. (BOE de 27/Mayo/2020).

Se pretenden contratar soluciones innovadoras, inexistentes en el mercado, que puedan solucionar las necesidades públicas detectadas por la Administración Pública usuaria: las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad y que se puedan validar en un entorno pre-operacional proporcionado por dicha Administración (las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad), en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El valor de los servicios I+D deberá ser la mayor parte del precio de la licitación.

Se requiere un salto tecnológico desde un TRL mínimo de 4 a TRL 7, lo que supone un avance en el estado del arte de las tecnologías.

Se entiende por TRL (Technology Readiness Level) el nivel de madurez tecnológica, siendo (ejemplo según niveles de partida):

TRL 4: Tecnología validada en laboratorio

TRL 7: Demostración de prototipo en entorno operacional

**Lotes:**

NO

Sí, Número de lotes: [ 2 ] Se pueden presentar ofertas por un único lote o dos ofertas independientes en el caso de aplicar a los dos lotes.

Lote 1: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos

Lote 2: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío

## 2. CÓDIGOS CPV

Códigos de clasificación según nomenclatura del Vocabulario Común de Contratos (CPV, Common Procurement Vocabulary) de la Comisión Europea, conforme al Reglamento (CE) 213/2008, de la Comisión, de 28 de noviembre de 2007.

Los CPV del presente contrato son los siguientes:

- 73100000-3, Servicios de investigación y desarrollo experimental
- 73300000-5, Servicios de diseño y ejecución en materia de investigación y desarrollo.

## 3. ORGANO DE CONTRATACIÓN

Dirección General del CDTI.

## 4. PRESUPUESTO BASE DE LA LICITACIÓN Y FINANCIACIÓN

El presupuesto base de licitación asciende a un importe máximo de 5.860.000,00 € (sin IVA) (CINCO MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA MIL EUROS), 7.090.600,00 € (IVA incluido) (SIETE MILLONES NOVENTA MIL SIESCIENTOS EUROS).

Este presupuesto global se distribuye de la siguiente manera para cada Lote:

Lote 1 "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos":

- Presupuesto base de licitación para el lote "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos (sin IVA): Dos millones ochocientos cuarenta mil EUROS (2.840.000 €)
- Importe del IVA (21%): Quinientos noventa y seis mil cuatrocientos EUROS (596.400 €)

Lote 2 "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío":

- Presupuesto base de licitación para el lote de "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo aparatos de Desvío" (sin IVA): Tres millones veinte mil EUROS (3.020.000 €)
- Importe del IVA (21%): Seiscientos treinta y cuatro mil doscientos EUROS (634.200 €)

El contrato se ejecutará por fases con posibilidad de que existan múltiples adjudicatarios en cada fase para cada lote.

En la siguiente tabla se muestra el máximo número de adjudicatarios de cada fase y el importe máximo de la oferta que puede presentar cada licitador en cada una de las fases y para cada uno de los lotes:

**Lote 1: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos**

FASE	Nº máximo de adjudicatarios	Importe máximo de la oferta de cada licitador (sin IVA)	IVA (21%)	Importe máximo de la oferta de cada licitador (con IVA)
I	4	20.000 €.	4.200 €	24.200 €.
II	2	830.000 €.	174.300 €.	1.004.300 €.
III	2	550.000 €.	115.500 €.	665.500 €.
<b>TOTAL</b>		<b>1.400.000 €.</b>	<b>294.000 €.</b>	<b>1.694.000 €.</b>

En la siguiente tabla se muestran los presupuestos máximos de licitación de cada fase, resultado de multiplicar el número máximo de adjudicatarios por fase y el importe máximo de la oferta de cada licitador:

FASE	Nº máximo de adjudicatarios	Importe máximo de la oferta de cada licitador (sin IVA)	Importe máximo de la fase (sin IVA)	Importe total IVA (21%)	Importe máximo de la fase (con IVA)
I	4	20.000 €	80.000 €	16.800 €	96.800 €
II	2	830.000 €	1.660.000 €	348.600 €	2.008.600 €
III	2	550.000 €	1.100.00 €	231.000 €	1.331.000 €
<b>TOTAL</b>		<b>1.400.000 €</b>	<b>2.840.000 €</b>	<b>596.400 €</b>	<b>3.436.400 €</b>

**Lote 2:** Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío

FASE	Nº máximo de adjudicatarios	Importe máximo de la oferta de cada licitador (sin IVA)	IVA (21%)	Importe máximo de la oferta de cada licitador (con IVA)
I	3	20.000 €	4.200 €	24.200 €
II	2	840.000 €	176.400 €	1.016.400 €
III	2	640.000 €	134.400 €	774.400 €
<b>TOTAL</b>		<b>1.500.000 €</b>	<b>315.000 €</b>	<b>1.815.000 €</b>

En la siguiente tabla se muestran los presupuestos máximos de licitación de cada fase para el lote 2, resultado de multiplicar el número máximo de adjudicatarios por fase y el importe máximo de la oferta de cada licitador:

FASE	Nº máximo de adjudicatarios	Importe máximo de la oferta de cada licitador (sin IVA)	Importe máximo de la fase (sin IVA)	Importe total IVA (21%)	Importe máximo de la fase (con IVA)
I	<b>3</b>	20.000 €	60.000 €	12.600 €	72.600 €
II	<b>2</b>	840.000 €	1.680.000 €	352.800 €	2.032.800 €
III	<b>2</b>	640.000 €	1.280.000 €	268.800 €	1.548.800 €
<b>TOTAL</b>		<b>1.500.000 €</b>	<b>3.020.000 €</b>	<b>634.200 €</b>	<b>3.654.200 €</b>

## FINANCIACIÓN:

Patrimonio propio de CDTI y cofinanciación con Fondos Europeos.

## 5. GARANTÍA

Garantía definitiva: 3 % del importe de adjudicación, IVA excluido.

Tipo de garantía: aval bancario intervenido ante notario.

## 6. PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN

El presente procedimiento tiene las siguientes características:

- Tipo de procedimiento: abierto
- Número máximo de adjudicatarios por lote:
  - Lote 1. Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos: 4 Fase I, 2 Fase II, 2 Fase III
  - Lote 2. Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío: 3 Fase I, 2 Fase II, 2 Fase III
- Criterios de adjudicación: no evaluables mediante fórmulas (80 %) y evaluables mediante fórmulas (20 %)
- Formalización de un único contrato para cada lote por adjudicatario para todas las fases
- Ejecución con fases eliminatorias entre adjudicatarios:
  - FASE I: Diseño de la solución
  - FASE II: Desarrollo de un prototipo o pruebas de la solución propuesta
  - FASE III: Verificación pre-operacional
- Certificaciones por Fase, según criterios de ejecución
- Retornos económicos futuros para CDTI

## 7. CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN

ÍNDICE	CRITERIO DE ADJUDICACIÓN PARA CADA LOTE		PUNTUACIÓN MÁXIMA
CRITERIOS NO EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULAS (80%) SOBRE B			80 puntos (* Umbral 40 puntos)
1	SOLUCIÓN TÉCNICA Total 50 puntos (*Umbral 25 puntos)	Capacidad de la propuesta para dar respuesta al reto de manera innovadora	15
		Estado del arte	10
		Grado de innovación de la solución propuesta	15
		Otras características técnicas	10
2	PROPUESTA DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS		10
3	PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO Y GESTIÓN DEL PROYECTO		10
4	PLAN DE VIABILIDAD		10
CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULAS (20%) SOBRE C			20 puntos
1	PRECIO (TOTAL DE FASES)		10
2	RETORNOS ECONÓMICOS FUTUROS (ROYALTIES)		10
TOTAL			100

(\*) Criterios No Evaluables Mediante Fórmulas. Umbral mínimo de 40 puntos (50% del máximo de puntos) y siempre que en ningún criterio se obtenga cero puntos. De este umbral mínimo, deberán obtenerse al menos 25 puntos en el criterio 1 relativo a la Solución Técnica

## 8. PLAZO DE EJECUCIÓN

### DURACIÓN:

El plazo de ejecución total máximo del contrato será de 22 meses para ambos lotes desde la formalización del mismo, según la distribución de fases que se muestra a continuación:

- FASE I: Diseño de la solución: máximo de 3 meses desde la formalización del contrato
- FASE II: Desarrollo de un prototipo o pruebas de la solución propuesta: máximo de 9 meses una vez certificada la FASE I
- FASE III: Verificación pre-operacional: máximo de 10 meses desde la certificación de la FASE II

El inicio del plazo de ejecución será desde el día siguiente al de la formalización del contrato o bien desde la fecha indicada en el contrato. Se llevará a cabo según el calendario del ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN (CALENDARIO DE EJECUCIÓN).

La fecha de finalización para la ejecución de todos los servicios que constituyen el objeto del contrato será como máximo el 31 de marzo de 2023.

En caso necesario, se reduciría la duración de la Fase III para garantizar la finalización de la ejecución a 31 de marzo de 2023.

### PRÓRROGAS:

- SI  
 NO

## 9. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

Cada licitador no podrá presentar más de una oferta para cada lote.

### 9.1 MODALIDAD Y LUGAR:

Presentación electrónica: Presentación de las ofertas por medios electrónicos a través de la Plataforma de Contratación del Sector Público.

### 9.2 PLAZO:

La fecha límite para la presentación de las ofertas será el 14 de junio de 2021 (14:00)

### 9.3 IDIOMA:

El idioma oficial de esta licitación es el castellano. Todas las propuestas y comunicaciones se realizarán en castellano o en su idioma de origen pero con traducción jurada al castellano.

#### 9.4 FORMA:

Las ofertas se presentarán en tres sobres o archivos electrónicos:

- A-  Documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos previos. (Documentación Administrativa)
- B-  Proposición relativa a los criterios de adjudicación no evaluables mediante fórmulas (Documentación Técnica)
- C-  Proposición relativa a los criterios de adjudicación evaluables mediante fórmulas (Documentación Económica)

Las ofertas deberán hacer referencia a todas las fases del contrato.

#### 9.5 DOCUMENTACIÓN:

SOBRE A:

- Formulario DEUC debidamente cumplimentado (Anexo II)
- Declaraciones responsables (grupo empresarial (ANEXO III)).

SOBRE B:

- Memoria técnica (contenido mínimo detallado en la cláusula IV.2.2 del pliego.- CONTENIDO DE LAS OFERTAS).
- Derechos de propiedad intelectual o industrial (Anexo IV)

SOBRE C:

- Oferta económica (según modelo del ANEXO V. MODELO DE OFERTA ECONÓMICA)

### 10. SOLVENCIA ECONÓMICA Y TÉCNICA

#### 10.1 SOLVENCIA ECONÓMICA POR LOTE

Se determinará conforme a los criterios siguientes:

##### VOLUMEN ANUAL DE NEGOCIOS:

Volumen anual de negocios del licitador en el ámbito al que se refiera el contrato, que, referido al año de mayor volumen de negocio de los cinco últimos ejercicios concluidos, deberá ser al menos una vez y media el valor anual medio del contrato, es decir:

- 1.145.000 euros para el lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos).
- 1.227.000 euros para el lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío).

**Forma de acreditación:** Declaración responsable del empresario.

**SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL POR RIESGOS PROFESIONALES: (solo para profesionales)**

Importe de la póliza:

- 1.400.000 euros para el lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos).
- 1.500.000 euros para el lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío).

**Forma de acreditación:** justificante de la existencia del seguro.

La inscripción en el **Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Sector Público (ROLECE)** también acreditará, a tenor de lo en él reflejado y salvo prueba en contrario, las condiciones de solvencia económica y financiera del empresario.

## 10.2 SOLVENCIA TÉCNICA:

*Se exigirá al menos acreditar uno de los criterios siguientes:*

Una **relación de los principales servicios de I+D realizados** para terceros de igual o similar naturaleza que los que constituyen el objeto del contrato efectuados en los cinco últimos años, cuyo importe total acumulado -en el curso de esos 5 años- sea igual o superior al 50 por ciento del valor anual medio del contrato, para cada uno de los lotes y en la que se indique el importe, la fecha y el destinatario, público o privado de los mismos.

**Importe mínimo:** Importe total acumulado -en el curso de esos 5 años- igual o superior a:

- **381.818 euros** para el lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos)
- **409.090 euros** para el lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)

Una **relación de los principales proyectos internos de I+D** de igual o similar naturaleza que los que constituyen el objeto del contrato efectuados en los cinco últimos años, cuyo importe total acumulado -en el curso de esos 5 años- sea igual o superior al 50 por ciento del valor anual medio del contrato, para cada uno de los lotes y en la que se indique el importe, la fecha y el destinatario, público o privado de los mismos.

**Importe mínimo:** Importe total acumulado -en el curso de esos 5 años- igual o superior a:

- **381.818 euros** para el lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos)
- **409.090 euros** para el lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)

**Forma de acreditación:**

- En el caso de **servicios de I+D realizados para terceros**, se hará una relación con importe, fechas y el destinatario, público o privado, de los mismos, acreditados mediante un certificado del órgano competente o destinatario privado con resultado satisfactorio o una declaración del empresario acompañada de los documentos que acrediten la realización de la prestación. En todo caso, deben guardar relación con el objeto del contrato. Esto se entenderá acreditado en aquellos proyectos cuyo CPV coincida con las tres primeras cifras de alguno de los códigos CPV del presente contrato.
- En el caso de **proyectos internos de I+D** realizados, se hará una relación con importe, fechas y el destinatario, público o privado, de los mismos, acreditados mediante un certificado del órgano competente o destinatario privado con resultado satisfactorio o una declaración del empresario acompañada de los documentos que acrediten la realización de la prestación. En todo caso, deben guardar relación con el objeto del contrato.

**10.3 CONCRECIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOLVENCIA:**

**COMPROMISO DE ADSCRIPCIÓN AL CONTRATO DE MEDIOS PERSONALES O MATERIALES:**

- SI
- NO

**ACREDITACIÓN DE SOLVENCIA A TRAVÉS DE MEDIOS DE TERCEROS:**

- SI
- NO

En caso afirmativo, el licitador podrá basarse en la solvencia y medios de otras entidades, independientemente de la naturaleza jurídica de los vínculos que tenga con ellas, siempre que demuestre que, durante toda la duración de la ejecución del contrato, dispondrá efectivamente de esa solvencia y medios, y la entidad a la que recurra no está incurso en una prohibición de contratar. Cuando se trate de empresas pertenecientes a un mismo grupo, conforme a la definición del artículo 42 del Código de Comercio, podrán asimismo basarse en la solvencia y medios de las entidades de

su grupo empresarial siempre que demuestre que, para la ejecución del contrato, no dispone efectivamente de esos medios.

### 11. HABILITACIÓN PROFESIONAL

NO se requiere habilitación profesional.

SI se requiere habilitación profesional.

**Forma de acreditación:** Se deberá presentar la documentación justificativa de que la empresa licitadora y el personal adscrito al proyecto cuentan con la correspondiente habilitación o documentación justificativa de haber iniciado el trámite pertinente.

### 12. PRECIO, FACTURACIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS

El precio del contrato será el que resulte en la adjudicación del mismo e incluirá, como partida independiente, el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Los pagos serán parciales y se realizarán en función de la ejecución de los servicios contratados para cada FASE en los plazos establecidos. Tras la pertinente comprobación del grado de ejecución, se emitirá un certificado de conformidad que será la base de la facturación y pago (ver cláusula VI.4.- CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO).

En caso de no superación de alguna fase, se procederá a la terminación anticipada del contrato (cláusula VI.11 TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO) y el precio del contrato será el que corresponda según la fase ejecutada y el certificado de conformidad.

No se prevé revisión de precios.

### 13. MODIFICACIONES DEL CONTRATO

No se prevén modificaciones del contrato excepto en los supuestos del artículo 205 LCSP, que sí resultarán de aplicación.

### 14. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN

Las condiciones especiales de ejecución del contrato serán las establecidas en el ANEXO VII. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN.

## 15. VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO EN ENTORNO REAL

Una vez finalizadas las fases de ejecución del contrato, el prototipo resultante será validado en entorno real por parte de la Administración Pública usuaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Los adjudicatarios deberán asumir las obligaciones que se detallan en la cláusula VI.5. OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO.

## 16. CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN

### **CESIÓN:**

El presente contrato no será susceptible de cesión.

### **SUBCONTRATACIÓN:**

sí.

NO

En caso afirmativo, el licitador deberá justificar debidamente la parte del contrato que tiene el propósito de subcontratar con un esquema de responsabilidades y las tareas a subcontratar (actividades y porcentaje de subcontratación). No hay límite en el porcentaje máximo de subcontratación, excepto las siguientes tareas que no podrán ser subcontratadas, debiendo ser ejecutadas directamente por el adjudicatario: T1.- Diseño final de la solución planteada, T2.- Diseño final de los prototipos a desplegar, T4.- Desarrollo de S/W, T5.2.- Calibración del modelo teórico, T5.3.- Elaboración de informes periódicos del comportamiento del sistema y que son referenciadas como "TNS" (Tarea No Subcontratable), al considerar críticas las tareas citadas resultando necesario que el licitador disponga de independencia técnica y capacidades, aptitudes y competencias técnicas propias para resolverlas.

## 17. PENALIDADES

Se aplicarán las penalidades previstas en la cláusula VI.9.-PENALIDADES

## 18. PUBLICIDAD Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN CON LOS LICITADORES

- Plataforma de Contratación del Estado:

<https://contrataciondelestado.es/wps/portal/plataforma>

- Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE):

<https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html?locale=es>

- Página web: [www.cdti.es](http://www.cdti.es)

- Correo electrónico



UNIÓN EUROPEA



@CDTIoficial

### 19. PROTECCIÓN DE DATOS

El contrato requiere el tratamiento de datos personales por cuenta de las empresas adjudicatarias:

SI

NO

Ver cláusula VIII.- PROTECCIÓN DE DATOS Y CONFIDENCIALIDAD.



## I. ANTECEDENTES

### I.1.- COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN. COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL

La Compra Pública de Innovación (CPI) es una herramienta para fomentar la innovación desde el sector público a través de la adquisición de soluciones innovadoras o de soluciones en fase de desarrollo.

En España, tanto la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, como la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación 2013/2020, contemplan la necesidad de impulsar la contratación pública destinada a fortalecer la demanda de productos innovadores.

En el mismo sentido se ha pronunciado la Comisión Europea, en sus Comunicaciones de 14 de diciembre de 2007 –“La contratación precomercial: impulsar la innovación para dar a Europa servicios públicos de alta calidad y sostenibles”- y de 15 de mayo de 2018 - “Orientaciones sobre la contratación pública en materia de innovación”.

En este ámbito, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial E.P.E. (CDTI), entidad adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, ha puesto en marcha una iniciativa para fomentar el proceso de compra pública de innovación en la modalidad de contratación precomercial, que consiste en abastecerse de servicios de investigación y desarrollo (I+D) que puedan resultar en prototipos y pilotos de primeros productos o servicios, en forma de series de prueba, tecnológicamente innovadores y que satisfagan necesidades públicas.

Se plantea una contratación de servicios de I+D que abarca hasta la creación de prototipos con el fin de demostrar que el producto es susceptible de producirse en cantidad cumpliendo condiciones de calidad y estándares aceptables, pero en ningún caso se llegará al escalado industrial.

El prototipo que en su caso se desarrolle será cedido a la Administración Pública española que esté interesada en el mismo para resolver una necesidad pública y pueda proporcionar el entorno real necesario para validar la tecnología propuesta.

Asimismo, se trata de una contratación de servicios de I+D, en la que el comprador público no se reserva los resultados de la I+D, sino que comparte con las empresas los riesgos y los beneficios de la misma.

### I.2.- CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA USUARIA

Esta contratación se efectúa por el CDTI en colaboración con las entidades públicas empresariales Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad, en virtud del convenio suscrito entre ambas entidades con CDTI el 4 de mayo de 2020 relativo a la contratación de servicios de I+D en el ámbito de servicios de I+D en materia de inspección de puentes, viaductos y aparatos de desvíos (BOE de 27 de mayo de 2020) para la consecución de los siguientes objetivos:

- Solucionar, mediante la contratación de servicios de I+D, la necesidad pública detectada de optimización de la inspección tanto de puentes y viaductos como de

aparatos de desvíos, que puede ser resuelta a través de un proceso de contratación precomercial de servicios de I+D, por la Administración Pública usuaria (las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad) en el ámbito de sus competencias, que no puede ser satisfecha a través de los productos o soluciones existentes en el mercado.

- Cooperar en la búsqueda de la solución tecnológica más adecuada para resolver la referida necesidad pública.
- Promover la innovación tecnológica en el ámbito de la investigación.
- Estimular y promover el desarrollo de tecnologías aplicadas a las citadas necesidades.

### **I.3.- CONSULTA PRELIMINAR DEL MERCADO**

Con fecha 24 de febrero de 2020, se realizó una Consulta Preliminar del Mercado (CPM), como fase preparatoria de la licitación, para obtener información sobre la capacidad del mercado, el estado de la ciencia y tecnología, así como para informar a los operadores económicos sobre los proyectos y los requisitos de posibles futuras contrataciones.

El resultado de la CPM se plasma en un Informe de Conclusiones, publicado el día 23 de julio de 2020 en la Plataforma de Contratación del Sector Público (link [https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/da91478c-a865-493a-a044-79f276969d20/DOC20200723105713INFORME+FINAL+CPM\\_ADIF\\_21072020.pdf?MOD=AJPERES](https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/da91478c-a865-493a-a044-79f276969d20/DOC20200723105713INFORME+FINAL+CPM_ADIF_21072020.pdf?MOD=AJPERES)) que ha dado origen a esta licitación.

## **II. ELEMENTOS GENERALES**

### **II.1.-OBJETO DEL PLIEGO**

El presente pliego establece las condiciones jurídicas y económicas que habrán de regir la contratación de los servicios de I+D objeto de esta licitación.

Los requisitos funcionales que habrán de cumplir los servicios de I+D a contratar, así como otras condiciones técnicas, se especifican en el ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN (REQUISITOS FUNCIONALES).

### **II.2.-RÉGIMEN JURÍDICO**

La presente contratación está excluida del ámbito de aplicación de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP), en virtud de lo dispuesto en su artículo 8, al tratarse de un contrato de servicios de investigación y desarrollo, en la que el comprador público comparte con las empresas adjudicatarias los riesgos y beneficios de la investigación necesaria para desarrollar soluciones innovadoras que superen las disponibles en el mercado.

Por consiguiente, esta licitación se regirá por sus normas especiales, en particular, por el presente pliego de condiciones, aplicándose la LCSP para resolver las dudas y lagunas que



podieran presentarse. Con carácter supletorio se aplicarán las restantes normas de derecho administrativo y, en su defecto, las normas de derecho privado.

Asimismo, esta contratación respetará los principios de publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad, igualdad y no discriminación establecidos en el artículo 1.1 de la LCSP y en la Directiva 2014/24/UE del Parlamento europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE Texto pertinente a efectos del EEE.

Tienen carácter contractual los siguientes documentos: el presente pliego de condiciones, el cuadro de características y anexos, los documentos que conformen las ofertas presentadas por los licitadores que resulten adjudicatarios y los documentos de formalización de los contratos.

En caso de discordancia entre el pliego y el resto de los documentos contractuales, prevalecerá lo indicado en el presente pliego.

El desconocimiento del pliego o de los contratos en cualquiera de sus términos no eximirá a los adjudicatarios de la obligación de su cumplimiento.

Las cuestiones litigiosas relativas a la preparación y adjudicación y modificación de la presente contratación serán resueltas por el orden jurisdiccional contencioso-administrativo. El presente procedimiento no es susceptible de recurso especial en materia de contratación.

El contrato resultante del procedimiento tendrá carácter privado y se registrará, en su totalidad, por las normas de derecho privado. El orden jurisdiccional civil será el competente para resolver las controversias que se susciten entre las partes en relación con los efectos y ejecución de la presente contratación, sometiéndose las partes a los Juzgados y Tribunales de Madrid (capital).

En el caso de entidades extranjeras participantes, deberán someterse a la jurisdicción de los mismos Juzgados y Tribunales, para todas las incidencias que pudieran surgir del contrato, con renuncia, en su caso, al fuero jurisdiccional extranjero que pudiera corresponder al licitante.

### **II.3.-ÓRGANO DE CONTRATACIÓN Y MESA DE CONTRATACIÓN**

El ente contratante es la Entidad Pública Empresarial Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI).

El órgano de contratación del CDTI para la contratación precomercial de servicios de I+D es su Director General, en virtud de la delegación de facultades efectuada por el Consejo de Administración del Centro con fecha 30 de julio de 2020.

El órgano de contratación estará asistido por una Mesa de Contratación Especial constituida mediante resolución de 16 de octubre de 2020, publicada en la Plataforma de



Contratación del Sector Público (PLACSP).

Está Mesa podrá contar con el asesoramiento de expertos en la materia objeto del contrato.

## II.4.- PUBLICIDAD

La convocatoria de la licitación, así como todas las decisiones del procedimiento se publicarán en la Plataforma de Contratación del Sector Público (PLACSP) y en el perfil del contratante del CDTI, accesible a través de su página web ([www.cdti.es](http://www.cdti.es)).

El anuncio de la licitación, así como el de adjudicación se publicarán asimismo en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE).

## III.- ELEMENTOS DEL CONTRATO

### III.1.- OBJETO DEL CONTRATO

La presente contratación tiene como objeto la prestación por parte de los adjudicatarios de los servicios de investigación y desarrollo (I+D) descritos en el apartado 1 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS.

El objeto principal del contrato debe estar constituido por servicios de I+D, de forma que deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Se enmarcará necesariamente en alguna de las siguientes categorías de I+D: investigación industrial y/o desarrollo experimental.
- Deberá corresponder a alguno de los CPVs de servicios de I+D (**73100000-3, 73300000-5**).
- Podrá incluir el desarrollo de prototipos o un volumen limitado de primeros productos o servicios a modo de serie de prueba, si bien en ningún caso la compra de volúmenes de productos o servicios comerciales será objeto de la contratación.
- El valor de los servicios I+D deberá ser la mayor parte del precio de la licitación.
- Cuando las distintas prestaciones que lo constituyen no sean objetivamente separables y haya elementos que a pesar de no ser decisivos por sí solos, no se puedan desdeñar para la determinación de la prestación principal siendo necesario incluirlos en el contrato, deberá apoyarse en pruebas objetivas capaces de justificarlo, tal y como se indica en la cláusula VI.2 FASES DE EJECUCIÓN
- Quedan excluidas las soluciones ya cubiertas por tecnologías comercialmente disponibles en el mercado.

El código CPV del presente contrato viene establecido en el apartado 2 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS.

Las características, contenido y forma de prestar los servicios se detallan en el ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN del presente pliego.



### **III.2.- PRESUPUESTO DE LA LICITACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PRECIO**

El presupuesto base de licitación del contrato asciende a la cantidad expresada en el apartado 4 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS, con desglose por fases de ejecución eliminatorias y número máximo de adjudicatarios por fase.

El precio del contrato será el que resulte en la adjudicación del mismo, por fase y total, e incluirá, como partida independiente, el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Al tratarse de un proceso de compra pública precomercial por fases y suscribirse el contrato por la totalidad de fases, en caso de no superación de alguna fase se procederá a la terminación anticipada del contrato (clausula VI.11 TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO) y el precio del contrato será el que corresponda según la fase ejecutada y los criterios de verificación de la misma, en el certificado de conformidad.

La determinación del precio del contrato comprenderá todos los gastos que implique la realización de los servicios objeto del mismo por cada fase de ejecución. En el precio del contrato se considerarán incluidos los demás tributos, tasas y cánones de cualquier índole que sean de aplicación, así como todos los gastos que se originen para el adjudicatario como consecuencia del cumplimiento de las obligaciones contempladas en el presente pliego.

El importe final del precio de cada fase de ejecución del contrato se verá afectado por la superación o no de las fases, el grado de cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, así como por las penalizaciones contempladas en el pliego.

No se prevé la revisión de precios.

### **III.3.-COFINANCIACIÓN CON FONDOS EUROPEOS**

Esta licitación está cofinanciada a través de Fondos Europeos.

Para evitar cualquier supuesto de doble financiación pública, las cantidades que CDTI satisfaga al adjudicatario en virtud del contrato que suscriba con éste en el marco del presente procedimiento de licitación, no podrán destinarse a prestaciones que hayan sido ya financiadas a través de otros fondos públicos.

Como consecuencia de esta cofinanciación, el adjudicatario deberá ajustarse a las prescripciones establecidas en la normativa reguladora de estos fondos y asumir las obligaciones estipuladas en la misma.

### **III.4.- DURACIÓN Y PRÓRROGA**

La duración y posibles prórrogas del contrato, así como los plazos parciales de ejecución serán los indicados en el apartado 8 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS.



El inicio del plazo de ejecución será desde el día siguiente al de la formalización del contrato o bien desde la fecha indicada en el contrato.

La fecha de finalización para la ejecución de todos los servicios que constituyen el objeto del contrato será como máximo la establecida en el apartado 8 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS. En caso necesario, se reduciría la duración de la Fase III para garantizar la finalización de la ejecución en dicha fecha.

No obstante, la cláusula VII sobre "Propiedad de los trabajos", en los términos que se regulan en la misma, subsistirá transcurrido el plazo previsto en el cuadro de características.

### **III.5.- CAPACIDAD Y SOLVENCIA PARA CONTRATAR**

#### **III.5.1.-CAPACIDAD Y APTITUD**

##### **CAPACIDAD DE LAS PERSONAS FÍSICAS O JURÍDICAS**

Podrán presentarse a la presente licitación las personas físicas o jurídicas, españolas o extranjeras, a título individual o en Unión Temporal de Empresarios que tengan plena capacidad de obrar y no estén incurso en las prohibiciones para contratar, contempladas en el artículo 71 de la LCSP.

Las personas jurídicas sólo podrán ser adjudicatarias de contratos cuyas prestaciones estén comprendidas dentro de los fines, objeto o ámbito de actividad que, a tenor de sus estatutos o reglas fundacionales, le sean propios.

Las empresas deberán contar, asimismo, con la habilitación empresarial o profesional que, en su caso, sea exigible para la realización de las prestaciones que constituyen el objeto de la presente contratación y dispondrán de una organización con recursos humanos y materiales suficientes para la debida ejecución del contrato. Ver apartado 11 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS.

Tendrán capacidad para presentarse a la presente contratación en todo caso, las empresas no españolas de Estados miembros de la Unión Europea que, con arreglo a la legislación del Estado en que estén establecidas, se encuentren habilitadas para realizar la prestación de que se trate. Cuando la legislación del Estado en que se encuentren establecidas estas empresas exija una autorización especial o la pertenencia a una determinada organización para poder prestar en él el servicio de que se trate, deberán acreditar que cumplen este requisito.

Las personas físicas o jurídicas de Estados no pertenecientes a la Unión Europea deberán justificar mediante informe de la respectiva Misión Diplomática Permanente española, que se acompañará a la documentación que se presente, que el Estado de procedencia de la empresa extranjera admite a su vez la participación de empresas españolas en la contratación con la Administración y con los entes, organismos y entidades del sector



público asimilables a los enumerados en el artículo 3 de la LCSP, en forma sustancialmente análoga.

## **EMPRESAS VINCULADAS**

Se considerarán empresas vinculadas las que se encuentren en alguno de los supuestos previstos en el art. 42 del Código de Comercio.

Las empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial (vinculadas) sólo podrán presentar una oferta, ya sea de forma individual o de forma agrupada (UTE). El incumplimiento de este precepto dará lugar a la exclusión del procedimiento de todas las ofertas que hubieran presentado.

## **UNIONES TEMPORALES DE EMPRESARIOS**

Podrán participar en la presente licitación las uniones de empresarios que se constituyan temporalmente (UTE) al efecto, sin que sea necesaria la formalización de estas en escritura pública hasta que se haya efectuado la adjudicación del contrato a su favor. Los empresarios que concurren agrupados en uniones temporales quedarán obligados solidariamente y deberán nombrar un representante o apoderado único de la unión con poderes bastantes para ejercitar los derechos y cumplir las obligaciones que del contrato se deriven hasta la extinción del mismo, sin perjuicio de la existencia de poderes mancomunados que puedan otorgar para cobros y pagos de cuantía significativa.

En el supuesto de que dos o más empresas presenten oferta conjunta de licitación, cada uno de los empresarios que la componen deberá acreditar su personalidad y capacidad por separado, acumulándose a efecto de la determinación de la solvencia de la unión temporal las características acreditativas para cada uno de los integrantes de la misma.

Es decir, la norma general es la de la acumulación que, en todo caso, exige la acreditación por todos y cada uno de los integrantes de la UTE de algún tipo de solvencia para que pueda acumularse la misma. Dicho criterio de acumulación además es congruente con el criterio de acreditación de la solvencia con medios de terceros.

En consecuencia, de acuerdo con lo expuesto, aunque alguna de las empresas integrantes de la UTE no alcance las condiciones mínimas de solvencia técnica, económica y financiera exigidas en el presente pliego, deberá procederse a la acumulación de la solvencia de las empresas que forman la UTE, de forma que si su sumatorio o acumulación alcanza los niveles requeridos se entenderá que la UTE alcanza la solvencia exigida en el pliego.

Asimismo, deberán aportar un documento privado en el que asuman el compromiso de constituirse en unión temporal en caso de resultar adjudicatarios, indicando los nombres y circunstancias de los empresarios que lo suscriban, la participación de cada uno en la misma, así como la designación de la persona o entidad, que durante la vigencia del contrato ostentará la representación de todos los firmantes frente al CDTI. Este documento



de compromiso deberá estar firmado por los representantes de cada una de las empresas componentes de la futura unión.

Cada licitador no podrá suscribir ninguna Unión Temporal con otras, si lo ha hecho individualmente o figurar en más de una Unión Temporal. La infracción de estas normas dará lugar a la no admisión de todas las propuestas por él suscritas. La duración de la Unión Temporal coincidirá, al menos, con la del contrato hasta su extinción.

No se admitirán cambios en la composición de las agrupaciones temporales de empresarios si éste se produce durante el período de desarrollo de la fase II y III, salvo en caso de insolvencia de uno de los miembros de la UTE, o en caso de una operación de reestructuración empresarial que afecte a uno o más de uno de los miembros de la UTE, vía fusión, adquisición, transformación o transmisión de empresa o unidad de negocio.

### **III.5.2.- SOLVENCIA**

Las empresas deberán acreditar estar en posesión de las condiciones de solvencia económica y técnica requeridas en el apartado 10 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS.

Para acreditar la solvencia, la empresa podrá basarse en la solvencia y medios de otras entidades, independientemente de la naturaleza jurídica de los vínculos que tenga con ellas. Véase al respecto el apartado 10 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS.

## **IV. - PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN**

### **IV.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El procedimiento de contratación se desarrollará respetando los principios de publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad, igualdad y no discriminación.

De conformidad con los criterios de adjudicación previstos en el presente pliego, se seleccionarán varios adjudicatarios que puedan prestar la totalidad de los servicios requeridos, lo que permitirá desarrollar varias soluciones simultáneamente, de forma que se maximicen las probabilidades de éxito.

La ejecución de las propuestas se estructurará en fases sucesivas siguiendo la secuencia de las etapas del proceso de investigación e innovación.

Las fases de ejecución del contrato, que serán eliminatorias, se describen en la cláusula VI.2. FASES DE EJECUCIÓN.

Se formalizará un único contrato para cada lote con los adjudicatarios por el precio total de todas las fases, sin perjuicio de que los adjudicatarios no finalicen satisfactoriamente todas las fases de ejecución.

El paso de fase tendrá carácter eliminatorio según los criterios de ejecución establecidos en

la cláusula VI.3. CRITERIOS DE VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN POR FASES. A la finalización de cada fase el responsable del contrato realizará una evaluación de los resultados de la misma, en el que se decidirá la finalización del contrato o la continuación del mismo.

Los adjudicatarios tendrán derecho al cobro de las cuantías correspondientes a los servicios de I+D que hayan realizado, en su caso, en cada una de las fases en base a lo dispuesto en la cláusula indicada en el párrafo anterior y al resultado de la correspondiente certificación.

Aquellos adjudicatarios que no sean seleccionados para la fase siguiente verán resueltos sus contratos de forma anticipada y, por tanto, no tendrán derecho a la percepción del precio de las sucesivas fases, según lo indicado en la cláusula VI.11- TERMINACION ANTICIPADA DEL CONTRATO del presente pliego.

## **IV.2. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS**

### **IV.2.1 MODALIDAD, FORMA Y PLAZO DE PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS**

La presentación de las ofertas se llevará a cabo de forma electrónica, a través de la Herramienta de Preparación y Presentación Electrónica de ofertas que la Plataforma de Contratación del Sector Público (PLACSP) pone a disposición de candidatos y entidades licitadoras para tal fin, en el enlace proporcionado al efecto en el anuncio de la licitación o directamente a través de la siguiente dirección: <http://contrataciondelestado.es>

A partir de la fecha de la publicación del anuncio de licitación, se ofrecerá acceso a los pliegos y demás documentación complementaria a través del perfil del contratante.

Los licitadores aportarán los documentos que formen parte de sus proposiciones, en formato electrónico, autenticados mediante firma electrónica reconocida del representante del licitador, tanto si se trata de empresas españolas como extranjeras.

Los licitadores presentarán los archivos electrónicos o sobres adoptando todas las medidas precisas para que quede preservado el secreto de la oferta. La inclusión de documentación en archivos electrónicos o sobres distintos a los que corresponde podrá suponer el rechazo de la oferta.

La presentación de la oferta presupone la aceptación incondicionada de las cláusulas de este pliego de condiciones de contratación precomercial, los anexos y la declaración responsable del licitador de que reúne todas y cada una de las condiciones exigidas para contratar con el CDTI.

Las proposiciones deberán presentarse en la modalidad, forma y dentro del plazo indicados en el presente pliego, en el anuncio de licitación y en el apartado 9 del CUADRO DE CARACTERÍSTICAS, de manera que aquellas proposiciones que no se adecúen a tales requisitos no serán admitidas.

Serán rechazadas aquellas ofertas que no guarden concordancia con la documentación

examinada y admitida, que excedan del importe máximo de la oferta por adjudicatario (sin IVA), que varíen sustancialmente los modelos establecidos, que comporten un error manifiesto en su importe o cuando exista reconocimiento expreso por parte del licitador de que la oferta adolece de un error o inconsistencia que la haga inviable.

Asimismo, la falsedad o inexactitud de los datos contenidos en los sobres podrá dar lugar a la desestimación de la oferta o, en su caso, la resolución del contrato, con pérdida de la garantía constituida, así como de la exigencia de las responsabilidades e indemnizaciones que de tal hecho se deriven.

Una vez entregada o remitida la documentación, la misma no podrá ser retirada antes de que se resuelva la contratación, salvo que dicha retirada sea justificada y solicitada por escrito.

Cada licitador no podrá presentar más de una oferta para cada lote.

Los licitadores deberán proporcionar al CDTI cualquier aclaración o información adicional que éste pueda requerirles durante el proceso de selección.

#### IV.2.2.-CONTENIDO DE LAS OFERTAS.

El contenido por SOBRE de las propuestas a presentar para todas las fases, y en su caso lotes, será el siguiente:

**SOBRE o ARCHIVO A**  
Documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos previos  
**DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA**

Los licitadores deberán presentar en el **SOBRE A** la documentación que se detalla a continuación:

##### 1: DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN.

Deberá presentarse cerrado y firmado indicándose en lugar visible que contiene el "DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN", en adelante DEUC, según el formulario **normalizado** (ver ANEXO II. FORMULARIO NORMALIZADO DEL DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN (DEUC)).

En caso de que el DEUC presentado por los licitadores no cumpla, desde un punto de vista formal o material, con lo exigido por las normas legales y reglamentarias que le son de aplicación, se requerirá a los mismos para que procedan a su subsanación en el plazo que se indique.

En todo caso, el órgano de contratación en orden a garantizar el buen fin del procedimiento podrá recabar, en cualquier momento anterior a la adopción de la propuesta de adjudicación, que los licitadores aporten documentación acreditativa del cumplimiento de las condiciones establecidas para ser adjudicatario del contrato.

Cuando varios licitadores se presenten con el compromiso de constituirse en UNIÓN TEMPORAL, deberán presentar un DEUC separado por cada operador económico participante. Adicionalmente, deberán presentar el documento privado en el que asuman el compromiso de constituirse en unión temporal en caso de resultar adjudicatarios, con el contenido exigido en la cláusula III.5.1.- CAPACIDAD Y APTITUD del pliego.

Cuando se recurra a la solvencia y medios de otras empresas, cada una de ellas deberá presentar debidamente cumplimentado y firmado el DEUC. En este caso, se deberá cumplimentar las secciones A y B de la parte II, la parte III y la parte VI. Siempre que resulte pertinente en lo que respecta a la capacidad o capacidades específicas en que se base el operador económico, se consignará la información exigida en las partes IV y V por cada una de las entidades de que se trate.

## 2. HABILITACIÓN PROFESIONAL

Si el licitador tuviera que acreditar su habilitación empresarial o profesional según lo dispuesto en el apartado 11 del Cuadro de características, deberá aportarse la documentación exigida en los términos previstos en dicho apartado.

## 3.- DECLARACIÓN RESPONSABLE

- A) **Declaración responsable de pertenencia a Grupo Empresarial.** Los licitadores deberán aportar declaración responsable en la que se haga constar expresamente si en el mismo expediente de licitación presentan o no proposiciones del mismo grupo empresarial (entendiéndose por tales aquellas que se encuentren en alguno de los supuestos contemplados en el Art. 42.1 del Código de Comercio), de acuerdo con el ANEXO III. DECLARACIONES RESPONSABLES al presente pliego.

**SOBRE O ARCHIVO B**  
Proposición relativa a los criterios de adjudicación no evaluables mediante fórmulas  
**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

Los licitadores deberán presentar en el **SOBRE B** una Memoria Técnica que describa la solución planteada al reto de la presente licitación, para todas sus fases, considerando los

requisitos funcionales exigidos en el ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN. En caso de lotes, se deberá presentar un Sobre o Archivo B por cada uno de los lotes a los que se licite.

**El contenido de la Memoria Técnica deberá ajustarse a la siguiente estructura:**

- **Resumen ejecutivo**
- **Solución técnica:**
  - **La capacidad de la propuesta para dar respuesta al reto de manera innovadora.** Se deberán identificar y describir las tecnologías propuestas para resolver el Reto.
  - **Estado del arte:** Se debe describir el estado del arte en las tecnologías citadas en el punto anterior: Antecedentes científico/técnicos. Descripción del actual Estado del arte. Ventajas/inconvenientes de las actuales técnicas/tecnologías.
  - **El grado de innovación de la solución propuesta.** Destacando lo diferencial respecto del punto anterior. Aportar documentación, que puede ser emitida por un organismo independiente externo, que soporte lo anterior.
  - **Otras características técnicas.** Se debe describir cómo se van a alcanzar los siguientes puntos:
    - Desarrollos para la incorporación de soluciones estándares
    - Usabilidad y extensibilidad de la solución
    - Propuesta para la incorporación del desarrollo en la infraestructura ferroviaria donde se realizará la validación pre-operacional
    - Plan de Pruebas
    - Futura gestión de prototipo y escalabilidad
    - Repercusiones medioambientales
- **Propuesta de asignación de recursos**
  - **Dimensionamiento del equipo humano** para la ejecución del proyecto, así como la adecuación de los perfiles del equipo de trabajo asignados a cada una de las tareas previstas y su integración en la metodología del proyecto.
  - **Medios técnicos, materiales y de infraestructura e instalaciones** al proyecto planteado.
- **Propuesta de plan de trabajo y gestión del proyecto**
  - **Metodología de trabajo y dirección empleada,** estructuración correcta de la planificación de ejecución, con descripción clara y pormenorizada del cronograma de tareas, hitos y entregables.
  - **Plan de gestión de riesgos y contingencias propuesto.**
- **Plan de viabilidad**
  - **La viabilidad futura, técnica y económica,** de las soluciones aportadas en base a las prescripciones establecidas en el pliego.
  - **Derechos de propiedad intelectual o industrial** de las tecnologías o

soluciones aportadas, según ANEXO IV.

La Memoria Técnica (**excluido** anexo con los CV, si lo hubiere) no superará, en ningún caso, las **48 páginas por cada lote, en formato A-4**, numeradas, con tipo de letra Arial 11 puntos e interlineado 1,5 líneas, incluyendo la portada y el índice. El resumen ejecutivo para cada lote, incluido en la Memoria Técnica, no podrá exceder de **2 páginas**. No se tendrá en cuenta el contenido de las páginas que sobrepasen la cantidad anteriormente citada.

El licitador deberá indicar expresamente el contenido o documento de la memoria técnica que contenga materias protegidas por el secreto comercial o industrial así como cualquier información de carácter confidencial. Esta información será de uso exclusivo del CDTI, la Administración Pública usuaria y los posibles expertos externos que asesoren en la evaluación de ofertas.

Dicha circunstancia deberá reflejarse claramente en el propio documento designado como tal, bien de forma sobreimpresa, al margen o de cualquier otra forma que permita de forma clara conocer su carácter confidencial.

Será causa de exclusión de la oferta incluir en la Memoria Técnica cualquier información relacionada con los criterios de adjudicación "aritméticos/automáticos".

Obtendrán cero puntos las proposiciones que repliquen el contenido del pliego de prescripciones técnicas o de manuales especializados, las que describan con carácter general las capacidades de la empresa, las que se limiten a la descripción de metodologías generalistas que no estén explícitamente enfocadas al objeto de la evaluación, así como las que presenten una evidente inconsistencia o las que se refieran a organismos distintos del CDTI.

No se dará valor alguno a cualesquiera otros documentos incluidos en el sobre, distintos de la memoria indicada.

#### **SOBRE o ARCHIVO C**

Proposición relativa a los criterios de adjudicación evaluables mediante fórmulas,  
**DOCUMENTACIÓN ECONÓMICA**

Los licitadores deberán presentar en el **SOBRE C** la documentación económica para todas sus fases. En caso de lotes, se deberá presentar un Sobre C por cada uno de los lotes a los que se licite.

En el sobre o archivo C se incluirá, firmada y sellada, según ANEXO V. MODELO OFERTA ECONÓMICA:

- Oferta económica para todas las FASES.
- Retornos económicos futuros.

La oferta económica deberá indicarse en cifras y en letra. En caso de discordancia entre la cantidad consignada en cifras y la consignada en letra, prevalecerá esta última.

No se aceptarán aquellas proposiciones que tengan omisiones, errores o tachaduras que impidan conocer claramente la oferta ni aquellas que no se ajusten al modelo exigido.

Las ofertas económicas que superen el importe máximo de licitación por adjudicatario en cada lote serán automáticamente desestimadas.

El precio del contrato será el que resulte de la adjudicación del mismo.

La oferta económica no podrá ser modificada por la empresa adjudicataria, por lo que, en caso de producirse fluctuaciones monetarias que incidieran en los costes del contrato, éstos correrán a riesgo y ventura de la empresa adjudicataria.

**La introducción de la oferta económica o de cualquier documento que permita deducir o conocer su importe dentro de los sobres o archivos A y/o B dará lugar a la automática exclusión del procedimiento de adjudicación del licitador que incurra en dicha circunstancia.**

## V.- ADJUDICACIÓN

### V.1 CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN

Una vez seleccionadas las ofertas recibidas, se considerará un máximo de 4 adjudicatarios para el lote 1 de Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos y un máximo de 3 adjudicatarios para el lote 2 de Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío que cubran los objetivos de todas las fases de ejecución del contrato, según los CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN establecidos a continuación:

ÍNDICE	CRITERIO DE ADJUDICACIÓN		PUNTUACIÓN MÁXIMA
CRITERIOS NO EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULAS (80%) (SOBRE B)			80 puntos (* Umbral 40 puntos )
1	SOLUCION TÉCNICA 50 puntos (* Umbral 25 puntos)	Capacidad de la propuesta para dar respuesta al reto de manera innovadora	15
		Estado del arte	10
		Grado de innovación de la solución	15

		propuesta	
		Otras características técnicas	10
2	PROPUESTA DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS		10
3	PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO Y GESTIÓN DEL PROYECTO		10
4	PLAN DE VIABILIDAD		10
CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULAS (20 %) (SOBRE C)			20 puntos
1	PRECIO (TOTAL DE FASES)		10
2	RETORNOS ECONÓMICOS FUTUROS (ROYALTIES)		10
TOTAL			100

(\*) *Criterios No Evaluables Mediante Fórmulas.* Umbral mínimo de 40 puntos (50% del máximo de puntos) y siempre que en ningún criterio se obtenga cero puntos. De este umbral mínimo, deberán obtenerse al menos 25 puntos en el criterio 1 relativo a la Solución Técnica. Por debajo de estos umbrales, las propuestas no accederían a la siguiente etapa de valoración de criterios evaluables mediante fórmulas.

### La evaluación de las propuestas se llevará a cabo en dos etapas:

- La primera etapa será la de valoración de los criterios no evaluables mediante fórmulas, de forma que las propuestas que no alcancen **al menos 40 puntos sobre 80 en esta etapa** no accederán a la siguiente. De este umbral mínimo, deberán obtenerse al menos 25 puntos en el criterio relativo a la Solución Técnica (Criterio 1 de los no evaluables mediante fórmulas). Además, cualquier propuesta que obtenga cero puntos en alguno de los subcriterios no accederá a la siguiente etapa.
- La segunda etapa será la de valoración de los criterios evaluables mediante fórmulas.

La puntuación final de las propuestas será la suma de las puntuaciones obtenidas en los criterios no evaluables mediante fórmulas (SOBRE B) y en los criterios evaluables mediante fórmulas (SOBRE C).

### A. Criterios de adjudicación no evaluables mediante fórmulas (80 %):

Las propuestas recibidas se calificarán atendiendo a los siguientes criterios de adjudicación no evaluables mediante fórmulas:

## 1. SOLUCIÓN TÉCNICA - MÁXIMO 50 PUNTOS

### a) La capacidad de la propuesta para dar respuesta al reto planteado de manera innovadora. Máximo 15 puntos

Se valorará la justificación del cumplimiento de manera innovadora de cada uno de los requisitos funcionales que aparecen en el ANEXO I del presente pliego, describiendo las tecnologías a desarrollar y la integración necesaria para conseguir que la propuesta cumpla con los requisitos funcionales requeridos.

### b) Estado del arte. Máximo 10 puntos

El licitador debe presentar una descripción del estado del arte de las tecnologías clave a desarrollar y justificación técnica de las soluciones adoptadas para cumplir con los requisitos funcionales requeridos (ANEXO I). Se valorará positivamente el salto tecnológico y avance de dichas tecnologías en comparación con el estado de arte actual.

### c) El grado de innovación de la solución propuesta. Máximo 15 puntos

Se valorará el nivel de madurez de la tecnología propuesta (-TRL-) para cumplir con cada uno de los requisitos funcionales (ANEXO I). El licitador aportará la documentación (referencias bibliográficas, estudios de patentes previas, etc.) que justifiquen el carácter innovador de la propuesta en relación con el estado del arte y su viabilidad técnica. Se valorará que estos informes sean emitidos por un tercero con experiencia demostrable. En este caso, deberán haber sido emitidos con una antigüedad no superior a 365 días naturales desde la publicación de esta licitación.

- **Serán mejor valoradas** aquellas propuestas que impliquen el desarrollo de los requisitos funcionales (ANEXO I) mediante la realización de actividades específicas de investigación y/o desarrollo experimental relevantes para alcanzar las especificaciones ofertadas. No se trata tanto de integrar tecnologías ya existentes sino de desarrollar en un proyecto ad-hoc las tecnologías necesarias para conseguir cubrir las necesidades.
- **Tendrán una menor valoración** aquellas propuestas que impliquen el desarrollo de los requisitos funcionales (ANEXO I), fundamentalmente, mediante la aplicación de tecnologías ya desarrolladas pero que aún no han sido implementadas en ese caso particular (supone introducción de elementos técnicos de medio alcance o proyección).
- **No tendrán ninguna valoración** aquellas propuestas que impliquen el desarrollo de los requisitos funcionales (ANEXO I), fundamentalmente, mediante la aplicación de tecnologías ya desarrolladas y que ya han sido implementadas, en ese caso particular o incluso en aplicaciones comerciales.

### d) Otras características técnicas. Máximo 10 puntos

Se valorará la descripción y cumplimiento de las siguientes características:

- Integración de soluciones estándares
- Usabilidad y extensibilidad de la solución
- Solución de despliegue propuesta.
- Resumen del Plan de Pruebas enfatizando en las funcionalidades de la solución propuesta
- Futuro mantenimiento y escalabilidad
- Repercusiones medioambientales

## 2. PROPUESTA DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS - MÁXIMO 10 PUNTOS

**a) Dimensionamiento del equipo humano para la ejecución del proyecto, así como la adecuación de los perfiles del equipo de trabajo asignados a cada una de las tareas previstas y su integración en la metodología del proyecto. Máximo 5 puntos**

Se valorará la propuesta del equipo de trabajo en cuanto al número de integrantes, dedicación de los mismos, publicaciones, participaciones en Congresos, así como la adecuación de sus perfiles y experiencia a la asignación de las tareas previstas dentro de la propuesta presentada, para lo cual favorecerá la identificación de cada CV, quedando vinculados, en caso de presentarlos, a la ejecución de todas las fases del proyecto. (Longitud máxima una hoja por trabajador, a añadir como Anexo a la memoria técnica).

**b) La adecuación de la propuesta de los medios técnicos, materiales y de infraestructura e instalaciones al proyecto planteado. Máximo 5 puntos.**

Se valorará la adecuación al proyecto de los medios técnicos, materiales, de infraestructura e instalaciones de los que dispone el licitador, así como la descripción de los mismos y su utilización en el proyecto para realizar el diseño, el desarrollo, la fabricación del prototipo, las pruebas, mediciones, etc....

## 3. PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO Y GESTIÓN DEL PROYECTO - MÁXIMO 10 PUNTOS

**a) La adecuación al proyecto de la metodología de trabajo y estructuración correcta de la planificación de ejecución, con descripción clara y pormenorizada del cronograma de tareas, hitos y entregables. Máximo 5 puntos.**

Se valorará la adecuación al proyecto de:

- La metodología a utilizar para el desarrollo de la propuesta, diagrama de tareas y temporización aproximada de las actividades a desarrollar (diagrama de Gantt).
- El nivel de definición y adecuación de objetivos, hitos y criterios de éxito.

**b) La adecuación al proyecto del plan de gestión de riesgos y contingencias propuesto. Máximo 5 puntos.**

Se valorarán:

- La elaboración del plan de gestión de riesgos y el plan de contingencias ante posibles eventualidades.
- La calidad de las medidas correctoras en caso de defectos, estando adecuadamente detalladas y siendo pertinentes y coherentes con los objetivos del proyecto y con el plan de trabajo.

**4. PLAN DE VIABILIDAD – MÁXIMO 10 PUNTOS**

**a) La viabilidad futura, técnica y económica, de las soluciones aportadas en base a las prescripciones establecidas en el pliego. Máximo 5 puntos.**

Se valorará la viabilidad futura, técnica y económica, de las soluciones para conseguir alcanzar un producto disponible en el mercado, partiendo de un prototipo validado en un entorno preoperacional que dé respuesta a los REQUISITOS FUNCIONALES descritos en el ANEXO I.

**b) Derechos de propiedad intelectual y/o industrial de las tecnologías o soluciones aportadas. Máximo 5 puntos**

Se valorará la adecuación con el objeto del contrato, el nivel de madurez tecnológica, el grado de innovación y el grado de completitud respecto a la solución final, de los derechos de propiedad intelectual y/o industrial del licitador, y de los que se encuentren en tramitación siempre que la solicitud se haya realizado con anterioridad a la publicación de esta licitación según ANEXO IV, sobre tecnologías directamente relacionadas con el objeto del contrato (derechos preexistentes o "background").

Se establece una valoración por cada CRITERIO DE ADJUDICACIÓN y sobre los puntos máximos de la siguiente forma:

- INCUMPLIMIENTO (0% puntos): Las características y/o descripción propuestas no cumplen o se adecúan de forma apropiada con el alcance solicitado/esperado.
- CUMPLIMIENTO PARCIAL (1%-30% puntos): Las características y/o descripción propuestas cumplen o se adecúan de forma parcial con el alcance solicitado/esperado.
- CUMPLIMIENTO ADECUADO (31%-70% puntos): Las características y/o descripción propuestas cumplen o se adecúan de forma adecuada con el alcance solicitado/esperado.
- CUMPLIMIENTO EXCELENTE (71%-100% puntos): Las características y/o descripción

propuestas cumplen o se adecúan de forma sobresaliente con el alcance solicitado/esperado.

## **B. Criterios de adjudicación evaluables mediante fórmulas (20%):**

### **1. PRECIO (TOTAL DE FASES) – MÁXIMO 10 PUNTOS**

La asignación de puntuación se realizará de la siguiente manera:

La oferta más económica recibe la puntuación máxima (10 puntos).

El resto de ofertas realizadas obtienen una puntuación de manera proporcional comparándola con la oferta más económica de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Po = Pm * (Oe / Of)$$

Donde:

Po = Puntuación Obtenida

Oe = Oferta más económica

Of = Oferta realizada

Pm = Puntuación máxima posible (10 pts)

### **2. RETORNOS ECONÓMICOS FUTUROS (ROYALTIES) – MÁXIMO 10 PUNTOS**

Porcentaje de las ventas netas obtenidas por la futura explotación del resultado comercial del servicio objeto del presente contrato a percibir por el CDTI.

Criterio:

Se establece un mínimo del 2% y hasta un máximo del 15% del porcentaje de ventas netas obtenidas por la explotación del resultado de I+D como retorno económico para CDTI. La puntuación se asignará de la siguiente forma:

Si el valor ofrecido es 2% se le asignará 0 puntos.

Si el valor ofrecido es mayor que 2% y menor que 15% se aplicará la siguiente fórmula:

$$Y = Y_{max} * (X - 2\%) / (15\% - 2\%).$$

Y = Puntos obtenidos según este criterio de baremación.

Y<sub>max</sub> = Puntuación máxima especificada.

X = Porcentaje ofertado por cada licitador.

Si el valor ofrecido es 15% o superior se le asignará la máxima puntuación, 10 puntos.

## **V.2 EMPATES**

Los eventuales empates se resolverán en primer lugar a favor de aquellas propuestas que hayan obtenido una mayor puntuación en el criterio 1 "SOLUCIÓN TÉCNICA". Si en

este apartado también han obtenido el mismo número de puntos, se considerarán mejor clasificadas aquellas que hayan obtenido una puntuación superior en el criterio 3 de "PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO Y GESTIÓN DEL PROYECTO".

### **V.3 OFERTAS ANORMALMENTE BAJAS**

La mesa de contratación, o en su defecto, el órgano de contratación deberá identificar las ofertas que se encuentran incursas en presunción de anomalía.

Se considerará que una oferta es anormalmente baja cuando sea inferior en más de un 20% al importe del precio medio de todas las recibidas. En el caso de que haya un único licitador, se considerará que la oferta es anormalmente baja, cuando sea inferior en más de un 20% del importe máximo de la oferta por adjudicatario (sin IVA). Para el cálculo de la baja, se tendrá en cuenta únicamente la valoración de fórmula referida al precio.

Cuando se identifique que una oferta puede considerarse anormal o desproporcionada, deberá darse audiencia al licitador para que justifique la valoración de la oferta y precise las condiciones de la misma, conforme al artículo 149 de la LCSP.

Recibidas las alegaciones, si se estimara, previo asesoramiento técnico correspondiente, que la oferta no puede ser cumplida por la inclusión de valores anormales o desproporcionados, se la excluirá de la clasificación y se acordará la adjudicación a favor de la siguiente proposición, de acuerdo al orden en que hayan sido clasificadas.

### **V.4 APERTURA, CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OFERTAS.**

Concluido el plazo de presentación de ofertas, se calificará la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos previos y se comunicará a los licitadores los defectos y omisiones subsanables que se aprecien concediéndoles un plazo no superior a 3 días hábiles, contados desde la recepción de la comunicación, plazo dentro del cual deberá entregarse la nueva documentación. De no producirse la subsanación o corrección en los términos requeridos o lo hacen fuera de plazo, se entenderá que han retirado materialmente sus ofertas, quedando excluidos de la licitación.

La Mesa hará un pronunciamiento expreso sobre las ofertas admitidas y las excluidas y los motivos de exclusión.

Una vez admitidas las ofertas, la Mesa realizará la apertura del sobre o archivo B que contienen la documentación correspondiente a la "Oferta sobre criterios de adjudicación no evaluables mediante fórmulas", y hará entrega de la misma al Grupo Técnico de Trabajo constituido en colaboración entre CDTI y la Administración Pública usuaria, que será el encargado de su análisis y valoración. A tales efectos, el Grupo Técnico de Trabajo podrá contar con los expertos que estime conveniente, que tendrán acceso a la documentación obrante en el sobre B.

El informe que emita el Grupo Técnico de Trabajo será estudiado por la Mesa y servirá de fundamento a su decisión en cuanto a la puntuación a otorgar en esta primera fase.

La apertura del sobre o archivo C se realizará en acto público en la fecha y hora que figure en el anuncio de licitación. Antes de la apertura, se procederá a la lectura pública de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los licitadores en la documentación relativa a criterios no evaluables mediante fórmulas.

La Mesa de Contratación valorará las ofertas presentadas de acuerdo con los criterios de adjudicación previstos en este pliego y las clasificará por orden decreciente, solicitando a los primeros clasificados (hasta 4 Clasificados para el lote 1 "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos" y 3 clasificados para el lote 2 "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Aparatos de Desvío") la documentación precisa para verificar que se cumplen los requisitos necesarios para ser propuestos como adjudicatarios (ver apartado V.5 del pliego).

La propuesta de adjudicación se elevará al órgano de contratación.

No se creará derecho alguno en favor de los licitadores hasta que se les haya adjudicado el contrato por el órgano de contratación.

El órgano de contratación podrá comprobar en cualquier momento la veracidad de los documentos aportados, bien antes de la adjudicación del contrato, o bien durante su vigencia, pudiendo solicitar al licitador o contratista la documentación o informes complementarios que estime conveniente.

La falsedad o inexactitud de tales datos provocará la desestimación de la oferta o, en su caso, la resolución del contrato, con pérdida en su caso de la garantía constituida, así como la exigencia de las responsabilidades e indemnizaciones que de tal hecho se deriven. En el caso de que se produjera este hecho, se podrá adjudicar el contrato al siguiente clasificado.

## **V.5- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR LOS LICITADORES PROPUESTOS COMO ADJUDICATARIOS**

La Mesa requerirá a los licitadores seleccionados para que, dentro del plazo máximo de 10 días hábiles, a contar desde aquel en que hubiese recibido el requerimiento, presente la siguiente documentación acreditativa:

a) Acreditación de la personalidad jurídica y la capacidad de obrar:

- Si el licitador es una persona jurídica española, mediante Escritura de Constitución, Estatutos o acto fundacional, en los que consten las normas por las que se regula su actividad, y modificación en su caso, debidamente inscritos en el Registro Público que corresponda. Cuando sean personas jurídicas, deberán justificar que las prestaciones del contrato están comprendidas dentro de los fines, objeto o

ámbito de actividad que, a tenor de sus estatutos o reglas fundacionales, les sean propios. La acreditación se realizará mediante la presentación de los estatutos o reglas fundacionales, inscritos en el Registro Mercantil o en el registro oficial que corresponda en función del tipo de entidad social.

- Fotocopia del C.I.F. de la entidad y fotocopia del D.N.I. del firmante.
- Fotocopia de los poderes del firmante (debidamente inscritos en el Registro correspondiente).

Para el supuesto de empresas extranjeras:

- Si los empresarios pertenecen a un Estado miembro de la Unión Europea o a un Estado parte en el Acuerdo sobre espacio Económico Europeo distinto de España, bastará con acreditar su inscripción en un registro profesional o comercial, cuando este requisito sea exigido por la legislación del Estado respectivo. Cuando la legislación del Estado en que se encuentren establecidas exija autorización especial o la pertenencia a una determinada organización para poder prestar en él el servicio de que se trate, deberá acreditar que cumple este requisito.
    - Si los empresarios no pertenecen a la Unión Europea deberán justificar mediante informe de la respectiva Misión Diplomática Permanente española, que el estado de procedencia de la empresa extranjera admite a su vez la participación de empresas españolas en la contratación con la Administración y con los entes, organismos o entidades del sector público asimilables a los enumerados en el artículo 3 de la LCSP, en forma sustancialmente análoga.
- b) Acreditación de estar al corriente de pago con las obligaciones tributarias y con la Seguridad Social.
- c) Garantía definitiva: aval bancario intervenido notarialmente, que se depositará en el CDTI de conformidad con el modelo del ANEXO VI. MODELO DE AVAL de este pliego.
- d) Otra documentación: Se deberá aportar la documentación que acredite la solvencia de acuerdo con el apartado 10 del Cuadro de Características y cualquier otro documento que se requiera y cuya necesidad haya sido establecida en el Cuadro de características.

De no cumplimentarse adecuadamente el requerimiento en el plazo señalado, se entenderá que el licitador ha retirado su oferta. En el supuesto señalado en el párrafo anterior, no se procederá a recabar la documentación al licitador siguiente, procediéndose a continuar el procedimiento con los restantes licitadores propuestos como adjudicatarios.

## V.6 GARANTÍA DEFINITIVA Y PLAZO DE GARANTÍA

Los licitadores que resulten adjudicatarios del contrato deberán acreditar la constitución de



una garantía definitiva total del tres (3) % del importe de adjudicación, IVA excluido.

El plazo máximo para la constitución de la garantía total será de diez (10) días hábiles, contados desde el día en que hubiera recibido el requerimiento de documentación para ser propuesto como adjudicatario.

Dicha garantía deberá constituirse mediante aval bancario, intervenido ante notario, que se depositarán en el CDTI de conformidad con el modelo del ANEXO VI. MODELO DE AVAL de este pliego.

La garantía responderá de los siguientes conceptos:

- a) De la correcta ejecución de las prestaciones contempladas en el contrato.
- b) Del resarcimiento de las responsabilidades contempladas de los presentes pliegos.
- c) De los gastos originados al CDTI por demora del adjudicatario en el cumplimiento de sus obligaciones.
- d) De los daños y perjuicios ocasionados al CDTI con motivo de la ejecución del contrato o por su incumplimiento.
- e) De los daños y perjuicios ocasionados por la resolución anticipada del contrato por causas imputables al adjudicatario.

La garantía definitiva responderá adicionalmente de los conceptos mencionados en el artículo 110 de la LCSP.

En caso de que se hagan efectivas sobre la garantía las penalizaciones o indemnizaciones exigibles al adjudicatario, éste deberá reponer o ampliar aquélla, en la cuantía en que corresponda, en el plazo de quince (15) días hábiles desde la ejecución, incurriendo en caso contrario en causa de resolución.

A los adjudicatarios que no superen la Fase I (no satisfactoria o satisfactoria y no exitosa), se les devolverá el importe de la garantía definitiva una vez se produzca la extinción del contrato al finalizar la Fase I y sin que proceda la ejecución de la Fase II.

A los adjudicatarios que no superen la Fase II (no satisfactoria o satisfactoria y no exitosa), se les devolverá el importe de la garantía definitiva una vez se produzca la extinción del contrato al finalizar la Fase II y sin que proceda la ejecución de la Fase III.

A los adjudicatarios que ejecuten la Fase III de manera satisfactoria, se devolverá el importe de la garantía definitiva a los 5 años de finalización de la Fase III. A los adjudicatarios que no superen la Fase III de manera satisfactoria, se les devolverá el importe de la garantía definitiva.

Si durante cualquier plazo de garantía se acreditase la existencia de vicios o defectos en los trabajos efectuados, el órgano de contratación tendrá derecho a reclamar al adjudicatario la subsanación de los mismos, siendo por cuenta del adjudicatario todos los gastos que se ocasionen y no teniendo derecho a ninguna indemnización por este concepto. Además, se podrán imponer contra la garantía definitiva las penalidades que



correspondan.

#### **V.7.-ADJUDICACIÓN. DESISTIMIENTO.**

El órgano de contratación del CDTI, mediante resolución motivada, adjudicará la contratación a los licitadores que presenten las ofertas con mayor puntuación obtenida, conforme a la propuesta de la mesa de contratación.

Si ninguna de las ofertas presentadas resultase admisible de acuerdo con los criterios que figuran en este pliego, se propondrá al órgano de contratación que declare desierta la licitación. No podrá declararse desierta una licitación cuando exista alguna oferta o proposición que sea admisible de acuerdo con los criterios que figuren en el pliego.

La adjudicación se notificará a los licitadores publicándose en la Plataforma de Contratación del Sector Público, en el DOUE y en la página web del CDTI. Deberá contener, en todo caso, la información necesaria que permita a la entidad licitadora excluida o candidato descartado interponer recurso de reposición contra la decisión de adjudicación.

Se dispondrá de un mes para presentar recurso de reposición a la adjudicación ante el órgano de contratación. La interposición de recurso de reposición no suspenderá en ningún momento la contratación.

Una vez adjudicado el contrato, y transcurrido el plazo de interposición del recurso, sin que el mismo se haya interpuesto, las entidades participantes dispondrán del plazo de un mes para la retirada de la documentación, transcurrido el cual, el CDTI se reserva el derecho de proceder a su archivo o destrucción, no haciéndose responsable de su custodia ni de posibles pérdidas o deterioro.

El órgano de contratación podrá decidir no adjudicar o celebrar el contrato por razones de interés público debidamente justificadas en el expediente, o desistir del procedimiento.

En el supuesto de que la Administración pública usuaria (en este caso, las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad) no formalice la cesión del prototipo resultante de la licitación conforme a lo estipulado en el convenio suscrito con CDTI, el órgano de contratación se reserva el derecho a no adjudicar el contrato, a desistir del procedimiento o a no formalizar el contrato.

En ningún caso, estas circunstancias otorgarán derecho alguno a ser indemnizado a los licitadores que hayan participado.

#### **V.8.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO**

El CDTI y las entidades adjudicatarias firmarán un contrato privado, del que formará parte el presente documento y en el que se recogerán los derechos y las obligaciones de ambas

partes en el plazo máximo de siete (7) días hábiles desde que se remita la notificación de la adjudicación a los licitadores.

El documento contractual contendrá el contenido determinado en el art. 35 de la LCSP y no podrá incluir estipulaciones que establezcan derechos y obligaciones para las partes distintos de los previstos en los pliegos, concretados, en su caso, en la forma que resulte de la proposición del adjudicatario, o de los precisados en el acto de adjudicación del contrato de acuerdo con lo actuado en el procedimiento, de no existir aquellos.

Cuando por causas imputables al adjudicatario no se hubiese formalizado el contrato dentro del plazo indicado se le exigirá el importe del 3 por ciento del importe máximo de la oferta por adjudicatario (sin IVA), en concepto de penalidad, que se hará efectivo en primer lugar contra la garantía definitiva. En este caso, no se formalizará contrato con el siguiente licitador.

## **VI.- EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

Los servicios objeto del contrato deberán ejecutarse de conformidad con lo descrito en el ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN del pliego que describe los requisitos funcionales, calendario de ejecución, condiciones especiales de ejecución y escenario de verificación pre-operacional.

### **VI.1.- RESPONSABLE DEL CONTRATO**

El responsable del contrato será un equipo constituido por un máximo de tres personas (2 CDTI / 1 Administración usuaria) designadas por el órgano de contratación, al que corresponderá supervisar su ejecución y adoptar las decisiones y dictar las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta ejecución de la prestación pactada, dentro del ámbito de facultades que el órgano de contratación le atribuya.

Será competencia del responsable del contrato, entre otras:

- a) Interpretar todo lo relativo a las condiciones técnicas de contratación y demás condiciones técnicas establecidas en el contrato o en disposiciones oficiales.
- b) Exigir la existencia de los medios y organización necesarios para la prestación de los servicios en cada una de sus fases.
- c) Supervisar la ejecución y adoptar las decisiones y dictar las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta ejecución del contrato.
- d) Proponer las modificaciones técnicas y del calendario de ejecución que convenga introducir para el buen desarrollo de los servicios.
- e) Expedir, en su caso, las certificaciones parciales correspondientes a los servicios realizados, según los plazos de ejecución y abono que se hayan acordado.
- f) Tramitar cuantas incidencias surjan durante el desarrollo de los servicios.

- g) Convocar cuantas reuniones estime pertinentes para el buen desarrollo de los servicios y su supervisión, a la que estará obligada a asistir la representación de la empresa adjudicataria, asistida de aquellos facultativos, técnicos, letrados o especialistas de la misma que tengan alguna intervención en la ejecución del servicio.
- h) Elevar al órgano de contratación las propuestas relativas a los aspectos de "finalización satisfactoria" y "finalización con éxito" de las diferentes fases.
- i) Asesorar al órgano de contratación en la toma de sus decisiones.

El responsable del contrato está autorizado para:

- (i) Visitar las instalaciones del adjudicatario o subcontratistas, previo aviso por su parte, y preguntar a los empleados o subcontratistas sobre el desarrollo del proyecto.
- (ii) Programar reuniones con el adjudicatario para discutir el desarrollo del proyecto, ya sea en el lugar donde se está llevando a cabo los proyectos o donde decida el responsable del contrato. Estas reuniones no modificarán en ningún momento las obligaciones contractuales del adjudicatario.
- (iii) Llevar a cabo cualquier acción para controlar el desarrollo general de la contratación y el cumplimiento específico de todos los objetivos en cualquier Fase del procedimiento.
- (iv) Solicitar cualquier documentación acreditativa de los costes en los que incurra el adjudicatario, tanto de personal como directos e indirectos, durante el desarrollo de cualquiera de las fases del contrato, en la que queden debidamente justificados los gastos realizados en el servicio de I+D contratado, así como cualquier otra documentación en la que se puedan acreditar los recursos humanos y técnicos utilizados, que puedan identificar el esfuerzo cualitativo y cuantitativo, requerido para la realización de las tareas.

Las decisiones del responsable del contrato se tomarán por mayoría simple. No podrá formar parte del equipo personas que tengan relación profesional o conflicto de intereses con el adjudicatario.

El responsable del contrato podrá recabar la colaboración de expertos independientes en la materia para verificar la correcta ejecución del mismo. Esta colaboración será preceptiva en las Fases II y III de ejecución del contrato, de forma que los informes emitidos por estos expertos serán vinculantes para la certificación de los trabajos correspondientes a estas fases. El nombramiento del equipo responsable del contrato será comunicado por escrito al adjudicatario en el plazo de diez (10) días naturales desde la fecha de formalización del contrato y, en su caso, su sustitución en idéntico plazo, desde la fecha en que se hubiera producido.

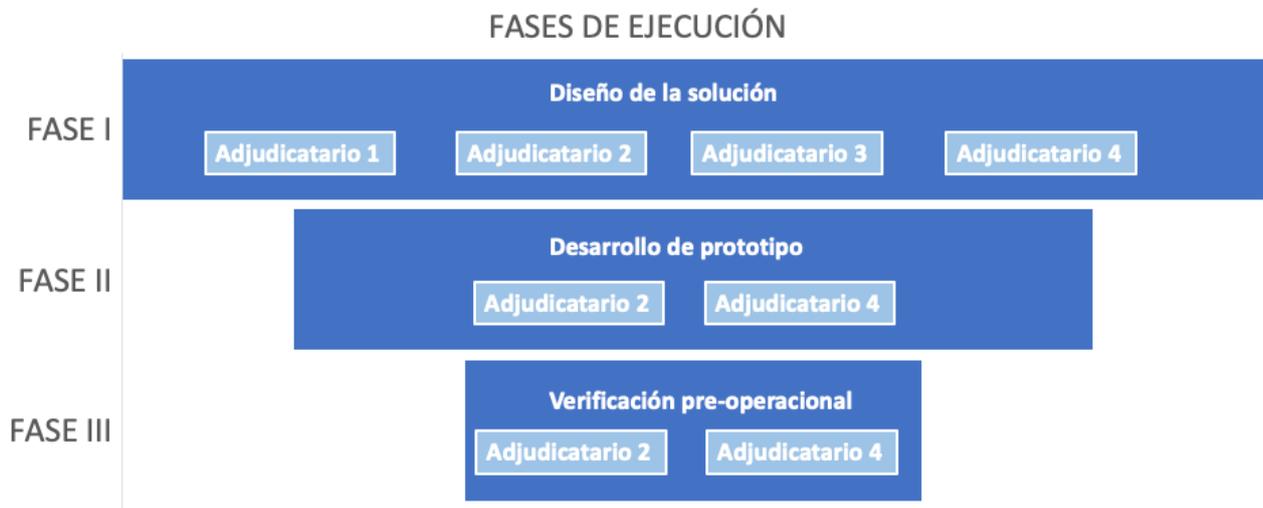
El adjudicatario a su vez deberá designar un responsable, director técnico del proyecto, que tendrá entre sus obligaciones las indicadas en la cláusula VI.5.- OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO del pliego.

## VI.2.- FASES DE EJECUCIÓN

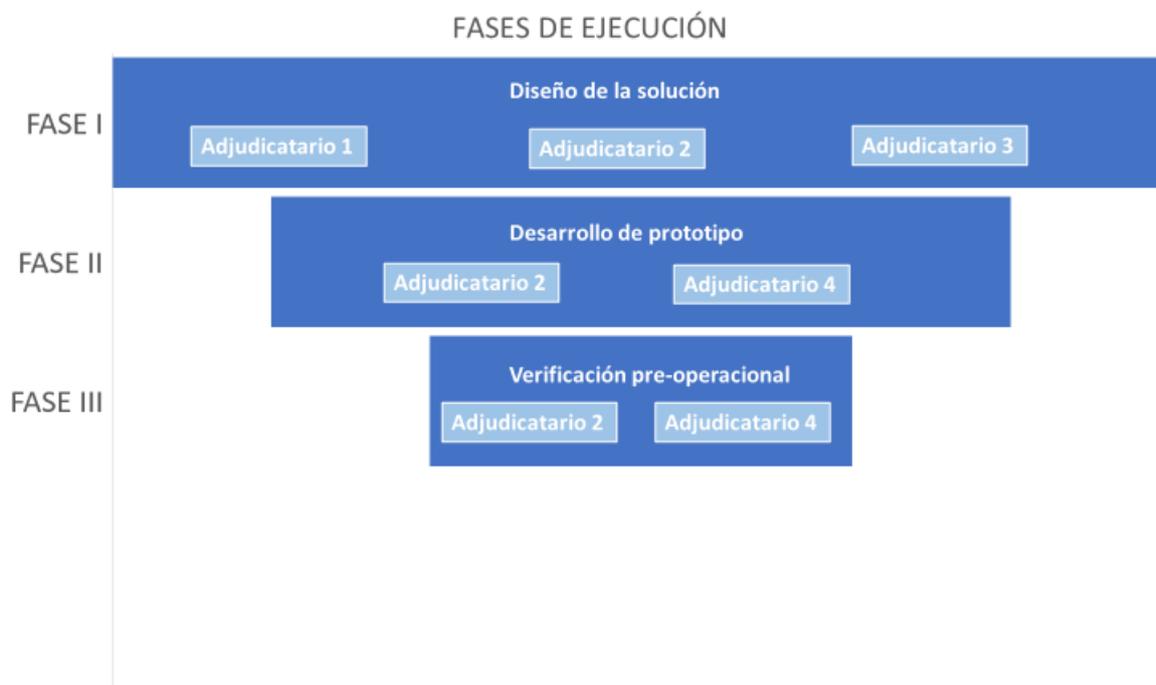
La ejecución del contrato se estructura en fases sucesivas y eliminatorias.

En el siguiente diagrama, se describe el proceso general de ejecución con un número de adjudicatarios a modo de ejemplo:

Lote "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos"



Lote "Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío"



Los adjudicatarios deberán alcanzar los objetivos intermedios que se describen en la cláusula VI.3 y en el ANEXO I, fijándose para cada fase el plazo para el desarrollo de los trabajos por los adjudicatarios, los objetivos a alcanzar que permitirán pasar a la siguiente fase, la forma de justificación de los trabajos, los criterios de verificación de ejecución de los resultados obtenidos, el pago por fase y los criterios que determinan el paso a la siguiente fase.

A continuación, se describen las fases de ejecución del contrato:

### VI.2.1.- FASE I. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Durante esta fase, encaminada a asegurar el mayor grado de adecuación de las soluciones propuestas científico-tecnológicas y el plan de investigación al problema planteado, se realizará un trabajo de campo en el que se observará el funcionamiento y necesidades de la Administración Pública usuaria destinataria de la solución y se recopilarán todos los datos necesarios a fin de demostrar la viabilidad técnica y económica de la idea y el proyecto propuesto en relación con el objetivo y la necesidad planteada de cara al diseño de los prototipos a partir de los requisitos definidos al inicio de esta fase que mejor satisfagan las necesidades.

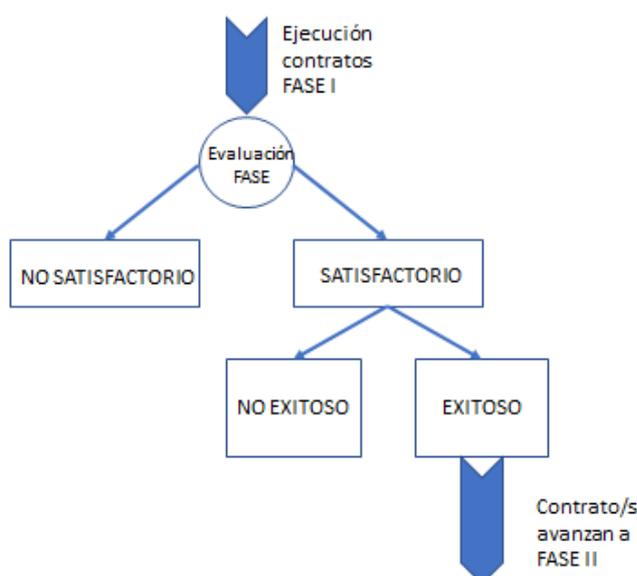
Al término de esta fase deberá presentarse una versión final adaptada de la documentación de la solución propuesta que será sometida a un proceso de evaluación y certificación.

Una vez recibida la documentación y atendiendo a los criterios de verificación de la ejecución por fases, las propuestas se clasificarán en satisfactorias y no satisfactorias. A su vez las satisfactorias podrán ser exitosas o no exitosas:

- **Satisfactoria:** cumple con los requisitos de ejecución establecidos (ver cláusula VI.3) y tiene derecho al pago por los trabajos realizados, conforme a la certificación emitida por CDTI (CERTIFICACIÓN POSITIVA).
  - **Exitosa:** pasa a la siguiente fase, al superar el umbral de puntuación previsto.
  - **No exitosa:** no pasa a la siguiente fase, al no superar el umbral de puntuación establecido o por existir otras propuestas con mejor puntuación y cubrirse con las mismas el número máximo de adjudicatarios de la siguiente fase.
- **No satisfactoria:** no cumple con los requisitos de ejecución establecidos (ver cláusula VI.3) por lo que no procede pago alguno ni supera la fase (CERTIFICACIÓN NEGATIVA).

En las propuestas no satisfactorias y satisfactorias no exitosas se resolverán los contratos en aplicación de lo dispuesto en la cláusula VI.11 de terminación anticipada del contrato por no superación de fase.

En el siguiente esquema se representa el proceso:



## VI.2.2.- FASE II. DESARROLLO DE UN PROTOTIPO O PRUEBAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En esta fase se desarrollará y fabricará el prototipo o serie de pruebas y se harán las correspondientes pruebas piloto que mejor satisfagan los requisitos técnicos definidos en la Fase I.

Los resultados obtenidos y avances técnicos propuestos en esta fase serán sometidos a un nuevo proceso de evaluación y certificación.

Una vez recibida la documentación y atendiendo a los criterios de verificación de la ejecución por fases, se clasificarán en satisfactorias, exitosas o no exitosas, y no satisfactorias, al igual que en la Fase I, así como según lo indicado en la cláusula VI.3 del presente pliego.

En caso de que el resultado de la Fase II sea satisfactorio y no exitoso, en un plazo máximo de 15 días naturales desde la emisión de la certificación de la Fase II por parte de CDTI, el adjudicatario deberá trasladar el prototipo a las instalaciones designadas por la Administración Pública usuaria, quedando el contrato resuelto de forma anticipada, por la no superación de los requisitos de ejecución establecidos para la admisión a la siguiente fase, tal y como establece la cláusula VI.11 del presente pliego.

Asimismo, además del prototipo/s, el adjudicatario deberá hacer entrega a la Administración Pública usuaria de cuanta información sea precisa para el uso del prototipo, incluyendo el código fuente, en su caso. La Administración usuaria dispondrá del prototipo/s con el fin de realizar trabajos de validación y pruebas, pero no con fines comerciales.

En el siguiente esquema se representa el proceso:



### VI.2.3.- FASE III. VERIFICACIÓN PRE-OPERACIONAL

En caso de que el resultado de la Fase II sea satisfactorio y exitoso, en un plazo máximo de 15 días naturales desde la emisión de la certificación de la Fase II el adjudicatario trasladará el prototipo a las instalaciones designadas por la Administración Pública usuaria con objeto de realizar una verificación pre-operacional del prototipo en el entorno real propuesto por la Administración Pública usuaria, en los términos del ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN (ESCENARIO DE VERIFICACIÓN PRE-OPERACIONAL).

Los resultados obtenidos en esta fase serán sometidos a un nuevo proceso de evaluación y certificación.

Una vez recibida la documentación y atendiendo a los criterios de verificación de la ejecución por fases, las propuestas se clasificarán en satisfactorias y no satisfactorias, según cláusula VI.3, correspondiendo en su caso el pago previsto.

Al finalizar la Fase III, si el resultado de la propuesta ha sido satisfactorio, la Administración Pública Usuaria dispondrá del prototipo/s con el fin de realizar trabajos de validación y pruebas, pero no con fines comerciales. El adjudicatario deberá colaborar con la Administración y entregarle cuanta información sea precisa para el uso del prototipo, incluyendo el código fuente, en su caso.

El prototipo/s permanecerá/n como demostrador tecnológico en las instalaciones designadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía a través de la Administración Pública Usuaria, permaneciendo en esta región durante al menos 5 años.

En caso de que la propuesta no sea satisfactoria, el adjudicatario deberá trasladar a su costa el prototipo fallido a las instalaciones designadas por la Administración Pública Usuaria en la región, o bien proceder a la destrucción del mismo siguiendo las indicaciones de dicha Administración.

En el siguiente esquema se representa el proceso de evaluación y clasificación de la fase III:



### VI.3.- CRITERIOS DE VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN POR FASES

En cada fase de ejecución del contrato, cada adjudicatario deberá acreditar la realización de los trabajos previstos mediante la documentación descrita en tareas a realizar y entregables para justificar los resultados esperados identificados en el ANEXO I REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN (REQUISITOS DE EJECUCIÓN Y ENTREGABLES).

Durante las FASES I, II y III, a través de la adecuación a los resultados previstos, medios y gestión, cada adjudicatario dará detalle y credibilidad de avance de los TRLs aprobados. El informe de resultados podrá incluir propuestas de mejora técnica para la siguiente fase, sin modificación alguna del precio.

Todos los servicios y entregables deben ser ejecutados y entregados en los plazos previstos en el calendario de ejecución del contrato, según el ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN (CALENDARIO DE EJECUCIÓN).

En base a la documentación presentada y las verificaciones realizadas durante el tiempo de ejecución de cada fase (visitas, inspecciones, pruebas de funcionamiento, etc...), CDTI realizará la evaluación en base a los criterios de verificación de la ejecución por fases y emitirá la correspondiente certificación, quedando aprobado, en su caso, el correspondiente pago tras la recepción de la factura correspondiente.

Se establece una valoración por cada CRITERIO DE EJECUCIÓN por fase (ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN) en:

- INCUMPLIMIENTO (0% puntos): Las actividades ejecutadas y/o resultados no cumplen o no se adecúan de forma apropiada con el alcance solicitado/esperado.
- CUMPLIMIENTO PARCIAL (1%-30% puntos): Las actividades ejecutadas y/o resultados cumplen o se adecúan de forma parcial con el alcance solicitado/esperado.
- CUMPLIMIENTO ADECUADO (31%-70% puntos): Las actividades ejecutadas y/o resultados cumplen o se adecúan de forma adecuada con el alcance solicitado/esperado.
- CUMPLIMIENTO EXCELENTE (71%-100% puntos): Las actividades ejecutadas y/o resultados cumplen o se adecúan de forma sobresaliente con el alcance solicitado/esperado.

Se realizará el sumatorio de la valoración de cada uno de los CRITERIOS DE EJECUCIÓN por fase.

PUNTOS CLAVE (\*): Dentro de cada fase, se establecerán unos requisitos obligatorios a cumplir.

UMBRALES: Se establece un mínimo del 50 % del máximo de puntos para clasificar una propuesta como satisfactoria y un umbral mínimo del 60 % del máximo de puntos para

clasificarla como satisfactoria y exitosa.

EMPATES: En caso de empate primará aquellas propuestas que hayan obtenido una mayor puntuación en los criterios marcados con (\*) (PUNTO CLAVE).

### **CLASIFICACIÓN:**

En los requisitos obligatorios establecidos como PUNTOS CLAVE (\*), una valoración de 0 puntos supondrá la clasificación inmediata de No satisfactoria.

Si se supera la puntuación mínima del 50 % del máximo de puntos, la justificación se considerará satisfactoria. En cada fase, se podrían plantear avances técnicos a la propuesta inicial de cada lote que podrían suponer un aumento en un máximo de 5 puntos (para cada lote) en la valoración final.

En el caso de la FASE II, podrá haber un hito intermedio que no llevará asociado un pago y que consistirá en la entrega de documentación, evaluación y verificación de la misma, según Anexo I.

El responsable del contrato clasificará cada una de las justificaciones según tres categorías, en función de la puntuación total obtenida y del número máximo de adjudicatarios por fase:

- **No satisfactoria:** no cumple con los requisitos establecidos al no superar el umbral del 50 % del máximo de puntos, por lo que no se paga ni supera la fase. CERTIFICACIÓN NEGATIVA.
- **Satisfactoria y no exitosa:** sí cumple con los requisitos establecidos, por lo que se paga la fase realizada, pero no supera la fase, al no superar el umbral del 59% del máximo de puntos o haber otras propuestas con mejor puntuación y cubrirse con las mismas el número máximo de adjudicatarios de la siguiente fase. CERTIFICACIÓN POSITIVA.
- **Satisfactoria y exitosa:** sí cumple con los requisitos establecidos, supera el umbral del 59% del máximo de puntos y está entre las mejor puntuadas dentro del número máximo de adjudicatarios por fase, por lo que se paga la fase realizada, y supera la fase. CERTIFICACIÓN POSITIVA.

Se seleccionará un número máximo de adjudicatarios por fase y por orden de mejor puntuación por lote:

- Lote de Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Puentes y Viaductos:

FASE DE EJECUCIÓN	NÚMERO MÁXIMO DE ADJUDICATARIOS POR FASE
FASE I: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	4
FASE II: DESARROLLO DE UN PROTOTIPO O PRUEBAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	2

FASE III. VERIFICACIÓN PRE-OPERACIONAL	2
--	---

- Lote de Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de Aparatos de Desvío:

FASE DE EJECUCIÓN	NÚMERO MÁXIMO DE ADJUDICATARIOS POR FASE
FASE I: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	3
FASE II: DESARROLLO DE UN PROTOTIPO O PRUEBAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	2
FASE III. VERIFICACIÓN PRE-OPERACIONAL	2

En el caso de que hubiera un único adjudicatario en una fase y sus resultados finales no estuvieran clasificados dentro de la categoría de satisfactoria y exitosa, no se continuaría con la fase siguiente.

Las mejores puntuaciones en la valoración de la fase, con la limitación del nº máximo de adjudicatarios establecidos por fase, y siempre que se supere un mínimo del 59% del máximo de puntos para el pase a Fase II o el 59% del máximo de puntos para el pase a Fase III serán consideradas además como exitosas. Al finalizar la Fase Intermedia, se continuará avanzando en la Fase II siempre que se supere el 49% del máximo de puntos.

### **RESULTADO:**

CDTI realizará las certificaciones en función del CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

CDTI emitirá una certificación en cada fase por cada adjudicatario. Siempre teniendo en cuenta el máximo número de contratistas permitido por fase en función de su puntuación.

En el **certificado** se indicará:

- la selección o no selección motivada del adjudicatario para superar la fase.
- la ordenación de pago o no pago de la fase correspondiente, según los criterios de ejecución.
- el inicio automático de la ejecución de la siguiente fase o la finalización automática del contrato, tras la certificación. Ver cláusula VI.10.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.
- en caso de finalización de contrato, la tramitación de la devolución de garantía.

El adjudicatario sólo podrá emitir la factura correspondiente en cada fase u una vez obtenga la certificación correspondiente por parte de CDTI. La factura será detallada por concepto de gasto e importe, e indicando la referencia del contrato.



Con el envío de las facturas por parte de los adjudicatarios, se iniciará la tramitación de pago por parte desde CDTI.

#### **VI.4.- CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO**

El contrato se entenderá cumplido por el adjudicatario cuando éste haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo, y a satisfacción del CDTI, la totalidad de las tareas que constituyen su objeto.

El CDTI determinará si la prestación realizada por el adjudicatario se ajusta a las prescripciones establecidas para su ejecución y cumplimiento requiriendo, en su caso, la realización de las prestaciones contratadas y la subsanación de los defectos observados con ocasión de su recepción.

Si los trabajos efectuados no se adecuan a la prestación contratada, como consecuencia de vicios o defectos imputables al adjudicatario, el CDTI podrá rechazar la prestación, quedando exenta de la obligación de pago y teniendo derecho en su caso, a la recuperación del precio satisfecho hasta la fecha.

El CDTI realizará recepciones parciales y finales de los servicios contratados, tras la pertinente comprobación del grado de ejecución del servicio.

El CDTI emitirá un certificado de conformidad que será la base de la facturación y pago.

#### **FACTURAS**

Una vez finalizados los servicios contratados por fase, según el calendario de ejecución, y tras la emisión de la certificación de conformidad por parte del CDTI, los adjudicatarios procederán a la emisión de las facturas.

Las facturas de los servicios realizados incluirán referencia al contrato, concepto de gasto e importe y se presentarán en el Registro General del CDTI, dentro de los 10 días naturales siguientes a la recepción del certificado de conformidad que el CDTI emita. Las empresas adjudicatarias realizarán igualmente un envío telemático de las facturas en formato PDF, al buzón [fraproveedores@cdti.es](mailto:fraproveedores@cdti.es)

En ningún caso, se abonarán cantidades superiores a las ofertadas por el adjudicatario ni a las establecidas en el contrato.

#### **PAGOS**

El pago se realizará siempre por el trabajo ejecutado en cada fase por las empresas adjudicatarias. Para ello, deberán presentar a CDTI los diseños, estudios, ensayos y demás requisitos técnicos establecidos en la fase correspondiente.

En base a la documentación presentada y las verificaciones realizadas durante el tiempo

de ejecución de la fase (visitas, inspecciones, pruebas de funcionamiento, etc.) se realizará la evaluación y, en su caso, se aprobará el pago. Esta aprobación se realizará en un máximo de 15 días naturales desde la fecha de finalización de cada fase.

CDTI tendrá la obligación de abonar el precio dentro de los treinta (30) días naturales siguientes a la recepción de la correspondiente factura.

## VI.5.- OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO

1.- El adjudicatario deberá designar un responsable, director técnico del proyecto, que tendrá entre sus obligaciones las siguientes:

- Actuar como interlocutor del adjudicatario con el responsable del contrato, en todo lo relativo a las cuestiones derivadas de la ejecución del contrato.
- Distribuir el trabajo entre el personal encargado de la ejecución del contrato y supervisar el correcto desempeño.
- Informar al responsable del contrato acerca de las variaciones, ocasionales o permanentes, en la composición del equipo de trabajo adscrito a la ejecución del contrato.
- Informar al responsable del contrato de los resultados de sus servicios de I+D que resulten adecuados para la explotación, sean patentables o no, en el plazo de un (1) mes desde su obtención.

2.- Respecto al personal, el adjudicatario se obliga expresamente a:

- Realizar las tareas objeto del contrato con un equipo de trabajadores adecuado para el rendimiento óptimo y la calidad del servicio. El CDTI será en todo caso ajeno a las relaciones laborales entre la empresa adjudicataria y sus empleados,
- Realizar la selección y, en su caso, sustitución motivada del personal que, reuniendo los requisitos de titulación y experiencia exigidos en los pliegos, formará parte del equipo de trabajo adscrito a la ejecución del contrato, sin perjuicio de la verificación por parte de la entidad contratante del cumplimiento de aquellos requisitos.
- Procurar que exista estabilidad en el equipo de trabajo, y que las variaciones en su composición sean puntuales y obedezcan a razones justificadas, en orden a no alterar el buen funcionamiento del servicio.
- Instruir al personal a su cargo sobre la necesidad de que guarden el más estricto secreto sobre cualquier información de la que pudiera tener conocimiento accidentalmente y que afecte a documentos del CDTI. Serán de exclusiva responsabilidad de la empresa

adjudicataria las consecuencias que pudieran derivarse del incumplimiento de dicha obligación por el personal a su cargo.

- La obligación de ejercer de modo real, efectivo y continuo, sobre el personal integrante del equipo de trabajo encargado de la ejecución del contrato, el poder de dirección inherente a todo empresario. En particular, asumirá la negociación y pago de los salarios, la concesión de permisos, licencias y vacaciones, las sustituciones de los trabajadores en casos de baja o ausencia, las obligaciones legales en materia de Seguridad Social, incluido el abono de cotizaciones y el pago de prestaciones, cuando proceda, las obligaciones legales en materia de prevención de riesgos laborales, el ejercicio de la potestad disciplinaria, así como cuantos derechos y obligaciones se deriven de la relación contractual entre empleado y empleador. El adjudicatario no podrá repercutir contra el CDTI ninguna carga o responsabilidad resultante de su actividad o incumplimiento.

En caso de enfermedad, accidente, vacaciones o suspensión temporal del contrato del personal asignado a la ejecución del servicio contratado, el adjudicatario sustituirá las ausencias de dicho personal, de forma que la ejecución del contrato quede siempre asegurada.

- Velar especialmente porque los trabajadores adscritos a la ejecución del contrato desarrollen su actividad sin extralimitarse en las funciones desempeñadas respecto de la actividad delimitada en los pliegos como objeto del contrato.

3.- El adjudicatario dispondrá los sistemas de control y seguimiento necesarios para garantizar la correcta ejecución del contrato, así como para asegurar una información puntual del desarrollo de los trabajos y de las incidencias que puedan producirse:

- La obtención de las autorizaciones y licencias, documentos o cualquier información, tanto oficial como particular, que se requieran para la ejecución del contrato.
- Los gastos de comprobación de materiales, vigilancia del proceso de ejecución y posterior asistencia durante el plazo de garantía.
- Las pruebas, ensayos o informes necesarios para verificar la correcta ejecución del contrato.
- El plazo de garantía, para cada uno de los plazos parciales de ejecución de cada fase.

4.- El adjudicatario acepta todas las responsabilidades que se deriven de las relaciones que pueda establecer con terceras personas, durante la vigencia del contrato, para desarrollar el objeto del mismo, a las que el CDTI será en todo caso ajeno.

5.- Será obligación del adjudicatario indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen, por sí o por personal o medios dependientes del mismo, a cualesquiera terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

6.- Tomar todas las medidas referentes a los conflictos de interés, el contratista se asegurará de tomar todas las medidas necesarias para evitar conflictos de interés y asegurar una ejecución imparcial y objetiva en la que no medie ningún compromiso de naturaleza económica, política, etc.

7.- En cuanto a la emisión de Informes, los adjudicatarios remitirán al responsable del contrato los informes de avance de los trabajos, así como los informes de conclusiones a final de cada fase, según el calendario de ejecución establecido. CDTI emitirá una certificación contra la que las empresas adjudicatarias podrán proceder a la facturación de las actividades realizadas.

8.- El adjudicatario estará obligado a permitir visitas de control durante el desarrollo del contrato.

9.- Obligaciones FONDOS EUROPEOS. El adjudicatario estará obligado a cumplir las obligaciones establecidas en la cláusula III.3.- COFINANCIACIÓN FONDOS EUROPEOS del pliego, en particular, en materia de información y publicidad, así como en relación al sometimiento a las actuaciones de comprobación y control que se lleven a cabo de acuerdo con lo establecido en la normativa aplicable a las ayudas cofinanciadas con fondos europeos.

10.- Obligaciones relativas a las Fase II. El adjudicatario que finalice la Fase II de manera satisfactoria y no exitosa, en un plazo máximo de 15 días naturales desde la emisión de la certificación de la Fase II, trasladará el prototipo a las instalaciones designadas por la Administración Pública usuaria, asumiendo los costes asociados a este traslado.

11.- Obligaciones relativas a la verificación pre-operacional (Fase III).

11.1.- El adjudicatario que pase a la Fase III trasladará el prototipo al lugar designado y realizará las actividades descritas a continuación, asumiendo todos los costes asociados:

- Transporte al lugar designado, así como verificación de suministro e instalación
- Formación del personal, así como entrega del know-how y otros resultados del proyecto
- Plan de Pruebas
- Cumplimiento de legislación aplicable (seguridad, PRL, medioambiente...)
- Seguros en las actividades indicadas (responsabilidad civil...)

11.2.- Una vez terminada la Fase III con éxito, el adjudicatario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Transporte al lugar designado, así como verificación de suministro e instalación.
- El adjudicatario deberá entregar toda la documentación de uso y mantenimiento a la Administración Pública usuaria (en soporte electrónico y en castellano) y deberá colaborar con dicha Administración en todo lo requerido para la validación del prototipo.

- El adjudicatario garantizará la no discontinuidad en servicio post-venta y en los repuestos de los sistemas durante al menos 5 años desde la entrega del material.

11.3.- En el caso de que el adjudicatario finalizara de manera no satisfactoria la Fase III, el adjudicatario será el responsable de retirar el prototipo a las instalaciones indicadas por la Administración Pública usuaria dentro de la región de validación. El adjudicatario asumirá la desinstalación y transporte a la otra ubicación (reubicación) y sus costes asociados.

## **VI.6.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO**

El adjudicatario asume la total responsabilidad frente al CDTI de la ejecución del contrato con arreglo estricto a lo establecido en este pliego, en el correspondiente de prescripciones técnicas, en su oferta y en el propio contrato, incluido el cumplimiento de las obligaciones en materia medioambiental, social o laboral que sean aplicables.

El adjudicatario deberá disponer de los medios materiales y humanos, así como de la organización necesaria para garantizar la ejecución y correcta realización del objeto de la contratación, hasta su finalización. El adjudicatario procederá inmediatamente, si fuera necesario, a la sustitución del personal preciso de forma que la ejecución del contrato quede siempre asegurada.

El adjudicatario será responsable de la calidad técnica de los servicios y prestaciones que realice en ejecución del contrato el equipo asignado para su ejecución, así como de las consecuencias que se deduzcan para el CDTI o para terceros de las omisiones, errores, métodos inadecuados o conclusiones incorrectas en la ejecución del contrato.

El adjudicatario responderá y asumirá las correspondientes indemnizaciones por los daños y perjuicios directos e indirectos causados al CDTI o a terceros, que traigan causa en una conducta negligente o culposa del adjudicatario o se deriven del incumplimiento de las obligaciones que le incumben, a tenor de lo señalado en los documentos que tienen naturaleza contractual.

## **VI.7.- MODIFICACIONES DEL CONTRATO**

No se prevén modificaciones del contrato, sin perjuicio de que sí resultarán aplicables las causas de modificación del artículo 205 LCSP, de conformidad con los términos y condiciones previstos en dicho artículo.

En el caso de modificaciones no previstas en la licitación, prestaciones adicionales, circunstancias imprevisibles y modificaciones no sustanciales, solo podrán efectuarse dichas modificaciones, de común acuerdo entre las partes, por razones de interés público cuando se justifique suficientemente la concurrencia de alguna de las circunstancias previstas en el artículo 205.2 LCSP y siempre que la modificación se limite a introducir las variaciones estrictamente indispensables para responder a la causa objetiva que la haga necesaria.

## VI.8.- CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATACIÓN

El contrato se realizará a riesgo y ventura de los adjudicatarios con sujeción a las cláusulas de este pliego. El contrato no será susceptible de cesión, dada la naturaleza de la presente contratación.

Se permite la subcontratación a terceros que cuenten con mayor dominio en la materia específica, como pudieran ser centros públicos de I+D, universidades u otras empresas, en particular PYMES innovadoras.

No hay límite en el porcentaje máximo de subcontratación, excepto las siguientes tareas que no podrán ser subcontratadas: T1.- Diseño final de la solución planteada, T2.- Diseño final de los prototipos a desplegar, T4.- Desarrollo de S/W, T5.2.- Calibración del modelo teórico, T5.3.- Elaboración de informes periódicos del comportamiento del sistema y que son referenciadas como "TNS" (Tarea No Subcontratable). En todo caso se debe indicar en el contrato que el adjudicatario tiene el propósito de subcontratar a terceros, identificando a los subcontratistas y justificando la aptitud de los mismos para ejecutar los trabajos por referencia a los elementos técnicos y humanos de que dispone y su experiencia.

**En caso de que proceda la subcontratación los licitadores deberán indicar en el DEUC la parte del contrato que tengan previsto subcontratar, señalando su porcentaje, y el nombre o el perfil empresarial de los subcontratistas a los que se vaya a encomendar su realización. Se deberá indicar claramente un esquema de responsabilidades y las tareas a subcontratar.**

Si se produjera alguna variación al respecto durante la ejecución del contrato, el adjudicatario deberá comunicarlo anticipadamente y por escrito al órgano de contratación.

Si se trata de subcontrataciones que no se hubieran reflejado en la oferta inicial, o hay un cambio de subcontratista deberá aportarse una declaración del subcontratista afirmando que está informado y manifiesta su consentimiento con las disposiciones y requisitos que rigen la contratación, específicamente las relacionadas con los derechos de propiedad intelectual e industrial, que cumple los requisitos de solvencia para la provisión de los servicios subcontratados y que pone sus recursos a disposición del licitador durante toda la duración de su contrato.

No se admitirá la sustitución de subcontratistas que afecten a las condiciones tenidas en cuenta para la adjudicación.

Aun cuando se produzca una subcontratación de acuerdo con la presente cláusula, la empresa adjudicataria seguirá siendo responsable ante el órgano de contratación de la ejecución y cumplimiento de todas sus obligaciones, establecidas en el presente pliego y en los contratos de cada fase, siendo responsable asimismo de los daños causados por cualquier negligencia imputable a su subcontratista.

Todas las condiciones especiales de ejecución que formen parte del contrato serán exigidas igualmente a todos los subcontratistas que participen en la ejecución del mismo.

## VI.9.- PENALIDADES

El adjudicatario queda obligado al cumplimiento de los plazos fijados para la realización de los trabajos objeto del contrato. La constitución en mora del adjudicatario no precisará intimación previa por parte del CDTI.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones de ejecución establecidas en este pliego o el cumplimiento defectuoso de los servicios dará lugar a la imposición al adjudicatario de las siguientes penalidades:

Como regla general, su cuantía será del 1% del importe de adjudicación del contrato, salvo que se estime que el incumplimiento es grave o muy grave, en cuyo caso podrá alcanzar hasta un 5% o hasta un máximo del 10%, respectivamente. La reiteración en el incumplimiento se tendrá en cuenta para valorar la gravedad.

Las penalidades se harán efectivas mediante deducción de las cantidades que, en concepto de pago total o parcial, deban abonarse al adjudicatario, o sobre la garantía cuando no puedan deducirse de los mencionados pagos.

En todo caso, la imposición de penalidades no eximirá al adjudicatario de la obligación que legalmente le incumbe en cuanto a la prestación del servicio.

Se consideran:

### **a) Incumplimientos Leves:**

Todas aquellas infracciones del pliego no tipificadas como graves o muy graves y siempre que no se aprecie la circunstancia de reiteración.

### **b) Incumplimientos Graves:**

- El incumplimiento de los servicios objeto del presente contrato.
- La incorrecta ejecución de las tareas descritas en el presente pliego y anexos cuando sea manifiesta y así se haya reflejado en las reuniones de seguimiento.
- El incumplimiento de los compromisos de adscripción de los medios personales y materiales, en caso de que se hayan requerido.
- La reiteración o reincidencia de 2 faltas leves consecutivas en un tiempo equivalente la mitad de la duración del contrato.

### **c) Incumplimientos muy graves:**

- El incumplimiento, reiterado en más de 2 ocasiones, de los servicios objeto del presente contrato.

- La reiteración o reincidencia de 2 faltas graves consecutivas en un tiempo equivalente en la mitad de la duración del contrato.
- Incumplimiento de la legislación laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo y de prevención de riesgos laborales.
- La no presentación dentro del plazo de la documentación exigida en los Pliegos o por requerimiento de CDTI en el ejercicio de sus prerrogativas de control.
- La no comunicación anticipada de cualquier cambio de estatus societario, reglamentario o legal que dificulte, impida o modifique la ejecución en los términos previstos en los pliegos y del abono de sus contraprestaciones.
- La pérdida de la habilitación profesional y/o de seguridad (cuando sea exigible en los términos del adjudicatario o del personal del mismo cargo de la ejecución del contrato).
- La transferencia y publicación no autorizadas de datos obtenidos o los productos generados durante la vigencia del contrato.

#### **VI.10.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

El contrato se extinguirá por su cumplimiento o por su resolución.

La resolución podrá acordarse por el órgano de contratación de oficio o a instancia del adjudicatario, cuando concorra alguno o varios de los siguientes supuestos:

1. La extinción de la personalidad jurídica de la empresa adjudicataria.
2. El cese o suspensión por parte de la empresa adjudicataria de sus actividades empresariales.
3. Incumplimiento por parte de la empresa adjudicataria de sus obligaciones laborales, fiscales y/o con la Seguridad Social.
4. El mutuo acuerdo entre el CDTI y la empresa adjudicataria.
5. La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del adjudicatario. En todo caso, el retraso injustificado sobre el plan de trabajos establecido en el pliego y en el contrato, en cualquier actividad, por un plazo superior a 15 días naturales, incluidas las posibles prórrogas.
6. El incumplimiento de la obligación principal del contrato o el cumplimiento deficiente del resto de las obligaciones que se establecen en el pliego y que las partes asuman en virtud del contrato a suscribir.
7. La imposibilidad de ejecutar la prestación en los términos inicialmente pactados, cuando no sea posible modificar el contrato conforme a lo previsto en el artículo 205 de la LCSP.
8. La cesión del contrato o la subcontratación sin cumplir los requisitos previstos en el presente pliegos.

9. La interrupción o abandono de los trabajos sin causa justificada ni autorización.
10. La renuncia expresa a la realización de los trabajos en los términos contratados.
11. La ejecución de los trabajos en términos diferentes a los que figuran en los documentos contractuales.
12. La ejecución gravemente deficiente de los trabajos.
13. La desobediencia a las órdenes dadas por el responsable del contrato.
14. Incumplimiento de lo establecido en cuanto a la sustitución de medios personales o materiales.
15. La declaración incompleta o falsa de la relación de empresas que integran el grupo empresarial al que pertenece el adjudicatario.
16. Entrega fuera de plazo o no presentación por parte del adjudicatario de la documentación acreditativa de la ejecución del servicio I+D en cada fase por causa imputable al adjudicatario.
17. El incumplimiento de los plazos parciales establecidos en la aprobación del programa de trabajos del adjudicatario, cuando del mismo se deduzca la imposibilidad de cumplir el plazo de ejecución del contrato.
18. El incumplimiento de los importes acumulados de los trabajos ejecutados previstos en el programa de trabajos aprobado que hayan motivado una penalización del 5 por 100 del presupuesto del contrato.
19. Los incumplimientos de las obligaciones indicadas en las condiciones especiales de ejecución del contrato.

Cuando la resolución se produzca por mutuo acuerdo, los derechos de las partes se acomodarán a lo válidamente estipulado por ellas.

Cuando el contrato se resuelva por incumplimiento del adjudicatario, en cualquiera de los supuestos de resolución previstos, el CDTI no abonará ninguna de las cantidades pendientes de pago, ejecutando a su sola discreción la garantía constituida, haciendo suyo su importe.

Sin perjuicio de las responsabilidades e indemnizaciones que puedan exigirse, cuando el contrato se resuelva por falsedad de las declaraciones a las que se hace referencia en este Pliego, se incautará al adjudicatario, en todo caso, la garantía definitiva que hubiera llegado a prestar.

#### **VI.11.- TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO**

En virtud de las características específicas de la contratación precomercial de los servicios de I+D, el contrato podrá ser resuelto de forma anticipada por las siguientes causas:

1. Por la no superación de los requisitos establecidos a la finalización de cada fase de ejecución del contrato para la admisión a la siguiente fase. En particular, en los casos de ejecución no satisfactoria o satisfactoria y no exitosa, conforme a lo previsto en el apartado clasificación de cláusula VI.3.
2. Si durante la ejecución del contrato, resulta evidente que el mercado ha desarrollado soluciones que superan funcionalmente a las que se preveían desarrollar en las Fases II y III y, en consecuencia, decae el objeto del contrato.
3. Por la evolución constatada de la técnica que elimine la necesidad inicialmente detectada por la Administración Pública usuaria.
4. *En caso de que la Administración Pública usuaria no suscriba con CDTI el acuerdo de cesión del prototipo / las correspondientes actas de mutación demanial del prototipo, de conformidad con lo estipulado en el convenio entre ambas partes.*

Si se dan las citadas causas los contratos serán resueltos sin derecho a indemnización, sin perjuicio del derecho de los adjudicatarios del abono del precio que les corresponda por los servicios realizados, previa conformidad de CDTI.

## VI.12 CONSULTAS SOBRE EL CONTENIDO DEL PLIEGOS

Para aclarar las dudas que pudieran suscitarse en relación con cualquiera de las cláusulas del pliego se pone a disposición de todos los interesados en tomar parte en la licitación la siguiente dirección de correo electrónico: [contratación.cpi@cdti.es](mailto:contratación.cpi@cdti.es)

Las empresas interesadas pueden remitir cuestiones tanto a la dirección indicada, como a la cuenta del expediente creado en la Plataforma de contratación del Sector Público (PLACSP), hasta una semana antes de que finalice el plazo de presentación de ofertas.

Las consultas deberán indicar en el "asunto" la siguiente referencia:

Para el lote 1: "CPP-Auscultación – PUENTES Y VIADUCTOS.

Para el lote 2: "CPP-Auscultación – APARATOS DESVÍO.

## VII.-PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

### VII.1.- DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL (DPIS)

Los derechos de propiedad intelectual e industrial (DPI) a los que hace referencia este apartado incluyen: (i) patentes, patentes de diseños, inventos, modelos de utilidad, diseños, derechos de autor y derechos relacionados, derechos sobre bases de datos, marcas



registradas, nombres comerciales, denominaciones sociales y el derecho de registrarlas; (ii) derechos sobre nombres de dominios; (iii) conocimientos técnicos; (iv) solicitudes y renovaciones de cualquiera de los derechos anteriores; (v) cualquier otro derecho que tenga un efecto similar en cualquier país del mundo; (vi) licencias o derechos contractuales sobre cualquiera de los derechos anteriores; (vii) programas de ordenador; (viii) know-how; (ix) secreto industrial.

Se considera resultado todo producto tangible o intangible que haya sido identificado como tal, incluyendo datos, conocimientos e informaciones obtenidos durante la vigencia del contrato, cualquiera que sea su forma o naturaleza, tanto si pueden o no ser protegidos, así como todo derecho derivado, incluidos los derechos de propiedad industrial e intelectual. Se excluyen los resultados y derechos que, formando parte de los resultados obtenidos, hayan sido declarados con anterioridad por la empresa.

El contrato comportará en relación a los servicios de investigación y desarrollo en él incluidos la obligación de compartir con la/s entidad/es adjudicataria/s (de forma genérica, el adjudicatario) los riesgos y los beneficios de la investigación científica y técnica necesaria para desarrollar soluciones innovadoras que superen las disponibles en el mercado.

Por tanto, CDTI no asumirá para sí todos los resultados y beneficios derivados de los servicios prestados de acuerdo con el contrato para su utilización exclusiva, sino que los compartirá con el adjudicatario.

Todos los DPI preexistentes que se utilicen o suministren para los propósitos del contrato serán propiedad de la parte que los introduzca (o, en su caso, del tercero del que se haya derivado el derecho de su uso).

En su oferta, el adjudicatario deberá notificar por escrito, con información completa y exhaustiva, la existencia de cualquier DPI previo que sea de titularidad propia o de terceros y que, de cualquier manera, pueda afectar a los derechos correspondientes a CDTI. La titularidad de los DPIs preexistentes, o la autorización o licencia concedida por el tercero, deberá acreditarse debidamente antes de la formalización del contrato con CDTI.

Serán de titularidad del adjudicatario los DPI sobre los nuevos bienes, tecnologías o soluciones que desarrolle en el ámbito del presente contrato.

No obstante, CDTI (y/o cualquiera de sus filiales) se reserva una licencia de uso no exclusiva, gratuita y perpetua (o, en su caso hasta la expiración de los correspondientes derechos) sobre los resultados/ solución y todos los DPI derivados de la misma en todo el territorio español.

Asimismo, el adjudicatario concederá a la Administración Pública usuaria una licencia de uso no exclusivo y gratuito de los resultados del contrato, y de todos los DPI derivados de los mismos, perpetua (o en su caso hasta la expiración de los derechos) para su uso interno, sin que en ningún caso pueda destinarse a su explotación comercial.



En el caso de que la solución/resultados incluya DPI o de otra naturaleza preexistentes titularidad del adjudicatario, CDTI y la Administración Pública usuaria dispondrá de una licencia en las mismas condiciones que las expuestas anteriormente.

En caso de que la solución incluya programas de ordenador o software, el adjudicatario estará obligado a la cesión del código fuente de las soluciones objeto del contrato, así como su documentación, a CDTI y a la Administración Pública usuaria, exclusivamente para garantizar la posibilidad de mantenimiento y evolución del desarrollo tecnológico realizado bajo este contrato. En todo caso, en la cesión o acceso por terceros deberá informarse del carácter confidencial de la información cedida/accedida y de las medidas e implicaciones de esta calificación.

Tanto el adjudicatario como CDTI se abstendrán de realizar cualquier publicación que pueda perjudicar a los registros o el secreto, comercial o industrial, de los mismos. Así mismo, el adjudicatario garantizará que la tecnología o solución desarrollada en el presente contrato es original y responderá de todas las reclamaciones que puedan ser formuladas por terceros en relación a su titularidad, así como de los daños y perjuicios que puedan causar al CDTI o a sus licenciarios por tales motivos.

Para garantizar la efectiva y debida protección de la actividad innovadora generada en el desarrollo de la solución, los adjudicatarios:

- Deberá informar de cualquier nuevo resultado que genere o pueda generar un nuevo DPI.
- Antes de publicar resultados o información sobre el proyecto, deberá comprobar si el mismo contiene alguna invención patentable o diseño y proceder a su registro informando previamente a CDTI de los países en los que se pretende realizar la inscripción.
- Será responsable del registro, mantenimiento y protección de los DPI, corriendo con los costes que de ello se deriven.
- Deberán velar para que los resultados del proyecto a que se refiere el presente Pliego se distinga claramente de los resultados de otras actividades de investigación y desarrollo no cubiertas por el proyecto.
- Durante la ejecución del contrato y los 5 años posteriores, deberá comunicar a CDTI cualquier solicitud de protección de DPI relativa a las tecnologías relacionadas con esta licitación.
- Cuando tengan conocimiento de cualquier producto o actividad de un tercero que implique o pueda implicar una infracción o una violación de los DPI, deberá notificárselo sin demora a CDTI y adoptar todas las medidas apropiadas para proteger o defender los DPI en cuestión.
- Permitirán a CDTI la supervisión del funcionamiento y eficacia de los procedimientos establecidos para la gestión de los DPI.



## VII.2.- EXPLOTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

Corresponderá al adjudicatario la comercialización y explotación de los nuevos productos y servicios resultantes de la investigación y desarrollo objeto de este contrato. En ningún caso el contrato implicará el otorgamiento al adjudicatario de un trato preferente en el suministro de volúmenes comerciales de los productos o servicios finales.

El adjudicatario asumirá todas las responsabilidades y costes derivados del proceso de explotación y comercialización de la tecnología o solución desarrollada durante el presente contrato, manteniendo indemne a CDTI/ y las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad frente a cualquier reclamación por vulneración de derecho de terceros.

En el presente contrato, tanto el adjudicatario como CDTI/ y las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad comparten interés en la comercialización e implementación estable de las soluciones demandadas.

Por ello, en su proceso de promoción y venta, el adjudicatario podrá hacer referencia a la presente licitación así como a la Administración Pública usuaria participante en la misma, previa autorización de CDTI/ y las E.P.E. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-ADIF y ADIF-Alta Velocidad.

Asimismo, CDTI realizará sus mejores esfuerzos para promover el interés por los resultados del proyecto entre otras autoridades públicas para su posible comercialización.

Asimismo, si a los tres (3) años de su registro en el caso de los derechos de PI registrables o a los 3 años de la terminación de la Fase III el adjudicatario no ha explotado ni realizado esfuerzos en explotar comercialmente la propiedad industrial e intelectual generada dentro del proyecto, o lo está haciendo en detrimento del interés público, CDTI se reserva el derecho de recuperar los derechos sobre la propiedad intelectual o industrial generada (devolución de los DPI o call-back provision) y el adjudicatario estará obligado a transmitir gratuitamente en favor de CDTI todos los DPI que tenga registrados a su favor.

En concreto, aunque no exclusivamente, se considerará que se está actuando en detrimento del interés público en el caso de que el adjudicatario disponga tras la ejecución de este contrato de un producto comercializado y no participe en posteriores licitaciones que la Administración Pública usuaria u otras administraciones públicas convoquen a los efectos de contratar el desarrollo comercial de los productos, tecnología o solución resultantes de la presente contratación o incluso se presente una oferta que varíe sustancialmente la viabilidad técnica y económica de la solución desarrollada en esta fase precomercial. Así mismo, con el fin de garantizar el acceso a una cadena de suministro suficientemente amplia y competitiva, el CDTI se reserva el derecho de exigir al

adjudicatario que conceda licencias sobre las soluciones desarrolladas a terceros proveedores en condiciones de mercado equitativas y razonables.

CDTI recibirá los siguientes retornos económicos derivados de la explotación de la solución desarrollada durante el presente contrato:

- Royalties: CDTI tendrá derecho a percibir royalties, que serán calculados como el porcentaje indicado en la oferta económica de las ventas anuales netas derivadas de la futura explotación del resultado comercial del servicio objeto del siguiente contrato por parte del adjudicatario o de cualquier entidad a la que ceda los mismos. El importe máximo de los mismos corresponderá al importe efectivamente abonado por CDTI a cada adjudicatario por los servicios realizados en el marco del presente contrato. Esta obligación se entenderá cumplida una vez se abone dicho importe máximo o subsidiariamente hayan transcurrido 10 años desde la certificación final por parte de CDTI.

El término "ventas netas" significará la cantidad efectivamente facturada y recibida por el adjudicatario por las ventas del producto o servicio, después de deducir devoluciones, descuentos y los impuestos.

El adjudicatario deberá informar a CDTI anualmente de las ventas netas efectuadas, debiendo abonar los royalties correspondientes, en su caso, contra la emisión de la factura por CDTI.

El adjudicatario dispondrá de la contabilidad y documentación de apoyo necesaria para acreditar el cálculo de las ventas netas derivadas del presente contrato. Esta documentación será facilitada a CDTI en caso de que éste, o un auditor designado por CDTI, lo requiriesen.

En el supuesto de que el adjudicatario no explote los resultados del contrato directamente sino a través de un tercero u otra entidad perteneciente a su mismo grupo empresarial, el cesionario se subroga en esta obligación de mantener al CDTI sus derechos de forma que le corresponderá automáticamente el mismo porcentaje de los royalties indicados en la oferta económica,

- Entrada en capital: si el adjudicatario constituye una sociedad con objeto de explotar la tecnología generada en este contrato, deberá dar opción de entrada preferente en el capital social de la misma a CDTI, que formalizará dicha adquisición de capital a través de su sociedad participada INNVIERTE Economía Sostenible SICC S.M.E., S.A. (en adelante, INNVIERTE).

Las condiciones de entrada del CDTI/INNVIERTE en el capital de la compañía serán las siguientes:

- Los socios se comprometen a llevar a cabo las actuaciones sociales y otorgar los documentos públicos o privados que sean necesarios para

que, en caso de ejercicio de la opción, el CDTI/INNVIERTE sea socio de la compañía.

- La aportación o desembolso del CDTI/INNVIERTE podrá ser no dineraria.
- La suscripción o asunción serán por el valor nominal de la acción o participación.
- En todo caso, la participación que se adquiriera no será superior al 25 % del capital de la sociedad ni implicará una participación de control ni participación en el órgano de administración de la compañía, pudiendo designar un observador.

El porcentaje de las acciones/participaciones suscrito/asumido, se mantendrá íntegro hasta que se produzca una ampliación de capital (o una valorización efectuada por un experto independiente) que suponga una revalorización del 30% del valor de la compañía. Es decir, el porcentaje del CDTI/INNVIERTE en el capital social de la compañía no podrá diluirse antes de que tenga lugar dicha situación.

Las restantes condiciones de participación se negociarán entre las partes y se reflejarán en el pacto de socios.

A efectos del cumplimiento de esta obligación, el adjudicatario deberá informar anualmente a CDTI de la comercialización de los resultados del contrato, haciendo referencia expresa a la eventual transferencia de la tecnología a una nueva entidad para su explotación económica.

El ejercicio de esta opción preferente por parte del CDTI estará vigente durante un plazo máximo de 5 años desde la finalización del contrato. Si se ejercita esta opción, se reducirá / suprimirá la obligación de pago de royalties por parte del adjudicatario.

## **VIII.- PROTECCIÓN DE DATOS Y CONFIDENCIALIDAD**

### **VIII.1.- PROTECCIÓN DE DATOS**

Los servicios objeto del presente pliego se prestarán con sujeción a la legislación vigente sobre protección de datos de carácter personal.

En el contrato se deberán contemplar todos los aspectos legales e implicaciones relacionados con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD), así como en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

La Administración pública usuaria podrá acceder a los datos personales que resulten imprescindibles para el buen desarrollo del objeto del contrato, previa autorización de CDTI.



## VIII.2.- CONFIDENCIALIDAD

El adjudicatario se obliga a guardar la más absoluta confidencialidad respecto a terceros de todas las informaciones y datos aportados por el CDTI para facilitar la adecuada prestación de servicios que son objeto de la presente contratación, así como los resultados derivados del trabajo contratado.

Por esta razón, la empresa adjudicataria y el personal encargado de la realización de las tareas guardarán secreto profesional sobre todas las informaciones, documentos y asuntos a los que tenga acceso y conocimiento durante la ejecución del contrato.

El adjudicatario únicamente permitirá el acceso de la información a aquellas personas que tengan necesidad de conocerla para el desarrollo de las actividades y servicios contratados.

El adjudicatario será responsable del cumplimiento de las obligaciones de confidencialidad del equipo de trabajo y de cualesquiera personas o entidades que sean colaboradoras. A tales efectos, deberá suscribir los acuerdos de confidencialidad correspondientes con los empleados y colaboradores que participen en la licitación.

El adjudicatario se obliga a no utilizar la información confidencial del CDTI/Administración Pública Usaria a la que tenga acceso para fines propios o privados o cualesquiera otros fines.

Esta obligación subsistirá tanto durante como después de la terminación de las actividades objeto del contrato.

Si se produjera un incumplimiento de la confidencialidad prevista en esta cláusula, se podrá imponer al adjudicatario una sanción en concepto de indemnización al CDTI por un importe de hasta el precio total del contrato. Asimismo, dicho incumplimiento dará derecho al CDTI a exigir las correspondientes responsabilidades de tipo civil e incluso penal a que hubiere lugar.



## **ANEXOS**

**ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN**

**ANEXO II. FORMULARIO NORMALIZADO DEL DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN (DEUC)**

**ANEXO III. DECLARACIONES RESPONSABLES**

**ANEXO IV. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL O INDUSTRIAL**

**ANEXO V. MODELO DE OFERTA ECONÓMICA**

**ANEXO VI. MODELO DE AVAL**

**ANEXO VII. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN**

## ANEXO I. REQUISITOS FUNCIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN

Dentro de este anexo se incluye:

1. Introducción
  - 1.1. La visión de Adif y Adif AV
  - 1.2. Estado del arte
  - 1.3. Proyectos de I+D+i previos destacables
  - 1.4. Introducción al mantenimiento actual de puentes y viaductos
  - 1.5. Introducción al mantenimiento actual de aparatos de desvío
2. Consideraciones previas
  - 2.1. Puentes y viaductos
  - 2.2. Aparatos de desvío
3. Objeto y alcance
  - 3.1. Lote 1: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos
  - 3.2. Lote 2: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío
4. Requisitos funcionales
  - 4.1. Requisitos funcionales del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)
  - 4.2. Requisitos funcionales del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)
  - 4.3. Funcionalidad específica del puesto de control remoto
5. Requisitos técnicos
  - 5.1. Requisitos técnicos del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)
  - 5.2. Requerimientos técnicos específicos del Lote 2: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío
6. Alcance de los trabajos a realizar
  - 6.1. Alcance de los trabajos del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)
  - 6.2. Alcance de los trabajos del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)
7. Entregables
  - 7.1. Entregables del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)
  - 7.2. Entregables del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)
8. Criterios de ejecución
  - 8.1. Criterios de ejecución del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)
  - 8.2. Criterios de ejecución del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)
9. Escenarios de validación
10. Requerimientos y condiciones de usos en el entorno de validación

## - **Introducción**

El sector del ferroviario necesita soluciones que permitan aumentar la seguridad y la eficiencia en el transporte de personas y mercancías, reducir los costes de mantenimiento y mejorar su competitividad. Es esencial optimizar el mantenimiento de los activos para que el sistema ferroviario funcione de forma segura, fiable y sostenible. Disponer de información exacta sobre los elementos de la infraestructura tiene una importancia crucial para crear un entorno que favorezca las decisiones de mantenimiento, cuyo objetivo último es garantizar en todo momento un nivel de calidad acorde con las exigencias de explotación. Se trata de un cambio en el modo de abordar los procesos de mantenimiento que pasa por superar el preventivo periódico y reducir el correctivo en la medida de lo posible. Para Adif y Adif AV, este nuevo planteamiento supone adelantar las intervenciones a los hechos que las motivan mediante la implantación de una estrategia de mantenimiento predictivo que permita identificar los fallos potenciales en los elementos de la infraestructura antes de que sucedan y planificar las actividades de mantenimiento con antelación.

La implantación del mantenimiento predictivo supone, por un lado, un cambio de estrategia que permitirá mejorar la capacidad de diagnóstico, planificar mejor las intervenciones de mantenimiento reduciendo los períodos de inactividad, aprovechar mejor los intervalos de trabajo, determinar los procedimientos correctivos óptimos y, como consecuencia de todo ello, reducir y ajustar los costes de mantenimiento. Por otro lado, la incorporación de nuevas tecnologías y desarrollos a la propia estrategia de mantenimiento es una clara oportunidad, que puede suponer un importante salto cualitativo.

El objetivo principal de esta contratación es la obtención de soluciones tecnológicas que sean capaces de detectar daños estructurales en etapas tempranas y generen herramientas para poder aplicar estrategias de mantenimiento predictivo en la red de Adif y Adif AV. Sobre esta base, el presente Anexo se centra en dos aspectos de la infraestructura ferroviaria:

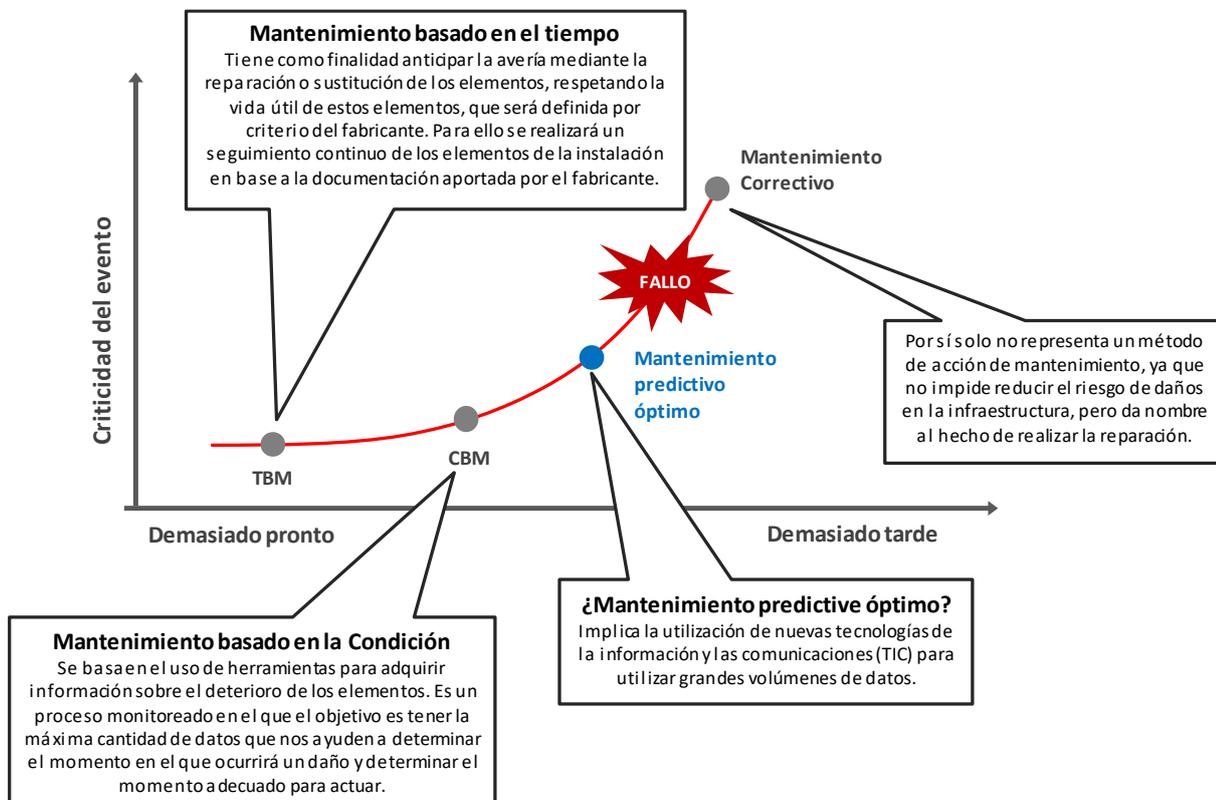
- Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos.
- Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de corazones de aparatos de desvío.

### **La visión de Adif y Adif AV**

Considerando un ámbito europeo, actualmente el mayor presupuesto para la infraestructura ferroviaria se centra en el mantenimiento, que absorbe, por sí mismo, aproximadamente el 50% de las inversiones totales. El envejecimiento de la infraestructura ferroviaria representa solo una de las causas de este gasto masivo que también está -y

probablemente en mayor medida- relacionado con la falta de organización de recursos humanos y técnicos estrictamente conectados a sistemas inadecuados para la recopilación y gestión de toda la información necesaria para una planificación operacional y de mantenimiento adecuada.

En las últimas décadas las administraciones ferroviarias han mejorado notablemente sus estrategias de mantenimiento, evitando en todo lo posible el mantenimiento de tipo correctivo (Figura 1). Este mal llamado mantenimiento es el que se realiza tras producirse una avería de forma que su objetivo es reparar el fallo para restablecer la productividad.



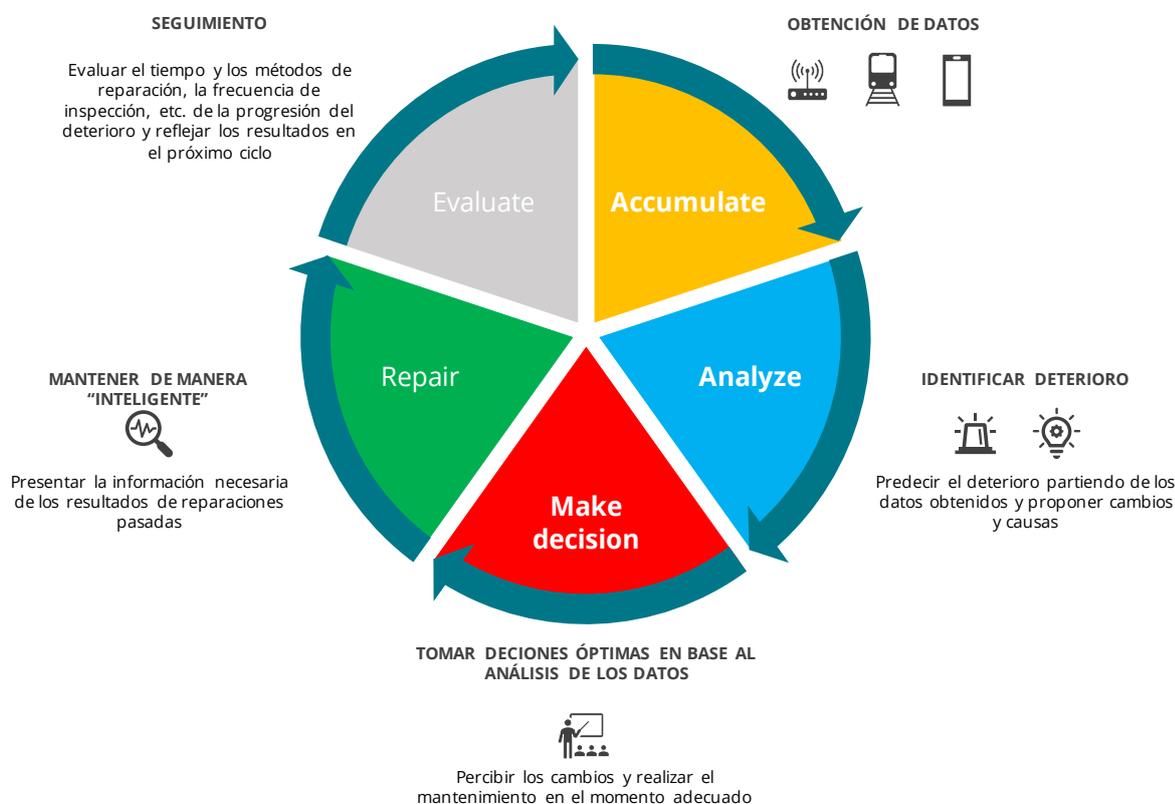
**Figura 1.** Tipologías de Mantenimiento Ferroviario y objetivo del Mantenimiento Predictivo. Fuente: Adif.

El mantenimiento que normalmente se aplica es un mantenimiento preventivo periódico o TBM (Figura 1). Este mantenimiento tiene por finalidad adelantarse a la avería reparando o sustituyendo los elementos de una instalación, respetando la vida útil de los mismos, que vendrá definida por el criterio del fabricante. Para ello se realizan seguimientos continuos de los elementos de la instalación a partir de la documentación que proporciona el fabricante. De esta manera se sustituirán las piezas sin esperar a llegar a su fin de vida ni a su avería, realizando este tipo de mantenimiento en horas que no alteren la explotación de la línea ferroviaria.

El mejor rendimiento de la infraestructura ferroviaria se puede lograr con estrategias asociadas a un mantenimiento predictivo o basado en la condición (CBM en la Figura 1). Este mantenimiento se fundamenta en el uso de herramientas con el fin de adquirir información del deterioro de los elementos y crear una base de conocimientos que permita inferir riesgos de fallo y desarrollar estrategias para decidir cuándo realizar la intervención o retrasarlo en su caso. Se trata de un proceso monitorizado en el que el objetivo es disponer de la máxima cantidad de datos que ayuden al gestor ferroviario a determinar el momento en el que se producirá una avería y determinar así el momento oportuno para actuar.

Partiendo del concepto de mantenimiento predictivo, una posible estrategia sería continuar optimizando este tipo de mantenimiento, desplazándose por la curva y alargando los tiempos de intervención (Figura 1). Se tendería a un tipo de mantenimiento predictivo que comienza a conocerse como mantenimiento inteligente. El mantenimiento inteligente implica la utilización masiva de las tecnologías de comunicación e información, las cuales han avanzado enormemente en los últimos años. Entre otros enfoques se basa en la idea de utilizar grandes volúmenes de datos para permitir que los equipos existentes se utilicen tanto como sea posible. Si los datos de inspección y diagnóstico pueden ser apropiadamente analizados, los puntos débiles del sistema podrían ser identificados. La

Figura 2 representa, de manera general, las principales etapas de las que constaría este tipo de mantenimiento.



**Figura 2.** Planteamiento general del Mantenimiento de tipo Predictivo. Fuente: Adif.

El ferrocarril, como otros medios de transporte, debe garantizar la calidad de las prestaciones demandadas por los usuarios del transporte, y por ello son necesarias acciones de mantenimiento sobre la infraestructura mediante trabajos preventivos sistemáticos. Asimismo, debe disponer de la capacidad de restablecer los servicios en el menor plazo posible, en caso de incidencia. Alcanzar estos objetivos de mantenimiento con costes admisibles requiere la aplicación de un sistema de mantenimiento eficaz, basado en la experiencia desarrollada en líneas de similares características y enriquecido con el aporte de los medios técnicos actualmente disponibles.

Para el mantenimiento preventivo de la infraestructura ferroviaria es fundamental conocer el estado de los activos y evaluar su degradación. Un mantenimiento preventivo correcto basado en la condición de los activos mejora los índices de calidad y, por tanto, el nivel del servicio prestado a los usuarios. Asimismo, al conservarse en mejor estado, la velocidad de degradación de los materiales se reduce, lo que a largo plazo tiene los siguientes efectos positivos:

- Mayor duración de la vida útil.

- Mayor calidad del servicio prestado.
- Mitigación de los riesgos, primero operacionales (reducción de velocidad), y en última instancia para las circulaciones (seguridad de la marcha).
- Conservación del valor patrimonial de los activos.
- Menores necesidades de renovación a largo plazo, al no deteriorar otros activos.

La implantación del mantenimiento predictivo supone un cambio de estrategia, cuyo efecto inmediato es reducir y ajustar los costes de mantenimiento.

### Estado del arte

Controlar la evolución del estado de la infraestructura, para así optimizar el mantenimiento, buscando minimizar los riesgos en servicio, es una necesidad de los administradores ferroviarios. Específicamente, las actividades de mantenimiento suponen una partida importante en los presupuestos de las empresas del sector industrial y, en especial, en el sector ferroviario. Los esfuerzos por reducir estos costes han dado pie a desarrollos de diversas estrategias de mantenimiento a lo largo del tiempo. En el contexto actual de la transformación digital de las infraestructuras de transporte, la optimización de la inversión pública en mantenimiento de infraestructuras, y el aumento de la seguridad de las infraestructuras, son los principales motores de la búsqueda de herramientas que generen un mantenimiento eficaz.

Diversos artículos técnicos, como el titulado “Railway bridge structural health monitoring and fault detection: State-of-the-art methods and future challenges”, publicado en 2017 por Universidad de Nottingham, señalan que, para mejorar la seguridad y la disponibilidad de la red ferroviaria y lograr una gestión óptima del presupuesto, es necesario avanzar hacia métodos innovadores de Monitoreo de la Salud Estructural (SHM). Por tanto, desarrollar un sistema de medición óptimo que permita el monitoreo remoto del estado de la infraestructura, es un hito en el desarrollo de una estrategia SHM. En el artículo se muestra una revisión de los métodos SHM más comúnmente adoptados, subrayando los pros y los contras de los métodos basados en modelos y los métodos no basados en modelos. Por ejemplo, los basados en modelos de Elementos Finitos, podrían simular el comportamiento de cierta infraestructura. Sin embargo, estos modelos no tienen en cuenta los diferentes mecanismos de degradación esperados, lo cual implica que, para desarrollar el modelo de Elementos Finitos con precisión, es necesario mucho tiempo. En consecuencia, dichos métodos no son adecuados para un monitoreo de SHM continuo. Por otro lado, los métodos

no basados en modelos han mostrado buenos resultados en algunos estudios, pero su precisión se basa en los datos utilizados en el proceso de capacitación del método.

En el caso concreto de auscultación y mantenimiento de puentes y viaductos, el estado de la técnica actual se encuentra representado por diversos proyectos. Entre ellos cabe destacar:

- Sistemas de monitorización de puentes: control de parámetros críticos utilizando sensores inalámbricos. Con estos sistemas, cuando un sensor excede de su valor establecido, se genera una alarma. Esta información, además de generar una señal puede ser analizada en una base de datos gestionada de forma remota. Por tanto, se genera una monitorización remota de la infraestructura.
- Inspecciones principales de puentes de ferrocarril para cumplimiento de la instrucción ITPF-05 (<https://www.boe.es/eli/es/o/2005/06/10/fom1951>): además de la auscultación, en estas inspecciones se intentan actualizar las bases de datos mediante la digitalización de la información contenida en las fichas de inspección, así como la carga de documentación contenida en las fichas resultantes de los trabajos de campo.
- Proyectos de instrumentación clásica y monitorización de puentes y viaductos para garantizar el buen desarrollo de las operaciones de montaje. Se basan en sistema de sensores y de registro orientados a la medida de fuerzas en tirantes, esfuerzos en secciones significativas del arco, y acción del tiempo sobre las estructuras. Todos los datos se encuentran disponibles en tiempo real “on line” mediante una plataforma virtual encargada de transmitir los datos registrados por los equipos de adquisición, garantizando su disposición desde cualquier punto remoto vía internet, tanto de forma gráfica como numérica.
- Sistema de Auscultación monitorizado, durante la estabilización y regularización de movimientos en viaductos: basados en técnicas continuas de auscultación de la infraestructura, se basan en técnicas ópticas (interferometría láser, infrarrojo, imagen visible 3D).
- Campañas experimentales realizadas en estructuras integrales reales tipo pórtico (edificación y puentes). Las campañas, orientadas al estudio del comportamiento en servicio de estas estructuras se basan en la auscultación de las acciones climáticas (temperatura y humedad) y los movimientos, deformaciones y temperatura en diversos puntos de la estructura, lo cual, junto con mediciones en probetas de las acciones reológicas, permiten analizar el comportamiento a lo largo del tiempo y realizar un efecto escala. La contrastación de las mediciones

con cálculos simples permite validar las herramientas de cálculo e identificar carencias.

- Sistemas de auscultación basados en simulación dinámica en tiempo real. Aplicación de sistemas inalámbricos de tecnología ZIGBEE para la auscultación de estructuras ferroviarias.
- Modelos de simulación basados en la mecánica computacional para mejoras de diseño (métodos de elementos finitos).
- Auscultación y monitorización del comportamiento de puentes y estructuras mediante el control estático y dinámico. Se controlan parámetros que permitan conocer su respuesta estructural y faciliten el seguimiento durante las fases de construcción y explotación mediante: control de esfuerzos longitudinales y transversales, comportamiento e integridad de cimentaciones directas y profundas, desplazamientos en estribos, pilas y clave de arcos, movimientos en juntas y evolución de fisuras, giros en los extremos de los vanos, gradiente térmico.

En el caso de aparatos de desvío, la búsqueda del estado actual de la técnica arroja como resultado los siguientes sistemas:

- Sistemas de medición de aparatos de desvío mediante vagón con tecnología láser incorporada (medición geométrica).
- Sistemas basados en la medición de defectos superficiales de forma automática.
- Robot de inspección de desvíos y cruces semi portable (medidas geométricas de vía).
- Sistemas portables para registro de perfil de vías y aparatos de desvío (dispositivo portátil que debe ser manipulado por una persona). Este hecho restringe el tipo de inspecciones que se pueden llevar a cabo. Por ejemplo, no puede realizar inspecciones que requieran la vía opuesta como referencia con el mismo nivel de precisión que las propuestas basadas en un carrito, ni las mediciones que requieran toma de medidas en una amplia área longitudinal.
- Sistemas de análisis mediante métodos tecnológicos que pueden utilizarse para analizar objetos: métodos de contacto (de uso lento, en especial cuando se requiere un alto punto de densidad), métodos sin contacto: pueden utilizarse para analizar rápidamente un objeto.
- Sistemas basados en métodos de análisis óptico (gran precisión y alcance de la

medida). Los métodos de análisis óptico más importantes son:

- Triangulación óptica: suele utilizarse para obtener datos con una precisión entre  $5\mu\text{m}$  y  $1.000\mu\text{m}$  y rangos de medida entre  $5\text{mm}$  y  $1.000\text{mm}$ , lo que hace que sea el método preferido para muchas inspecciones de vía y aplicación de monitoreo dado que el resto de los métodos tienen bien menor rango de precisión o menor rango de medida. Los datos adquiridos de la triangulación de escáneres láser se representan en nubes de puntos. Las nubes de puntos son colecciones de puntos geométricos que representa muestras tomadas de la superficie del objeto bajo estudio. Estos puntos pueden extrapolarse para reconstruir aproximadamente la forma del objeto bajo estudio.
  - Tiempo de vuelo y vuelo modulado.
  - Luz estructurada.
  - Holografía cronoscópica.
- Carrito evaluador automatizado: de peso ligero, equipado con escáneres láser de triangulación. El carrito sigue de cerca la vía de medida (menor balanceo) y, por lo tanto, permite el cambio de las especificaciones del escáner laser a un rango de medida menor con mayor precisión en desvíos.
  - Sistema de inspección por ultrasonidos: sistema que permite garantizar la integridad estructural in-situ, evita las inspecciones visuales y líquidos penetrantes, utilizando técnicas no destructivas que facilitan la detección temprana de defectos y grietas. El sistema incorpora un sensor para la adquisición de los datos, software para procesar los datos y generación volumétrica 2D y 3D para analizar los posibles defectos.

La principal conclusión del proceso de búsqueda es que, a pesar de encontrar numerosos proyectos relacionados con la auscultación de puentes, viaductos y aparatos de desvío, aún es necesario desarrollar herramientas que puedan satisfacer los requisitos del proceso de inspección continua, teniendo en cuenta todos los factores que intervienen. Cambios de las condiciones de contorno, como la carga de tráfico y los escenarios de cambio climático, también deben ser incorporados en el análisis y desarrollo, con el objetivo de predecir el estado de los activos ferroviarios en condiciones futuras desconocidas.

Por lo tanto, para dar un salto tecnológico respecto al estado del arte actual, el reto radica



en proponer métodos integrales que puedan monitorear el comportamiento tanto de puentes y viaductos como de aparatos de desvío, para detectar y diagnosticar problemas en su funcionamiento y predecir su estado futuro, generando herramientas de mantenimiento predictivo.

### **Proyectos de I+D+i previos destacables**

En línea con los objetivos y planteamientos anteriores, Adif ha desarrollado en los últimos años distintos proyectos de I+D+i basados en la exploración y conocimiento de este tipo de mantenimiento. Destacan los siguientes:

#### **Proyecto VIADINTEGRA.**

El objetivo principal del proyecto fue dotar a una serie de viaductos ferroviarios de un sistema de "inteligencia" basado en la monitorización de su comportamiento estructural en servicio. Derivados de esta monitorización se consideraron los siguientes objetivos específicos: 1) El incremento de la fiabilidad de la explotación ferroviaria; 2) La mejora del mantenimiento de las estructuras; 3) La integración del sistema en los procedimientos de un gestor de infraestructuras ferroviarias; 4) La aplicación de los conocimientos a la mejora de los criterios y herramientas actuales de diseño; 5) La mejor comprensión de los fenómenos de degradación de la infraestructura. Se desarrollaron pruebas en un viaducto de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona (viaducto del Río Jalón) y en la red convencional (línea Madrid-Sevilla, viaducto de Alcolea del Río).

#### **Proyecto TUNNEL CURIOSITY.**

El objetivo principal fue el desarrollo de un vehículo que integrara diferentes tecnologías que permitieran la inspección y supervisión de los elementos de la vía, la detección de fisuras en carril, las humedades y filtraciones en el revestimiento del túnel y en la vía en placa, en sus instalaciones, etc. Además, permitió controlar el gálibo del túnel mediante un escaneado laser. Por otro lado, el proyecto desarrolló los procedimientos de utilización del sistema autónomo de inspección y un software de mantenimiento específico de túneles adaptado a las necesidades de ADIF. El ámbito de aplicación se refería a toda la RFIG. Las tecnologías a implantar en el sistema autónomo de inspección fueron: Perfilómetro laser (LIDAR); Cámaras RGB; Cámaras termográficas; Sistema de inspección de carril mediante nueva tecnología inductiva y geometría de vía mediante sensores colocados en una vía de medición.



### **Proyecto SENTINEL.**

El objetivo principal ha sido el desarrollo de un sistema de gestión inteligente integrado por un dispositivo de captura de datos que navega en un vehículo ferroviario, alimentando una base de datos relacionada con un sistema de información geográfica, de forma que se pueda realizar un inventario automático de activos ferroviarios e interpretar y caracterizar los elementos de la vía optimizando el mantenimiento de las mismas. La principal ventaja de esta iniciativa reside en la posibilidad de obtener la información en tiempo real del estado de la infraestructura y la superestructura ferroviaria, ya sea a modo de detección de anomalías (en algunas de las cuales se requerirá actuación de mantenimiento y en otras una actuación programada o preventiva) como de inventario de cada uno de los elementos a estudiar. Los resultados no sólo se ofrecen con imágenes visuales, sino que también se da una identificación, medición y tratamiento de los datos.

### **Proyecto TRANSFORMING TRANSPORT.**

El objetivo general del proyecto fue demostrar, de una forma real, medible y comprobable, la utilidad que el procesamiento de grandes volúmenes de datos puede tener en los sectores de transporte y logística. Adif participó con el objetivo específico de analizar la aplicación de BIG DATA en el mantenimiento predictivo de la vía y los desvíos. De una manera general el trabajo de investigación consistió en analizar cómo diferentes variables identificadas (y sin relación aparente) pueden influir en el mantenimiento de estos elementos. Partiendo de diferentes modalidades de datos heterogéneos (datos del estado técnico, de planificación de los trabajos de mantenimiento, de información meteorológica, etc.) se aplicaron técnicas BIG DATA para predecir la evolución de las posibles incidencias futuras.

### **Introducción al mantenimiento actual de puentes y viaductos**

En la red de Adif y Adif AV hay más de 6.300 puentes y viaductos (equivalentes a 135 kilómetros de vía), con una antigüedad media-alta en la red convencional. Cabe destacar que en el resto de Europa el 75% de estas infraestructuras tiene más de 50 años y un 35% supera los 100 años. El procedimiento más empleado para la conservación de estos elementos fundamentales de las redes ferroviarias sigue apoyándose sobre todo en la inspección visual, lo que abre una oportunidad para abordar el reto de la automatización en los procesos de mantenimiento.



UNIÓN EUROPEA



@CDTIoficial

Puentes y viaductos se consideran como puntos clave de la infraestructura ferroviaria. Por lo tanto, su conservación requiere una atención especial que incluye inspecciones técnicas de carácter periódico y reparaciones para reducir riesgos y costes de mantenimiento. Estas inspecciones se dividen en básicas y principales.



**Fotografía 1.** Puente metálico en la red convencional de Adif. Fuente: Adif.



**Fotografía 2.** Viaducto en la red de alta velocidad de Adif Alta Velocidad. Fuente: Adif.

El objetivo de las inspecciones básicas consiste en una observación, de carácter visual, de los elementos del puente para vigilar de forma casi permanente su estado general, permitiendo detectar lo antes posible, y sin esperar a la siguiente inspección principal programada, la aparición de cualquier daño real o aparente susceptible de seguimiento o reparación.

El alcance de los activos a los que se les realiza inspecciones básicas y su periodicidad (en el caso de inspecciones cíclicas) se basan en la "Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05)":

- Periodicidad mínima: Anual.
- Alcance mínimo:
  - Puentes en los que la luz de alguno de sus vanos sea igual o superior a 10 metros, independientemente de su tipología o material constructivo.
  - Puentes de luz igual o superior a 6 metros que trabajen fundamentalmente a flexión.

Adicionalmente se realizan inspecciones básicas a determinados puentes que no cumplen el alcance definido en función de su importancia dentro de la red o de la ocurrencia de eventos que puedan afectar o perjudicar el estado del activo.

Además, se realizan las inspecciones principales que consisten en obtener información sobre el estado funcional y resistente de un puente en un momento dado, con el fin de verificar que es capaz de cumplir la función para la que ha sido construido, con un nivel de seguridad aceptable. Los activos a los que se realizan estas inspecciones son los definidos en la ITPF-05 y definidos en el apartado de inspecciones básicas.

La frecuencia mínima de inspección considerada según la ITPF-05 es que se realice una inspección principal dentro del año siguiente a aquél en que se cumplan 15 años, como máximo, desde la última realizada en el puente.

Como criterios deseables se aconsejan que en todos los puentes metálicos con uniones roblonadas o atornilladas se realicen inspecciones principales una (1) vez cada 5 años, y en el resto de los puentes una (1) vez cada 10 años.

Como se ha comentado al principio del apartado, el objetivo último planteado es que todas estas actividades puedan ser, en última instancia, automatizadas o al menos complementarlas con estas nuevas soluciones tecnológicas de mantenimiento predictivo, tendiendo a su reducción paulatina.

### **Introducción al mantenimiento actual de aparatos de desvío**

Uno de los componentes más sensibles de la infraestructura ferroviaria son los desvíos y los cruzamientos. En la red de Adif y Adif AV existen más de 15.000 desvíos distribuidos en las redes de alta velocidad, convencional y ancho métrico (Fotografías 3 a 5). El intercambio de esfuerzos entre la rueda y los carriles en estos puntos es mayor al que se genera sobre los carriles en el resto de la vía, lo que convierte estos puntos de la infraestructura en objetivos en los que hay que concentrar la atención por parte del mantenimiento.

Actualmente se hacen inspecciones de estado visuales y de geometría orientadas a garantizar que los desvíos mantengan unas condiciones necesarias para su buen funcionamiento. Además, para la detección de defectos internos se realizan inspecciones con ultrasonidos que si bien funcionan correctamente para aparatos de vía de acero al carbono (R260, R260 perlitzado, R320 y R350HT), en el caso de acero al manganeso sirve de orientación y es válido únicamente para defectos superficiales ya que este material dificulta la propagación del ultrasonido. El acero fundido con alto contenido de manganeso se

utiliza comúnmente en los corazones de los desvíos debido a las propiedades de auto endurecimiento de este material. La principal desventaja es que su estructura granular hace que las mediciones en cualquier auscultación se atenúen, lo que hace necesario desarrollar métodos mejorados para detectar fisuras poco perceptibles por medios convencionales.



**Fotografía 3.** Desvío en la red de alta velocidad de Adif Alta Velocidad (zona del corazón de punta móvil). Fuente: Adif.

Del estudio de las auscultaciones de ultrasonidos se establecen unos umbrales de actuación que de manera general se resumen a continuación:

- Vigilancia/Observación: Se prestará atención al elemento hasta la siguiente auscultación que se efectúe.
- Actuación programada: Actividad planificada en periodos concretos encaminadas a la resolución del defecto o ante una evolución del mismo. Esta planificación se presentará en un plazo inferior a un mes.
- Actuación inmediata: Actividad destinada a la solución de un problema de forma inmediata. Esta planificación se presentará en un plazo inferior a dos días.



UNIÓN EUROPEA



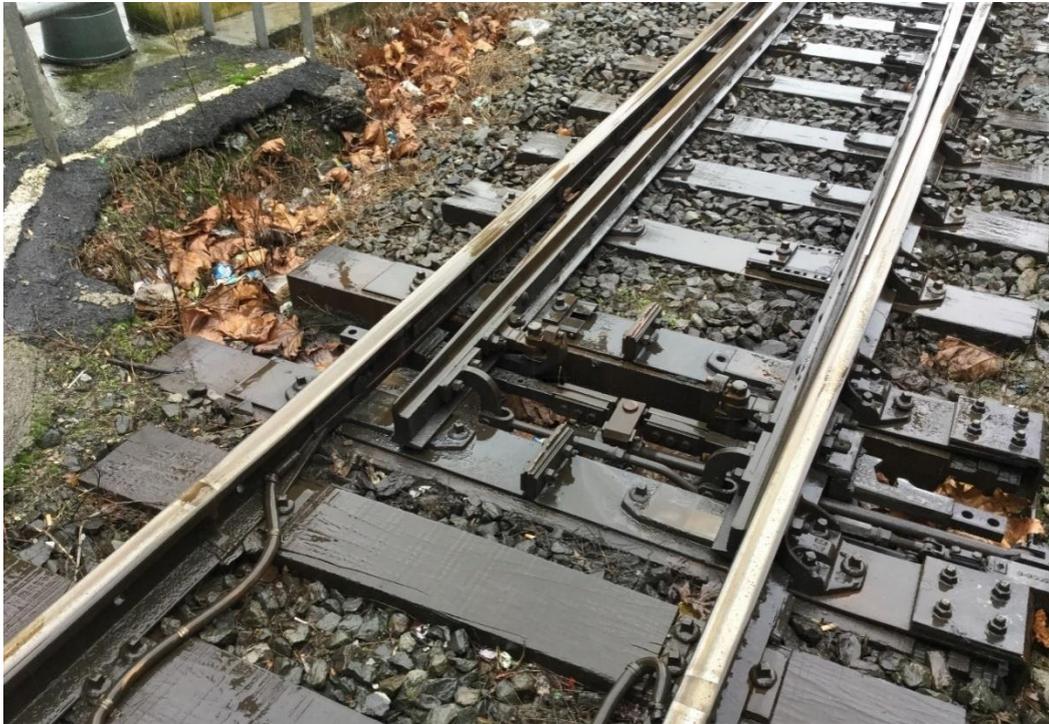
@CDTIoficial

La periodicidad deseable de las auscultaciones ultrasónicas en los aparatos de desvíos que se establecen actualmente en los procedimientos de mantenimiento preventivo es de una (1) vez al año, realizándose inspecciones visuales cuando no es posible realizar la inspección de ultrasonidos.

Del mismo modo a que en el caso de puentes y viaductos, el objetivo final es que todas estas actividades puedan ser automatizadas o en su caso también complementadas con las soluciones tecnológicas aquí demandadas y que permitan implantar un mantenimiento de tipo predictivo.



**Fotografía 4.** Desvío en la red convencional de Adif (zona del espadín). Fuente: Adif.



**Fotografía 5.** Desvío en la de ancho métrico de Adif (zona del espaldín). Fuente: Adif.

#### - **Consideraciones previas**

Como paso previo a la descripción del objeto y alcance del presente contrato, así como al resto de apartados que describen en detalle las características técnicas del sistema y de las tareas a desarrollar, a continuación, se detallarán algunos conceptos que son necesarios tener en cuenta por el Licitador durante la fase de preparación de su oferta. Se refiere, a grandes rasgos, a los distintos elementos de la infraestructura que son objeto de la presente Licitación.

#### **Puentes y viaductos**

A efectos del presente documento, se considera que un puente es una construcción que permite salvar un accidente geográfico como un río, un cañón, un valle, o cualquier otro obstáculo físico, como una carretera, un camino, una vía, etc. El diseño de cada puente varía dependiendo de su función y de la naturaleza del terreno sobre el que se construye. Dentro de los puentes ferroviarios se encuentran diversas tipologías, teniendo en cuenta las necesidades técnicas a solventar, los materiales disponibles, las técnicas disponibles o consideraciones económicas entre otros.

El viaducto es una obra de ingeniería que salva un valle en su totalidad. Un viaducto ferroviario es una obra a manera de puente, para el paso del trazado de la vía sobre una



UNIÓN EUROPEA

hondonada, ya sea un valle o un barranco.

Aunque son conceptos muy parecidos, a grandes rasgos, se puede diferenciar que si lo que determina el criterio de diseño es el obstáculo a salvar, se estaría hablando de un puente. En cambio, si lo que determina el diseño son los criterios técnicos de trazado de la vía, se estaría hablando de un viaducto.



**Fotografía 6.** Puente metálico ferroviario de Adif salvando un río. Fuente: Adif.



Fotografía 7. Viaducto ferroviario de Adif AV. Fuente: Adif.

### Aparatos de desvío

Es un aparato de vía que permite la bifurcación de una vía, posibilitando el paso de las circulaciones de una vía a otra, cuyo eje se acuerda tangencialmente con el de la primera o formando un ángulo muy pequeño con él.

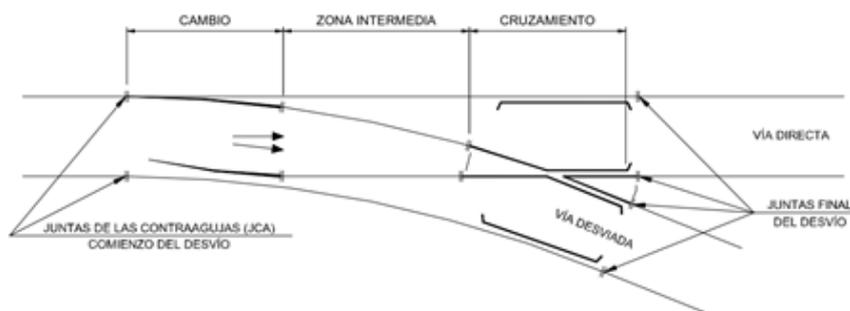


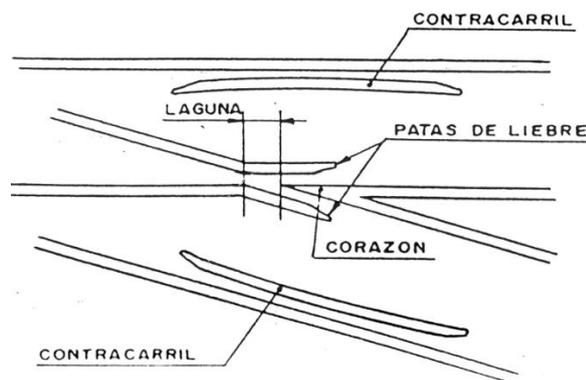
Figura 3. Partes de un desvío. Fuente: Adif.

El aparato de vía que forma el desvío se divide en tres partes principales (Figura 3):

- **Cambio:** Es el punto donde comienza el desvío y consta de una serie de agujas y

contra agujas fijas y los denominados tirantes. El cambio consta de dos conjuntos aguja/contra-aguja (semicambios) asentados sobre traviesas. La aguja es móvil excepto en su extremo más próximo al cruzamiento, llamado talón, mientras que la contra-aguja es fija y exterior a ella. La aguja acopla con la contra-aguja mediante los elementos de accionamiento, para permitir la desviación de las circulaciones.

- **Zona intermedia.**
- **Cruzamiento:** Es el punto donde se hace efectivo el cambio de dirección. Es una zona realmente compleja, sobre todo en aparatos complejos o con circulaciones de trenes de alta velocidad. Consta de corazón, contracarriles, patas de liebre y laguna (Figura 4).



**Figura 4.** Zona de cruzamiento. Fuente: Adif.

El corazón es donde se materializa el corte de uno de los carriles de la vía directa con el de mano contraria de la desviada. En este sentido los corazones pueden ser de:

- **Punta fija.** Los desvíos con corazón de punta fija tienen una discontinuidad del camino de rodadura en la laguna del corazón y la necesidad de emplear contracarriles para asegurar un paso correcto por ella.
- **Punta móvil.** Los corazones de punta móvil evitan esa discontinuidad permitiendo una mayor velocidad de paso por el mismo, así como un mayor confort y menor ruido.



**Fotografía 8.** Corazón de punta móvil. Fuente: Adif.

## - **Objeto y alcance**

El objeto y alcance principal de la presente Licitación es la obtención de soluciones tecnológicas innovadoras que permitan aplicar una estrategia de mantenimiento predictivo, por una parte, en puentes y viaductos, y por otra, en los corazones de los aparatos de desvío.

Como se explicará en próximos apartados, la ejecución de esta Licitación se realizará en distintas Fases que, en todo caso, contemplarán como alcance, de una u otra manera, las siguientes actividades:

- Diseñar la solución técnica.
- Desarrollar la solución Hardware (HW) y Software (SW) asociada (a modo de prototipo).
- Planificar y desarrollar un plan de ensayos en Laboratorio.
- Realizar el análisis de riesgos de la solución de acuerdo con la normativa ferroviaria actual según se indica en próximos apartados.
- Instalar la solución desarrollada en un emplazamiento que permita validarla en condiciones reales de operación (TRL 7).
- Planificar y desarrollar un plan de ensayos en dicho emplazamiento.
- Validar dicha solución.

La estructura de esta Licitación se divide en dos (2) Lotes, cada uno asociado a una necesidad distinta. El Lote 1 estará enfocado a las soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos y el Lote 2 se referirá a las soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de los aparatos de desvío.

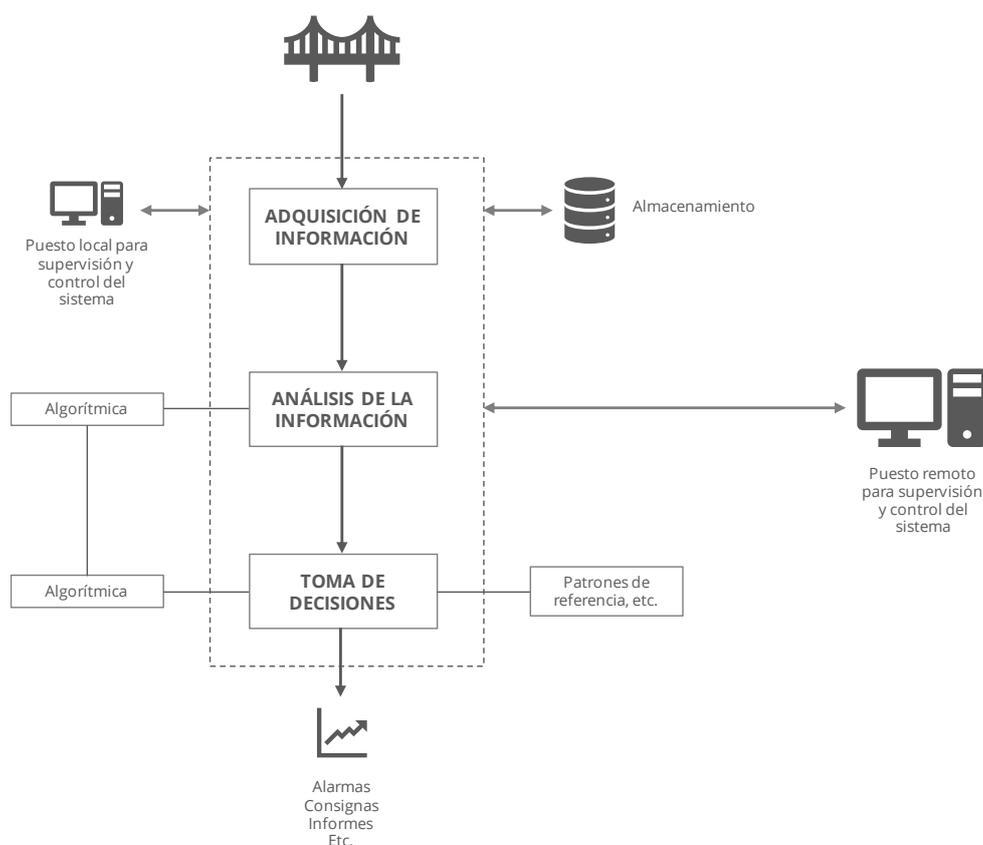
A continuación, se analiza cada uno de ellos.

### **Lote 1: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos**

El objetivo de este Lote es la obtención de una solución tecnológica representada, a grandes rasgos, por un sistema de mantenimiento predictivo, que permita aplicar nuevas técnicas de mantenimiento a Adif y Adif Alta Velocidad sobre un puente o un viaducto.

En términos generales se precisa obtener un sistema automático de mantenimiento predictivo que permita conocer el estado actual de un viaducto o un puente, así como su comportamiento a futuro, mediante la detección de patologías no detectables de manera manual o visual (fisuración del material, vibraciones inadecuadas, etc.) o teniendo en cuenta la introducción de nuevos escenarios operativos sobre la estructura (por ejemplo circulación de nuevos tipos de trenes que producen nuevas acciones dinámicas, aumento de la carga por eje, etc.).

Partiendo de la Figura 2, la Figura 5 representa la arquitectura general de la solución demandada. Deberá disponer de un bloque específico para la adquisición de la información necesaria tener de la estructura. Otro bloque analizará esa información y posteriormente un último permitirá tomar decisiones a los usuarios de mantenimiento en función de los análisis desarrollados, permitiendo anticiparse a un posible fallo de la estructura. Una parte fundamental de la solución serán todos aquellos modelos y/o algoritmos predictivos que permitan llevar a cabo las funciones principales.



**Figura 5.** Arquitectura general propuesta de la solución asociada al mantenimiento predictivo de puentes y viaductos.  
Fuente: Adif.



La Licitación sí considera que previamente se identifiquen varias soluciones tecnológicas que, en cierta medida, competirán hasta una fase final de Validación. Previamente, y según se explicará en próximos apartados, existirá una fase de Diseño y otra de Desarrollo.

En los siguientes apartados se indicarán los principales aspectos funcionales y técnicos que deberán cumplir las distintas soluciones admitidas. Es por ello por lo que aquí no se contempla la naturaleza técnica específica de las distintas soluciones.

Por último, debe destacarse que, desde un punto de vista de madurez de la tecnología, el objetivo es alcanzar un TRL 7 partiendo de niveles inferiores (partiendo como mínimo de un TRL 4). No es objetivo del presente contrato la homologación del sistema en base a una Especificación Técnica o norma vigente. En todo caso la verificación a realizar en este momento sí podrá constituir la base de una futura norma de Adif.

## **Lote 2: Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío**

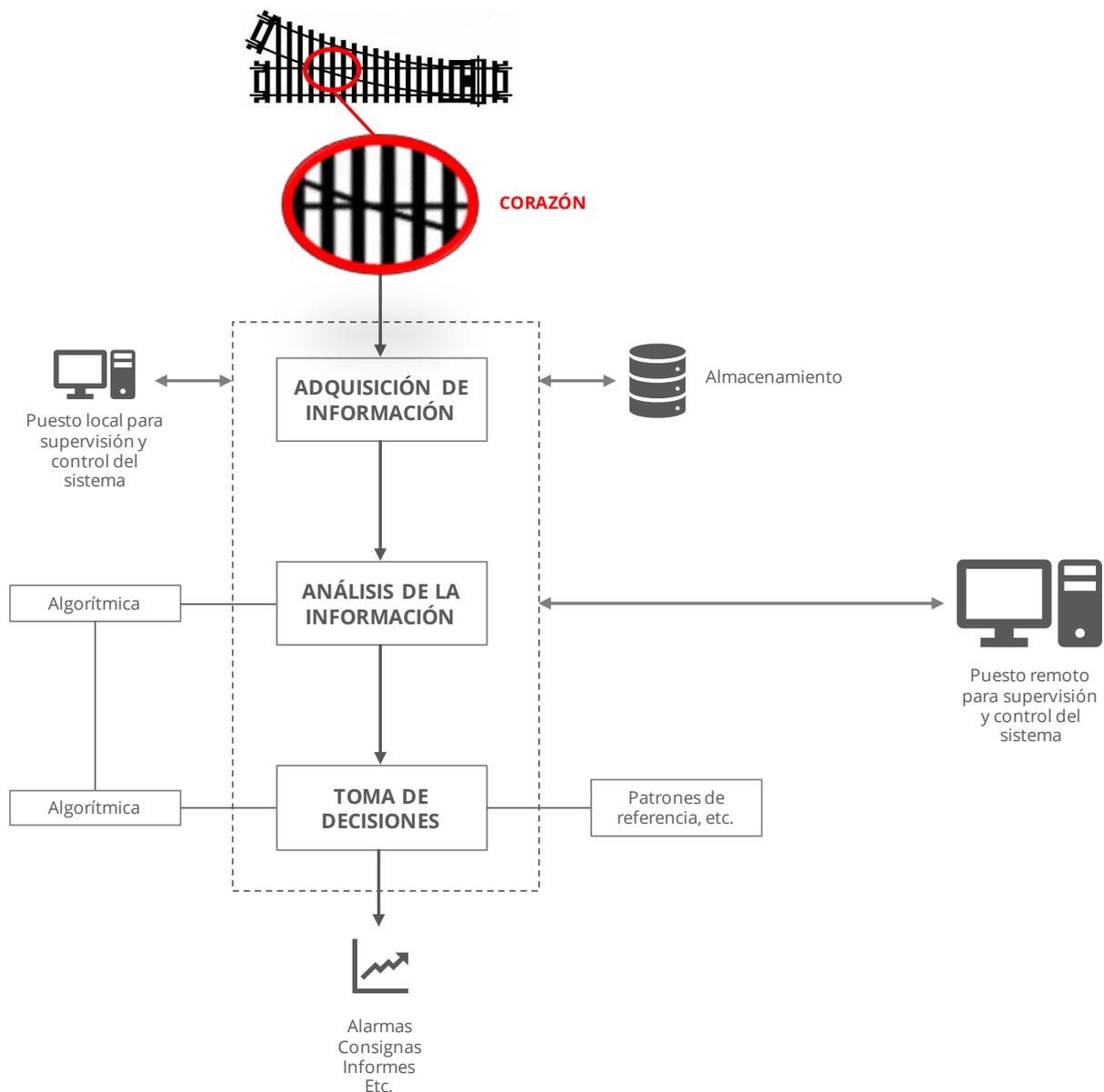
El objetivo de este Lote es la obtención de una solución tecnológica representada, a grandes rasgos, por un *Sistema de Mantenimiento Predictivo*, que permita aplicar nuevas técnicas de mantenimiento a Adif y Adif Alta Velocidad sobre un aparato de desvío.

En términos generales se precisa obtener un sistema automático de mantenimiento predictivo que permita conocer el estado del corazón, así como su comportamiento a futuro, mediante la detección de patologías no detectables de manera manual o visual. Concretamente se precisa detectar fisuras internas en el material, fundamentalmente en la zona inferior del corazón, no detectables actualmente con los sistemas de inspección disponibles.

La Figura 6 representa la arquitectura general de la solución contemplada. Igualmente deberá disponer de un bloque específico para la adquisición de la información que es necesaria tener del desvío. Otro bloque analizará esa información y, posteriormente, un último bloque permitirá tomar decisiones a los usuarios de mantenimiento en función de los análisis desarrollados permitiendo anticiparse a un posible fallo del corazón del desvío. Una parte fundamental de la solución serán todos aquellos modelos y/o algoritmos predictivos que permitan llevar a cabo las funciones principales.

La Licitación sí considera que previamente se identifiquen varias soluciones tecnológicas que, al igual que en el Lote 1, competirán hasta una fase final de Validación. Previamente, y según se explicará en próximos apartados, existirá una fase de Diseño y otra de Desarrollo.

Por último, debe destacarse también que, desde un punto de vista de madurez de la tecnología, el objetivo es alcanzar un TRL 7 partiendo de niveles inferiores (siempre partiendo como mínimo de un TRL 4). Del mismo modo, no es objetivo del presente contrato la homologación del sistema en base a una Especificación Técnica o norma vigente. En todo caso la verificación a realizar en este momento sí podrá constituir la base de una futura norma de Adif.



**Figura 6.** Arquitectura general propuesta de la solución asociada al mantenimiento predictivo de desvíos. Fuente: Adif.

## - Requisitos funcionales

### Requisitos funcionales del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)

Las soluciones tecnológicas asociadas al Lote 1 deberán cumplir los siguientes requisitos funcionales:

#### ▪ Requisito funcional 1:

- **Objeto.** El sistema debe tener una arquitectura general que cumpla los requerimientos establecidos en la Figura 11.
- **Resultados esperados.** Existirá un módulo o bloque de adquisición de información, un módulo o bloque para su tratamiento y un módulo o bloque para la toma de decisiones. En todos los casos deberá generarse una base de datos con todas las inspecciones realizadas, pudiendo realizar comparaciones entre distintas inspecciones y siempre comparándolas con posibles patrones de referencia. Deberán existir aquellas algorítmicas de predicción que permitan realizar el análisis a futuro del comportamiento de las estructuras.

#### ▪ Requisito funcional 2:

- **Objeto.** El sistema podrá ser de tipo estático, con equipamiento y/o componentes distribuidos a lo largo de la estructura que permanecerán estables a lo largo del tiempo, o de tipo portátil o al uso, como un sistema concentrado que pueda desplazarse, en función de su naturaleza, a lo largo de la estructura.
- **Resultados esperados.** Se obtendrá un sistema robusto que pueda realizar la adquisición de la información de manera eficiente (rápida, sincronizada, automática, etc.).

#### ▪ Requisito funcional 3:

- **Objeto.** El sistema en su conjunto debe ser monitorizado (de forma continua o puntual), tanto en modo local (a través de un puesto local situado en el emplazamiento de pruebas) como en modo remoto (a través de un puesto remoto situado en diferentes dependencias de Adif o Adif AV).
- **Resultados esperados.** Existirá una interfaz con un puesto de control remoto desde el que se pueda acceder a los distintos datos medidos por el módulo de adquisición de información, al estado de los distintos componentes instalados en la estructura y

a los distintos mensajes generados por el sistema que indiquen las recomendaciones para tener en cuenta. Igualmente existirá un puesto local con la misma funcionalidad.

NOTA: En el apartado 4.3 se realiza una explicación más detallada de la funcionalidad del puesto de control remoto.

▪ **Requisito funcional 4:**

- **Objeto.** El sistema debe generar alarmas de forma automática en función de los parámetros de control programados. Los umbrales correspondientes serán ajustables.
- **Resultados esperados.** Se emitirán alarmas de al menos dos tipos: 1) Alarmas de Alta Prioridad (asociadas al comportamiento de la estructura) y 2) Alarmas de Baja Prioridad (asociadas a la operatividad de los distintos componentes del sistema: sensores, comunicaciones, etc.).

▪ **Requisito funcional 5:**

- **Objeto.** El sistema debe tener capacidad de almacenamiento de toda la información registrada.
- **Resultados esperados.** Se obtendrán bases de datos con capacidad suficiente como para almacenar información de distinta naturaleza, con la finalidad de ser utilizados en etapas posteriores según necesidad.

▪ **Requisito funcional 6:**

- **Objeto.** La información generada y procesada por el sistema deberá poder ser integrada en los sistemas de información de Adif y Adif AV.
- **Resultados esperados.** Se dispondrá de una herramienta que permita convivir con los sistemas de información del mantenimiento actualmente existente en Adif y Adif AV. A lo largo de la ejecución del presente contrato, Adif analizará este aspecto con los Adjudicatarios.

▪ **Requisito funcional 7:**

- **Objeto.** El sistema deberá estar fundamentado en técnicas no destructivas (NDT).

- **Resultados esperados.** El sistema a emplear no deberá en ningún caso producir un daño sobre la estructura existente, sino que deberá adquirir la información de una manera no intrusiva sobre dicha estructura.
- **Requisito funcional 8:**
  - **Objeto.** El sistema incluirá una herramienta de mantenimiento predictivo.
  - **Resultados esperados.** Obtención de un sistema que permita plantear en Adif y Adif AV una nueva estrategia de mantenimiento predictivo para puentes y viaductos.
- **Requisito funcional 9:**
  - **Objeto.** No deberá basar su funcionamiento en la disposición de datos previos de Adif y Adif AV.
  - **Resultados esperados.** Sistema autónomo que, aunque bien pueda apoyarse en datos previos existentes, no base su funcionamiento en los mismos.
- **Requisito funcional 10:**
  - **Objeto.** Deberá garantizar la transmisión de los datos y/o información necesaria independientemente de su emplazamiento y condiciones de la infraestructura.
  - **Resultados esperados.** Obtención de un sistema con capacidad de operación por sí mismo, sin conexión o interferencia con otros sistemas de la infraestructura.
- **Requisito funcional 11:**
  - **Objeto.** Se instalará realizando un cambio mínimo en la infraestructura existente.
  - **Resultados esperados.** Se minimizará la cantidad de equipamiento de vía, fuentes de alimentación externas y se evitará, dentro de lo posible, el cableado de núcleo metálico en cualquier zona más allá de proximidad inmediata del punto en cuestión.
- **Requisito funcional 12:**
  - **Objeto.** Tendrá un mantenimiento rutinario reducido al mínimo.
  - **Resultados esperados.** Se pretende obtener sistemas de fácil mantenimiento, que no supongan un gasto extra para el propio mantenimiento de la infraestructura.

## Requisitos funcionales del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)

Las soluciones tecnológicas asociadas al Lote 2 deberán cumplir los siguientes requisitos funcionales:

### ▪ Requisito funcional 1:

- **Objeto.** El sistema debe tener una arquitectura general que cumpla los requerimientos establecidos en la Figura 12.
- **Resultados esperados.** Existirá un módulo o bloque de adquisición de información, un módulo o bloque para su tratamiento y un módulo o bloque para la toma de decisiones. En todos los casos deberá generarse una base de datos con todas las inspecciones realizadas, pudiendo realizar comparaciones entre distintas inspecciones y siempre comparándolas con posibles patrones de referencia.

### ▪ Requisito funcional 2:

- **Objeto.** El sistema podrá ser de tipo estático, con equipamiento y/o componentes distribuidos a lo largo de la estructura que permanecerán estables a lo largo del tiempo, o de tipo portátil o al uso, como un sistema concentrado que pueda desplazarse, en función de su naturaleza, a lo largo del corazón.
- **Resultados esperados.** Disponer de un sistema fiable de adquisición de los datos necesarios para el desarrollo del proyecto, independientemente de su naturaleza.

### ▪ Requisito funcional 3:

- **Objeto.** El sistema deberá disponer de capacidad de inspección del corazón.
- **Resultados esperados.** Se obtendrá como resultado del proyecto un sistema capaz de inspeccionar el corazón. En el caso de tratarse de equipos de inspección al uso, el sistema debe poder inspeccionar automáticamente todo el corazón con el equipo en movimiento, de forma autónoma, permitiendo la toma de datos y su procesamiento posterior.

### ▪ Requisito funcional 4:

- **Objeto.** El sistema en su conjunto debe ser monitorizado (de forma continua o

puntual), tanto en modo local (a través de un puesto local situado en el emplazamiento de pruebas) como en modo remoto (a través de un puesto remoto situado en diferentes dependencias de Adif o Adif AV).

- **Resultados esperados.** Existirá una interfaz con un puesto de control remoto desde el que se pueda acceder a los distintos datos medidos por el módulo de adquisición de información, al estado de los distintos componentes instalados en el desvío y a los distintos mensajes generados por el sistema que indiquen las recomendaciones para tener en cuenta. Igualmente existirá un puesto local con la misma funcionalidad.

NOTA: En el apartado 4.3 se realiza una explicación más detallada de la funcionalidad del puesto de control remoto.

▪ **Requisito funcional 5:**

- **Objeto.** El sistema debe generar alarmas de forma automática en función de los parámetros de control programados. Los umbrales correspondientes serán ajustables.
- **Resultados esperados.** Las alarmas serán clasificadas en dos tipos: 1) Alarmas de Alta Prioridad (asociadas al comportamiento de la estructura) y 2) Alarmas de Baja Prioridad (asociadas a la operatividad de los distintos componentes del sistema: sensores, comunicaciones, etc.).

▪ **Requisito funcional 6:**

- **Objeto.** El sistema debe tener capacidad de almacenamiento de toda la información registrada.
- **Resultados esperados.** Disponer de una base de almacenamiento correctamente dimensionada para albergar los datos obtenidos, con capacidad de almacenamiento suficiente para el volumen de información generada según las distintas fuentes.

▪ **Requisito funcional 7:**

- **Objeto.** El sistema deberá detectar, en todos los casos, defectología interna en el interior de los corazones de acero al manganeso.
- **Resultados esperados.** Sistema capaz de detectar la defectología interna en toda la sección de los corazones de acero al manganeso, con sistemas de adquisición

de datos a emplear capaces de adecuarse a la geometría de las piezas de acero al manganeso del corazón.

▪ **Requisito funcional 8:**

- **Objeto.** La información generada y procesada por el sistema deberá poder ser integrada en los sistemas de información de Adif y Adif AV.
- **Resultados esperados.** Se dispondrá de una herramienta que permita convivir con los sistemas de información del mantenimiento actualmente existente en Adif y Adif AV. A lo largo de la ejecución del presente contrato, Adif analizará este aspecto con los Adjudicatarios.

▪ **Requisito funcional 9:**

- **Objeto.** El sistema deberá estar fundamentado en técnicas no destructivas (NDT).
- **Resultados esperados.** El sistema a emplear no deberá en ningún caso producir un daño sobre la estructura existente, sino que deberá adquirir la información de una manera no intrusiva sobre dicha estructura.

▪ **Requisito funcional 10:**

- **Objeto.** El sistema incluirá herramientas de mantenimiento predictivo.
- **Resultados esperados.** Obtención de un sistema que permita plantear en Adif y Adif AV una nueva plataforma de mantenimiento predictivo para determinar el estado y evolución de los corazones de los aparatos de desvío.

▪ **Requisito funcional 11:**

- **Objeto.** No deberá basar su funcionamiento en la disposición de datos previos de Adif y Adif AV.
- **Resultados esperados.** Sistema autónomo que, aunque bien pueda apoyarse en datos previos existentes, no base su funcionamiento en los mismos.

▪ **Requisito funcional 12:**

- **Objeto.** Deberá garantizar la transmisión de los datos y/o información necesaria independientemente de su emplazamiento y condiciones de la infraestructura.
- **Resultados esperados.** Obtención de un sistema con capacidad de operación por

sí mismo, sin conexión o interferencia con otros sistemas de la infraestructura.

▪ **Requisito funcional 13:**

- **Objeto.** Se instalará realizando un cambio mínimo en la infraestructura existente.
- **Resultados esperados.** Se minimizará la cantidad de equipamiento de vía, fuentes de alimentación externas y se evitará, dentro de lo posible, el cableado de núcleo metálico en cualquier zona más allá de proximidad inmediata del punto en cuestión.

▪ **Requisito funcional 14:**

- **Objeto.** Tendrá un mantenimiento rutinario reducido al mínimo.
- **Resultados esperados.** Se pretende obtener sistemas de fácil mantenimiento, que no supongan un gasto extra para el propio mantenimiento de la infraestructura.

### **Funcionalidad específica del puesto de control remoto**

En el caso de que el sistema sea estático, deberá disponer de un puesto de control remoto basado en una aplicación Web que permita una supervisión y operación del sistema. Su IHM (Interface Human-Machine o interfaz de usuario) deberá disponer de las siguientes prestaciones y funcionalidades:

- Interfaz gráfica accesible mediante usuario y password, que permite representar o situar el puente, viaducto o aparato de desvío (en adelante emplazamiento) junto con los sensores instalados y su estado haciendo uso de mapas o esquemas.
- Al hacer clic con el ratón sobre un elemento del emplazamiento, se dará información sobre el mismo como su etiqueta o código, coordenadas, etc.
- Se podrá realizar una gestión de capas en el interfaz y navegar a través del mapa mediante desplazamiento lateral, acercamiento, acercamiento del área y captación. También se podrá medir distancias, orientar por coordenadas, aceptar alarmas, etc.
- Mostrar listado de alarmas con fecha, hora, clasificación y localización.
- Gestión de perfiles de usuario. Dependiendo del perfil del usuario, se tendrá capacidad de visualización únicamente o de administración o configuración.

- Gestión de configuración de alertas permitiendo modificar parámetros de alertas y de notificación de alarmas.
- Gestión de parámetros de los sensores e instalación, permitiendo dar de alta o baja sensores o modificar su configuración, así como ampliar o modificar el esquema o mapa donde se representa el emplazamiento.
- Generador de informes sobre estados y alarmas por el cual el sistema permita la obtención de datos a partir de referencias geográficas, fechas, etc. Se podrán exportar los informes a formato Excel o compatible y exportar imágenes a formato PNG/JPG.
- El módulo IHM permitirá emitir notificaciones de alarma por correo electrónico o SMS a destinatarios prefijados de forma inmediata.
- Se deberá implementar un sistema de gestión que permita la monitorización, configuración y mantenimiento de los componentes hardware y software desplegados de manera sencilla de forma remota.
- Deberá disponer de herramientas que permitan conocer en tiempo real el estado de funcionamiento de los dispositivos instalados y generar alarmas en casos de incidencias graves.
- Deberá poder enviar comandos a los sensores de manera unívoca para la gestión de su configuración y generar informes exhaustivos sobre el funcionamiento del sistema.
- La aplicación de monitorización debe permitir acceso concurrente desde varios dispositivos al mismo tiempo y deben estar basadas en Web. El acceso a la misma deberá soportar los navegadores más extendidos en sus últimas versiones, debiendo tener un grado de accesibilidad AA en todos aquellos componentes que lo soporten.
- La organización de la información, así como la interfaz gráfica que la compone deberá ser intuitiva y eficaz a la hora de gestionar la información que contenga.

## - **Requisitos técnicos**

### **Requisitos técnicos del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)**

Las soluciones tecnológicas asociadas al Lote 1 deberán tener en cuenta los siguientes requisitos técnicos:

#### i. Hardware

##### **Operación autónoma**

- Debe ser autónomo y lo menos intrusivo, esto es, con mínima intervención en la estructura en la que se instale y sin afección al resto de sistemas ya presentes.
- Debe incorporar la última versión del software publicada por el fabricante.
- Dispondrá de capacidad de operación por sí mismo, sin conexión con otros sistemas ya existentes.
- Todo elemento suministrado debe ser totalmente compatible, integrable y funcional con el resto del equipamiento suministrado.
- Su instalación debe ser robusta, fiable y de muy bajo mantenimiento.
- Se instalará realizando un cambio mínimo en el puente o viaducto.

##### **Diseño**

- Se diseñará de tal forma que se eviten los comportamientos de alto riesgo, de abuso o de incumplimiento de prácticas seguras.
- Los equipos suministrados deberán poseer el marcado de Conformidad Europea (CE) y ser conformes con la normativa vigente en sus aspectos de compatibilidad electromagnética y de reducción de la radiación emitida.
- Se fabricará de manera sólida para soportar el entorno ferroviario.
- El sistema se validará a escala real en la infraestructura de Adif y Adif AV. En este sentido, el equipamiento a emplear deberá ser probado en condiciones ambientales según EN 50125-3 (Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 3: Equipos para telecomunicaciones y señalización) o similar. Los componentes deberán ser resistentes a los elementos (intemperie, humedad,

radiación solar, etc.) y a condiciones meteorológicas adversas (temperaturas, viento). Los cables estarán debidamente protegidos en las acometidas eléctricas y de comunicaciones y deberán contar con etiquetas identificativas visibles e indelebles.

### **Interferencias con el sistema ferroviario**

- Debe ser explotable en cualquier tipología ferroviaria y escenario operativo de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), vía simple o doble, tanto de Alta Velocidad (corriente de tracción en 25 kV CA, 50 Hz) como Convencional (corriente de tracción en 3/1,5 KV CC).
- Debe ser inmune a perturbaciones electromagnéticas propias y del entorno ferroviario, sin incompatibilidad con las instalaciones existentes del subsistema Control, Mando y Señalización.
- No interferirá ni se conectará a sistemas de radio existentes. Este aspecto será especialmente importante en el caso de emplear protocolos de comunicación Wireless con los posibles sensores de medida.

#### ii. Software

- La solución deberá estar basada, de forma mayoritaria, en tecnologías, protocolos o soluciones que puedan ser identificadas como estándares o abiertas. En este caso, deberá basarse en software estable, robusto, ampliamente utilizado y con gran respaldo por parte de una comunidad de usuarios y desarrolladores que garantice su evolución y visibilidad futura.
- Se definen como soluciones estándares o abiertas aquellas producidas, especificadas y documentadas por organismos independientes reconocidos oficialmente y que garantizan un fácil y abierto acceso a los documentos que las describen.
- En caso de que el software suministrado por el licenciadoresté sujeto a licenciamiento, dicha licencia deberá estar incluida en la solución y suministrada por los Adjudicatarios como parte de la misma.
- Se valorará especialmente la independencia de la solución de tecnologías definidas como propietarias o particulares ligadas un determinado proveedor.

#### iii. Fiabilidad y tolerancia a fallos

- La detección de fallos debe producirse en tiempo real.
  - Aunque la fiabilidad de la detección (porcentaje de detección de alarmas verdaderas) será difícil establecerla, se valorará que los Adjudicatarios puedan estimarla mediante simulaciones o ensayos diseñados específicamente para este fin. No se establece en este momento un porcentaje objetivo.
  - Igualmente, el porcentaje de falsas alarmas (generación de alarmas que no se corresponden con una situación identificada como de riesgo) deberá ser evaluado durante el proyecto, tanto en la fase de desarrollo como en la de validación. No se establece en este momento un porcentaje objetivo si bien, a diferencia del parámetro anterior, sí será posible evaluar si se producen alarmas no fundamentadas.
- iv. Disponibilidad para la validación del prototipo
- La solución a implantar deberá estar completa o parcialmente operativa cuando sea necesario, y manejar de manera eficiente los fallos que puedan afectar a la disponibilidad del sistema durante la Fase III (verificación pre-operacional).
  - Los componentes instalados deben estar disponibles 24 horas al día durante los siete días a la semana.
- v. Seguridad

#### **Seguridad de la información**

- El acceso y utilización por parte de los Adjudicatarios de los recursos y sistemas informáticos de Adif y Adif AV se ajustará a las especificaciones, procedimientos y requisitos que establezca el Adif (medidas de seguridad, acceso y conexión, VPN, certificados, etc.), debiendo comprometerse al uso adecuado de los mismos y a tratar únicamente la información autorizada a la que tenga acceso para la prestación del servicio, a no utilizar la información para otros fines que los recogidos en el presente Anexo, así como a no extraerla, copiarla, cederla, publicarla o venderla total o parcialmente, ni en soporte informático ni en papel.

#### **Seguridad en las comunicaciones y elementos desplegados**

- Los Adjudicatarios deberán diseñar la seguridad de todos los elementos que conformen cada componente, y en particular, los asociados al módulo de adquisición de datos, con las directrices básicas para proteger sistemas expuestos a internet pública. Estas políticas de seguridad de cada uno de los componentes

deberán quedar recogidas como entregable del proyecto en un documento específico.

- Se deberán habilitar los mecanismos que garanticen la seguridad de los datos, para prevenir los accesos no autorizados a los dispositivos.
- La arquitectura deberá estar provista de mecanismos de defensa ante ciberataques. Se deberán habilitar mecanismos de protección contra intrusos que permitan detectar, reportar y prevenir accesos no deseados.
- La arquitectura de seguridad definirá el hardware, software, protocolos y políticas para crear el entorno sobre el que todos los componentes objeto del presente Anexo funcionen de forma fiable, segura y con alta calidad.

vi. Comunicaciones

**Comunicación mediante protocolo estándar**

- La comunicación eficiente entre sensores y la unidad de gestión del sistema se realizará mediante protocolos estándar que permitan comunicaciones eficientes y que garanticen un nivel de seguridad máxima en las comunicaciones entre los dispositivos y la unidad de gestión del sistema.

**Semántica del dato**

- En cuanto a la semántica del dato, los datos a intercambiar estarán preferiblemente en formatos basados en estándares abiertos como CSV, JSON y XML.

vii. Integración

**Interfaces estándares y abiertos**

- Deberá proporcionar unos interfaces estándares y abiertos que garanticen el envío de datos y el acceso a los mismos por parte de diferentes aplicativos, tanto en tiempo real como de manera diferida. En este sentido, se requiere que dichos interfaces estén basados, en la medida de lo posible, en tecnologías de Servicios web y las API basadas en tecnologías SOAP y REST.
- Las API proporcionadas deben ser públicas para que puedan ser consumidas por terceros y podrán ser tanto de consulta como de inserción de datos del conjunto de sensores.

- Las API de consulta deben permitir extraer los datos dinámicos en tiempo real o histórico o los datos estáticos.
- Todas las aplicaciones implementadas deben ser accesibles a través de las API estandarizadas y éstas se tienen que proporcionar como parte de la solución.

viii. Documentación

- Una vez concluida la instalación del software, los Adjudicatarios harán entrega del conjunto de documentación en español que incluirá, al menos, manuales de administración, operación, mantenimiento de los componentes instalados y de los trabajos realizados.
- Se proporcionará la documentación completa para todas las API suministradas.

ix. Normativa

- En términos generales se cumplirá toda la normativa aplicable tanto de ámbito nacional como europeo (Adif, ERA, UIC, CEN y CENELEC).
- Se deberá tener en cuenta el procedimiento de inspecciones de puentes ferroviarios conforme a la instrucción ITPF-05 (o similar), de aplicación a todos los puentes ferroviarios (de nueva construcción, reforzados, rehabilitados o en servicio), con luz de algún vano igual o superior a 5 metros.
- Reglamento 402/2013 y Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 por el que se modifica el Reglamento anterior.

## Requerimientos técnicos específicos del Lote 2: Sistemas de mantenimiento predictivo de aparatos de desvío

Las soluciones tecnológicas asociadas al Lote 4 2 deberán tener en cuenta los siguientes requisitos técnicos:

x. Hardware

### Operación autónoma

- Debe ser autónomo y lo menos intrusivo, esto es, con mínima intervención en el desvío en el que se instale y sin afección al resto de sistemas ya presentes.
- Dispondrá de capacidad de operación por sí mismo, sin conexión con otros sistemas ya existentes.
- Todo elemento suministrado debe ser totalmente compatible, integrable y funcional con el resto del equipamiento suministrado.
- Su instalación debe ser robusta, fiable y de muy bajo mantenimiento.
- Se instalará realizando un cambio mínimo en el desvío. En caso de emplear elementos o sensores unidos al carril, no se deben usar taladros ni ningún sistema que altere o dañe al carril.

### Diseño

- Se diseñará de tal forma que se eviten los comportamientos de alto riesgo, de abuso o de incumplimiento de prácticas seguras.
- Los equipos suministrados deberán poseer el marcado de Conformidad Europea (CE) y ser conformes con la normativa vigente en sus aspectos de compatibilidad electromagnética y de reducción de la radiación emitida.
- Se fabricará de manera sólida para soportar el entorno ferroviario.
- El sistema se validará a escala real en la infraestructura de Adif y Adif AV. En este sentido, el equipamiento a emplear deberá ser probado en condiciones ambientales según EN 50125-3 (Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 3: Equipos para telecomunicaciones y señalización) o similar. Los componentes deberán ser resistentes a los elementos (intemperie, humedad, radiación solar, etc.) y a condiciones meteorológicas adversas (temperaturas,

viento). Los cables estarán debidamente protegidos en las acometidas eléctricas y de comunicaciones y deberán contar con etiquetas identificativas visibles e indelebles.

### **Interferencias con el sistema ferroviario**

- Debe ser explotable en cualquier tipología ferroviaria y escenario operativo de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), vía simple o doble, tanto de Alta Velocidad (corriente de tracción en 25 kV CA, 50 Hz) como Convencional (corriente de tracción en 3/1,5 KV CC).
- Debe ser inmune a perturbaciones electromagnéticas propias y del entorno ferroviario, sin incompatibilidad con las instalaciones existentes del subsistema Control, Mando y Señalización.
- No interferirá ni se conectará a sistemas de radio existentes. Este aspecto será especialmente importante en el caso de emplear protocolos de comunicación Wireless con los posibles sensores de medida.

#### xi. Software

- La solución deberá estar basada, de forma mayoritaria, en tecnologías, protocolos o soluciones que puedan ser identificadas como estándares o abiertas. En este caso, deberá basarse en software estable, robusto, ampliamente utilizado y con gran respaldo por parte de una comunidad de usuarios y desarrolladores que garantice su evolución y visibilidad futura.
- Se definen como soluciones estándares o abiertas aquellas producidas, especificadas y documentadas por organismos independientes reconocidos oficialmente y que garantizan un fácil y abierto acceso a los documentos que las describen.
- En caso de que el software suministrado por el licenciadore esté sujeto a licenciamiento, dicha licencia deberá estar incluida en la solución y suministrada por los Adjudicatarios como parte de la misma.
- Se valorará especialmente la independencia de la solución de tecnologías definidas como propietarias o particulares ligadas un determinado proveedor.

#### xii. Fiabilidad y tolerancia a fallos

- La detección de fallos debe producirse en tiempo real.
- Aunque la fiabilidad de la detección (porcentaje de detección de alarmas verdaderas) será difícil establecerla, se valorará que los Adjudicatarios puedan estimarla mediante simulaciones o ensayos diseñados específicamente para este fin. No se establece en este momento un porcentaje objetivo.
- Igualmente, el porcentaje de falsas alarmas (generación de alarmas que no se corresponden con una situación identificada como de riesgo) deberá ser evaluado durante el proyecto, tanto en las fases de desarrollo como en la de validación. No se establece en este momento un porcentaje objetivo si bien, a diferencia del parámetro anterior, sí será posible evaluar si se producen alarmas no fundamentadas.

xiii. Disponibilidad para la validación del prototipo

- La solución a implantar deberá estar completa o parcialmente operativa cuando sea necesario, y manejar de manera eficiente los fallos que puedan afectar a la disponibilidad del sistema durante la Fase III (verificación pre-operacional).
- Los componentes instalados deben estar disponibles 24 horas al día durante los siete días a la semana.

xiv. Seguridad

**Seguridad de la información**

- El acceso y utilización por parte de los Adjudicatarios de los recursos y sistemas informáticos de Adif y Adif AV se ajustará a las especificaciones, procedimientos y requisitos que establezca el Adif (medidas de seguridad, acceso y conexión, VPN, certificados, etc.), debiendo comprometerse al uso adecuado de los mismos y a tratar únicamente la información autorizada a la que tenga acceso para la prestación del servicio, a no utilizar la información para otros fines que los recogidos en el presente Anexo, así como a no extraerla, copiarla, cederla, publicarla o venderla total o parcialmente, ni en soporte informático ni en papel.

**Seguridad en las comunicaciones y elementos desplegados**

- Los Adjudicatarios deberán diseñar la seguridad de todos los elementos que conformen cada componente, y en particular, los asociados a la capa de sensorización, con las directrices básicas para proteger sistemas expuestos a internet pública. Estas políticas de seguridad de cada uno de los componentes

deberán quedar recogidas como entregable del proyecto en un documento específico.

- Se deberán habilitar los mecanismos que garanticen la seguridad de los datos, para prevenir los accesos no autorizados a los dispositivos.
- La arquitectura deberá estar provista de mecanismos de defensa ante ciberataques. Se deberán habilitar mecanismos de protección contra intrusos que permitan detectar, reportar y prevenir accesos no deseados.
- La arquitectura de seguridad definirá el hardware, software, protocolos y políticas para crear el entorno sobre el que todos los componentes objeto del presente Anexo funcionen de forma fiable, segura y con alta calidad.

xv. Comunicaciones

**Comunicación mediante protocolo estándar**

- La comunicación eficiente entre sensores y la unidad de gestión del sistema se realizará mediante protocolos estándar que permitan comunicaciones eficientes y que garanticen un nivel de seguridad máxima en las comunicaciones entre los dispositivos y la unidad de gestión del sistema.

**Semántica del dato**

- En cuanto a la semántica del dato, los datos a intercambiar estarán preferiblemente en formatos basados en estándares abiertos como CSV, JSON y XML.

xvi. Integración

**Interfaces estándares y abiertos**

- Deberá proporcionar unos interfaces estándares y abiertos que garanticen el envío de datos y el acceso a los mismos por parte de diferentes aplicativos, tanto en tiempo real como de manera diferida. En este sentido, se requiere que dichos interfaces estén basados, en la medida de lo posible, en tecnologías de Servicios web y las API basadas en tecnologías SOAP y REST.
- Las API proporcionadas deben ser públicas para que puedan ser consumidas por terceros y podrán ser tanto de consulta como de inserción de datos del conjunto de sensores.

- Las API de consulta deben permitir extraer los datos dinámicos en tiempo real o histórico o los datos estáticos.
- Todas las aplicaciones implementadas deben ser accesibles a través de las API estandarizadas y éstas se tienen que proporcionar como parte de la solución.

xvii. Documentación

- Una vez concluida la instalación del software, los Adjudicatarios harán entrega del conjunto de documentación en español que incluirá, al menos, manuales de administración, operación, mantenimiento de los componentes instalados y de los trabajos realizados.
- Se proporcionará la documentación completa para todas las API suministradas.

xviii. Normativa

- En términos generales se cumplirá toda la normativa aplicable tanto de ámbito nacional como europeo (Adif, ERA, UIC, CEN y CENELEC).
- Se deberá tener en cuenta la norma NAV 7-5-3.1 (Conservación de la vía-mantenimiento de desvíos y otros aparatos de vía) o similar.
- Reglamento 402/2013 y Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 por el que se modifica el Reglamento anterior.

## - Alcance de los trabajos a realizar

El desarrollo del proyecto se divide en tres (3) fases diferenciadas:

- **Fase I (Diseño de la solución).** Durante esta fase se desarrollarán aquellas tareas encaminadas a asegurar el mayor grado de adecuación de las soluciones propuestas al problema planteado desde un punto de vista científico - tecnológico. Una vez recibida la documentación y atendiendo a los criterios de verificación de la ejecución por fases, las propuestas se clasificarán en satisfactorias y no satisfactorias. A su vez, las propuestas satisfactorias podrán ser exitosas o no exitosas.
- **Fase II (Desarrollo de un prototipo o pruebas de la solución propuesta).** En esta fase se desarrollarán y fabricarán los prototipos y se harán las correspondientes pruebas piloto que mejor satisfagan los requisitos técnicos definidos en la Fase I. Los resultados obtenidos y avances técnicos propuestos en esta fase serán sometidos a un nuevo proceso de evaluación y certificación.
  - **Fase INTERMEDIA:** esta fase se circunscribe al desarrollo de Hardware (HW) y al desarrollo de Software (SW) de la Fase II y, aunque no está asociada a un pago, su cumplimiento al superar el umbral establecido permite el avance dentro de la Fase II
- **Fase III (Verificación pre-operacional).** En caso de que el resultado de la Fase II sea satisfactorio y exitoso, en esta última fase los Adjudicatarios trasladarán el prototipo a las instalaciones designadas por Adif con objeto de realizar una verificación preoperacional del prototipo en el entorno real propuesto.

## Alcance de los trabajos del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)

- i. Tareas en fase de Diseño de la solución

Las tareas a desarrollar en la Fase I serán las siguientes:

**T.1 Diseño final de la solución planteada. (TNS.).** Este diseño será acorde a los objetivos planteados en el reto debiendo considerar al menos las siguientes subtareas:

- T.1.1 *Diseño de escenarios de validación y definición de las condiciones de contorno.*  
Para la recopilación de los datos a considerar en el diseño final, se deberán realizar

aquellas campañas de inspección que permitan disponer de toda la información final a considerar por los Adjudicatarios. Así, por ejemplo, estas campañas iniciales servirán de manera específica para decidir el número de puntos de medida que serán necesarios considerar.

T.1.2 *Redacción de la Memoria Técnica final de la solución.* Con todos los datos ya recopilados, a fin de demostrar la viabilidad técnica y económica del proyecto propuesto en relación con el objetivo y la necesidad planteada, se deberá entregar una Memoria Técnica con la solución a desarrollar. Deberá contener al menos:

- Diagrama de bloques de la solución.
- Especificaciones técnicas requeridas a los diferentes componentes que conforman la solución adoptada.
- Algoritmos y herramientas de mantenimiento predictivo asociadas a la propuesta.
- Planos de detalle destacando entre otros:
  - Arquitectura general con los distintos componentes.
  - Arquitectura general de conexionado de dichos componentes (comunicaciones y energía).
  - Planos independientes de los distintos dispositivos.
  - Planos independientes de montaje de cada dispositivo.
  - Mantenimiento del sistema y de los distintos componentes.

T.1.3 *Justificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos demandados.* Será necesario que se justifique cómo la solución presentada cumple con los requerimientos indicados en los apartados 4 y 5 del presente Anexo.

T.1.4 *Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo.* Se definirá y explicará los saltos de TRL que se conseguirán con la solución propuesta.

**T.2 Diseño final de los prototipos a desplegar (TNS).** A partir del trabajo desarrollado en la tarea T1, se diseñarán los prototipos a implantar en las siguientes fases del proceso. Las

subtareas consideradas en esta tarea T2 serán las siguientes:

- T.2.1 *Diseño de todos los componentes y equipos necesarios para la integración final de todos ellos.*
- T.2.2 *Redacción de los planos de detalle de la configuración del prototipo.*
- T.2.3 *Redacción del plan de pruebas que será necesario realizar para demostrar, en fases posteriores, la funcionalidad real del sistema diseñado.*
- T.2.4 *Redacción de un plan de calibración de los distintos componentes involucrados.*
- T.2.5 *Diseño de alternativas para el caso en el que las condiciones iniciales de contorno consideradas sean modificadas.*

**TG. Tareas de Gestión en fase de Diseño.** Para asegurar un adecuado cumplimiento del contrato, en esta tarea será necesario detallar, al menos, los siguientes puntos:

- Asignación de recursos para la fase de diseño
- Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de trabajo y gestión del proyecto
- Plan de viabilidad del proyecto

ii. Tareas en fase de Desarrollo de un prototipo o pruebas de la solución propuesta

Las tareas a llevar a cabo en la fase de desarrollo serán las siguientes:

**T.3 (INT) Desarrollo de Hardware (HW).** Se considerarán las siguientes subtareas:

- T.3.1 *Fabricación y adquisición de componentes.*
- T.3.2 *Ensayo de los componentes en un entorno controlado (Laboratorio, Zona de Pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.) de aquellos componentes que precisen una comprobación previa al montaje del prototipo.*
- T.3.3 *Montaje del prototipo.* Los distintos componentes serán integrados para conformar el prototipo que posteriormente se validaría en la siguiente Fase. Dicho montaje tendrá en cuenta toda la normativa considerada en los apartados anteriores. Para la integración de todos estos componentes será necesario fabricar también todos aquellos elementos necesarios para hacer efectiva esa integración.

T.3.4 *Calibración del prototipo.* Se configurará durante un periodo concreto de monitorización del mismo, las condiciones de contorno definidas en el plan de calibración desarrollado en la anterior fase.

T.3.5 *Ensayo del prototipo en un entorno controlado (Laboratorio, Zona de Pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.) desde un punto de vista mecánico y eléctrico, comprobando que todos los componentes se comunican.*

**T.4 (INT) Desarrollo de Software (SW) (TNS).** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.4.1 *Desarrollo de los modelos predictivos y en general de todas aquellos programas y algoritmos necesarios para la interpretación de los datos.* En este sentido, los Adjudicatarios deberán indicar expresamente qué datos medidos son introducidos en estos modelos y cuáles son los datos de salida.

T.4.2 *Ensayo de los modelos anteriores.*

**T.5 Desarrollo de la integración entre el SW y el HW.** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.5.1. *Ensayo del prototipo en un entorno controlado (Laboratorio, Zona de Pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.) con el SW ya programado.* Se comprobará la afinidad entre los registros experimentales y los modelos teóricos definidos. Se considerará un nivel de concordancia aceptable cuando los valores estimados y los obtenidos experimentalmente no difieran más de un 25%.

T.5.2. *Calibración del modelo teórico (TNS).* En el caso de una baja correlación entre el modelo teórico y los datos experimentales será necesario calibrar el modelo teórico. Para ello será necesario:

- Realizar un análisis de sensibilidad en el que se identifiquen los parámetros a modificar en la estructura para aumentar el grado de correlación entre el modelo teórico y los datos experimentales.
- Actualización del modelo teórico y obtención de los nuevos valores. Es necesario incluir los parámetros que hayan sido modificados en cada uno de los elementos.
- Nuevo análisis de correlación. Si el nivel de concordancia es aceptable se considera el modelo ajustado. Si el nivel de concordancia no es aceptable se repetirá el proceso explicado anteriormente empezando de nuevo por un análisis de sensibilidad.

T.5.3. *Elaboración de informes periódicos de comportamiento del sistema. (TNS).* El sistema desarrollado generará alarmas de forma automática y autónoma. Podrá generar y enviar alarmas cuando el sistema falle y/o sus componentes necesiten mantenimiento o sustitución. Los umbrales de alarma serán ajustables.

**TG. Tareas de Gestión en fase de Desarrollo.** Para asegurar un adecuado cumplimiento del contrato, en esta tarea será necesario detallar, al menos, los siguientes puntos:

- Asignación de recursos para la fase de Desarrollo
- Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de trabajo y gestión del proyecto actualizados para la fase de Desarrollo
- Plan de viabilidad del proyecto según resultados obtenidos en la fase anterior

iii. Tareas en fase de Verificación pre-operacional

Las tareas a desarrollar en la fase de verificación serán las siguientes:

**T.6 Instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos.** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.6.1. *Desarrollo de un proyecto o documento técnico constructivo.* En función de las circunstancias correspondientes, se deberá redactar aquella documentación que permita realizar la instalación del sistema en el puente o viaducto finalmente seleccionado.

T.6.2. *Desarrollo de Análisis de Riesgos.* Con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento 402/2013, y el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 por el que se modifica el Reglamento anterior, siempre que se modifique un Sistema Ferroviario en uso, ya sea por un cambio técnico, de explotación u organizativo, debe evaluarse la importancia del cambio, para valorar si es o no un cambio significativo. Dicho reglamento establece que si el cambio es significativo (el criterio para decidir sobre la significatividad de un cambio viene determinada por el artículo 4 del Reglamento 402/2013) será necesario aplicar el proceso de Gestión de Riesgos conforme al Método Común de Seguridad.

**T.7 Puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.** Aquí se contemplarán todas las actividades necesarias como paso previo al comienzo de la verificación del funcionamiento del sistema.

## T.8 Verificación:

T.8.1 *Verificación y pruebas.* Se desarrollará el Plan de Pruebas acordado y se verificará el resultado de las mismas. Después de cada prueba se realizará un análisis en oficina de los datos obtenidos, procediendo al rediseño o ajustes pertinentes para cada caso.

T.8.2 *Generación de informes trimestrales.*

T.8.3 *Elaboración del manual del usuario*

T.8.4 *Elaboración del manual de formación.*

**TG. Tareas de Gestión en fase de Verificación.** Para asegurar un adecuado cumplimiento del contrato, en esta tarea será necesario detallar, al menos, los siguientes puntos:

- Asignación de recursos para la fase de Verificación
- Plan Aseguramiento de Calidad, Plan de trabajo y gestión del proyecto actualizados para la fase de Verificación

## **Alcance de los trabajos del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)**

iv. Tareas en fase de Diseño de la solución

Las tareas a desarrollar en la Fase I serán las siguientes:

**T.1 Diseño final de la solución planteada (TNS).** Este diseño será acorde a los objetivos planteados en el reto debiendo considerar al menos las siguientes subtareas:

T.1.1 *Diseño de escenarios de validación y definición de las condiciones de contorno.* Para la recopilación de los datos a considerar en el diseño final, se deberán realizar aquellas campañas de inspección que permitan disponer de toda la información final a considerar por los Adjudicatarios. Así por ejemplo, estas campañas iniciales servirán de manera específica para decidir el número de puntos de medida que serán necesarios considerar.

T.1.2 *Redacción de la Memoria Técnica final de la solución.* Con todos los datos ya recopilados, a fin de demostrar la viabilidad técnica y económica del proyecto propuesto en relación con el objetivo y la necesidad planteada, se deberá entregar una Memoria Técnica con la solución a desarrollar. Deberá contener al menos:

- Diagrama de bloques de la solución.
- Especificaciones técnicas requeridas a los diferentes componentes que conforman la solución adoptada.
- Algoritmos y herramientas de mantenimiento predictivo asociadas a la propuesta.
- Planos de detalle destacando entre otros:
  - Arquitectura general con los distintos componentes.
  - Arquitectura general de conexionado de dichos componentes (comunicaciones y energía).
  - Planos independientes de los distintos dispositivos.
  - Planos independientes de montaje de cada dispositivo.
  - Mantenimiento del sistema y de los distintos componentes.

T.1.3 *Justificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos demandados.* Será necesario que se justifique cómo la solución presentada cumple con los requerimientos indicados en los apartados 4 y 5 del presente Anexo.

T.1.4 *Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo.* Se definirá y explicará los saltos de TRL que se conseguirán con la solución propuesta.

**T.2 Diseño final de los prototipos a desplegar (TNS).** A partir del trabajo desarrollado en la tarea T1, se diseñarán los prototipos a implantar en las siguientes fases del proceso. Las subtarefas consideradas en esta tarea T2 serán las siguientes:

T.2.1 *Diseño de todos los componentes y equipos necesarios para la integración final de todos ellos.*

T.2.2 *Redacción de los planos de detalle de la configuración del prototipo.*

T.2.3 *Redacción del plan de pruebas que será necesario realizar para demostrar, en fases posteriores, la funcionalidad real del sistema diseñado.*

T.2.4 *Redacción de un plan de calibración de los distintos componentes involucrados.*

T.2.5 *Diseño de alternativas para el caso en el que las condiciones iniciales de contorno consideradas sean modificadas.*

**TG. Tareas de Gestión en fase de Diseño.** Para asegurar un adecuado cumplimiento del contrato, en esta tarea será necesario detallar, al menos, los siguientes puntos:

- Asignación de recursos para la fase de Diseño
- Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de trabajo y gestión del proyecto

v. Tareas en fase de Desarrollo de un prototipo o pruebas de la solución propuesta

Las tareas a llevar a cabo en la fase de desarrollo serán las siguientes:

**T.3 (INT). Desarrollo de Hardware (HW).** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.3.1 *Fabricación y adquisición de componentes.*

T.3.2 *Ensayo de los componentes en un entorno controlado (Laboratorio, Zona de Pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.) de aquellos componentes que precisen una comprobación previa al montaje del prototipo.*

T.3.3 *Montaje del prototipo.* Los distintos componentes serán integrados para conformar el prototipo que posteriormente se validaría en la siguiente Fase. Dicho montaje tendrá en cuenta toda la normativa considerada en los apartados anteriores. Para la integración de todos estos componentes será necesario fabricar también todos aquellos elementos necesarios para hacer efectiva esa integración.

T.3.4 *Calibración del prototipo.* Se configurará durante un periodo concreto de monitorización del mismo, las condiciones de contorno definidas en el plan de calibración desarrollado en la anterior fase.

T.3.5 *Ensayo del prototipo en un entorno controlado (Laboratorio, Zona de Pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.) desde un punto de vista mecánico y eléctrico, comprobando que todos los componentes se comunican.*

**T.4 (INT) Desarrollo de Software (SW) (TNS).** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.4.1 *Desarrollo de los modelos predictivos y en general de todas aquellos programas y algoritmos necesarios para la interpretación de los datos.* En este sentido, los Adjudicatarios deberán indicar expresamente qué datos medidos son introducidos en estos modelos y cuáles son los datos de salida.

T.4.2 *Ensayo de los modelos anteriores.*

**T.5 Desarrollo de la integración entre el SW y el HW.** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.5.1. *Ensayo del prototipo en un entorno controlado (Laboratorio, Zona de Pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.) con el SW ya programado.* Se comprobará la afinidad entre los registros experimentales y los modelos teóricos definidos. Se considerará un nivel de concordancia aceptable cuando los valores estimados y los obtenidos experimentalmente no difieran más de un 25%.

T.5.2. *Calibración del modelo teórico. (TNS).* En el caso de una baja correlación entre el modelo teórico y los datos experimentales será necesario calibrar el modelo teórico. Para ello será necesario:

- Realizar un análisis de sensibilidad en el que se identifiquen los parámetros a modificar en la estructura para aumentar el grado de correlación entre el modelo teórico y los datos experimentales.
- Actualización del modelo teórico y obtención de los nuevos valores. Es necesario incluir los parámetros que hayan sido modificados en cada uno de los elementos.
- Nuevo análisis de correlación. Si el nivel de concordancia es aceptable se considera el modelo ajustado. Si el nivel de concordancia no es aceptable se repetirá el proceso explicado anteriormente empezando de nuevo por un análisis de sensibilidad.

T.5.3. *Elaboración de informes periódicos de comportamiento del sistema (TNS).* El sistema desarrollado generará alarmas de forma automática y autónoma. Podrá generar y enviar alarmas cuando el sistema falle y/o sus componentes necesiten mantenimiento o sustitución. Los umbrales de alarma serán ajustables.

**TG. Tareas de Gestión en fase de Desarrollo.** Para asegurar un adecuado cumplimiento del contrato, en esta tarea será necesario detallar, al menos, los siguientes puntos:

- Asignación de recursos para la fase de Desarrollo

- Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de trabajo y gestión del proyecto actualizados para la fase de Desarrollo

vi. Tareas en fase de Verificación pre-operacional

Las tareas a desarrollar en la fase de verificación serán las siguientes:

**T.6 Instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos.** Se considerarán las siguientes subtareas:

T.6.1. *Desarrollo de un proyecto o documento técnico constructivo.* En función de las circunstancias correspondientes, se deberá redactar aquella documentación que permita realizar la instalación del sistema en el desvío finalmente seleccionado.

T.6.2. *Desarrollo de Análisis de Riesgos.* Con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento 402/2013, y el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 por el que se modifica el Reglamento anterior, siempre que se modifique un Sistema Ferroviario en uso, ya sea por un cambio técnico, de explotación u organizativo, debe evaluarse la importancia del cambio, para valorar si es o no un cambio significativo. Dicho reglamento establece que si el cambio es significativo (el criterio para decidir sobre la significatividad de un cambio viene determinada por el artículo 4 del Reglamento 402/2013) será necesario aplicar el proceso de Gestión de Riesgos conforme al Método Común de Seguridad.

**T.7 Puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.** Aquí se contemplarán todas las actividades necesarias como paso previo al comienzo de la verificación del funcionamiento del sistema.

**T.8 Verificación:**

T.8.1 *Verificación y pruebas.* Se desarrollará el Plan de Pruebas acordado y se verificará el resultado de las mismas. Después de cada prueba se realizará un análisis en oficina de los datos obtenidos, procediendo al rediseño o ajustes pertinentes para cada caso.

T.8.2 *Generación de informes trimestrales.*

T.8.3 *Elaboración del manual del usuario.*

T.8.4 *Elaboración del manual de formación.*

**TG. Tareas de Gestión en fase de Verificación.** Para asegurar un adecuado cumplimiento del contrato, en esta tarea será necesario detallar, al menos, los siguientes puntos:

- Asignación de recursos para la fase de Verificación
- Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de trabajo y gestión del proyecto actualizados para la fase de Verificación

#### - **Entregables**

De cada una de las fases determinadas, será necesaria la presentación de una serie de Entregables para su posterior validación. Los entregables requeridos en cada fase son:

#### **Entregables del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)**

Los entregables requeridos en cada fase son:

- i. Entregables en fase de diseño
  - E1. Diseño final de la solución:
    - E1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno.
    - E1.2. Memoria Técnica final de la solución.
    - E1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados.
    - E1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo. Saltos de TRL.
  - E2. Diseño final de los prototipos:
    - E2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar.
    - E2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo.
    - E2.3. Plan de pruebas.
    - E2.4. Plan de calibración.
    - E2.5. Alternativas de diseño.

- EG. Entregables de Gestión en fase de Diseño:
  - Informe del Plan de Aseguramiento de Calidad y actualizado de recursos y gestión
  - Mejoras a la gestión del contrato
- ii. Entregables en fase de desarrollo
  - E3. (INT) Desarrollo de HW:
    - E3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes.
    - E3.2. Resultados de los ensayos (de los componentes) en un entorno controlado de los componentes necesarios previos al montaje del prototipo.
    - E3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo.
    - E3.4. Resultados de la calibración del prototipo.
    - E3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado.
  - E4. (INT) Desarrollo de SW:
    - E4.1. Desarrollo de modelos predictivos.
    - E4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos.
  - E5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW:
    - E5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos.
    - E5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico.
    - E5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema.
  - EG. Entregables de Gestión en fase de Desarrollo:
    - Informe actualizado del Plan de Aseguramiento de la Calidad y de recursos y gestión

- Mejoras a la gestión del contrato
- iii. Entregables en fase de verificación
- E6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario:
    - E6.1. Documentación asociada a la instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos
    - E6.2. Proyecto o documento técnico constructivo.
    - E6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013
  - E7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.
    - E7.1. Justificación de actividades previas necesarias para el comienzo de la verificación del sistema.
    - E7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos
  - E8. Verificación:
    - E8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas.
    - E8.2. Informes de seguimiento.
    - E8.3. Manual del usuario.
    - E8.4. Manual de formación.
  - EG. Entregables de Gestión en fase de Verificación:
    - Informe actualizado del Plan de Aseguramiento de Calidad y de recursos y gestión
    - Mejoras a la gestión del contrato

## Entregables del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)

Los entregables requeridos en cada fase son:

- iv. Entregables en fase de diseño
  - E1. Diseño final de la solución:
    - E1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno.
    - E1.2. Memoria Técnica final de la solución.
    - E1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados.
    - E1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo. Saltos de TRL.
  - E2. Diseño final de los prototipos:
    - E2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar.
    - E2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo.
    - E2.3. Plan de pruebas.
    - E2.4. Plan de calibración.
    - E2.5. Alternativas de diseño.
  - EG. Entregables de Gestión en fase de Diseño:
    - Informe del Plan de Aseguramiento de Calidad y actualizado de recursos y gestión
    - Mejoras a la gestión del contrato
- v. Entregables en fase de desarrollo

- E3 (INT) Desarrollo de HW:
    - E3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes.
    - E3.2. Resultados de los ensayos (de los componentes) en un entorno controlado de los componentes necesarios previos al montaje del prototipo.
    - E3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo.
    - E3.4. Resultados de la calibración del prototipo.
    - E3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado.
  - E4. (INT) Desarrollo de SW:
    - E4.1. Desarrollo de modelos predictivos.
    - E4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos.
  - E5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW:
    - E5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos.
    - E5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico.
    - E5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema.
  - EG. Entregables de Gestión en fase de Desarrollo:
    - Informe actualizado del Plan de Aseguramiento de Calidad y de recursos y gestión
    - Mejoras a la gestión del contrato
- vi. Entregables en fase de verificación
- E6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario:
    - E6.1. Documentación asociada a la instalación del prototipo en el

- aparato de desvío final de ensayos
- E6.2. Proyecto o documento técnico constructivo.
  - E6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013
- E7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.
- E7.1. Justificación de actividades previas necesarias para el comienzo de la verificación del sistema.
  - E7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos
- E8. Verificación:
- E8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas.
  - E8.2. Informes de seguimiento.
  - E8.3. Manual del usuario.
  - E8.4. Manual de formación.
- EG. Entregables de Gestión en fase de Verificación:
- Informe actualizado del Plan de Aseguramiento de Calidad y de recursos y gestión
  - Mejoras a la gestión del contrato

## - Criterios de verificación de ejecución

En cada criterio de verificación de ejecución, y para cada lote, se incluye entre paréntesis la puntuación máxima de cada criterio sobre 200.

### **Criterios de ejecución del Lote 1 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de puentes y viaductos)**

- i. Criterios de verificación de ejecución en fase de diseño

#### **C1. Diseño final de la solución (valoración máxima sobre 36 puntos):**

- **C1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la definición que han hecho los Adjudicatarios, tras las campañas de inspección preliminares realizadas, en relación con la futura instalación del sistema por él propuesto. En concreto se valorará la definición hecha sobre el alcance final de los materiales y componentes a emplear y el número de puntos de medida (considerando aproximados) que prevé disponer dicha solución.
- **C1.2. Memoria Técnica final de la solución (valoración máxima sobre 25 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Desarrollo de un diagrama de bloques (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluará el detalle de la definición de dicho diagrama. En cualquier caso, se deberá representar el funcionamiento interno del sistema propuesto, indicando los bloques existentes y sus relaciones, definiendo a su vez la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.
- **Especificaciones técnicas de los equipos y componentes (valoración máxima sobre 5 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el grado de detalle que los Adjudicatarios requieren a los distintos componentes a emplear en su solución, con relación a las características y funcionalidades técnicas que debe cumplir cada uno de ellos.
- **Desarrollo de herramientas de mantenimiento predictivo (valoración máxima sobre 5 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el grado de detalle que los Adjudicatarios realizan referente a los algoritmos y herramientas de mantenimiento predictivo asociadas a la propuesta.

▪ **Desarrollo de planos de detalle (valoración máxima sobre 10 puntos).**

Se considerarán los siguientes criterios:

- *Plano con la arquitectura general del sistema, en el que se pueda visualizar la relación de los distintos componentes (valoración máxima sobre 2 puntos).*
- *Plano de la arquitectura general de conexionado de los componentes del sistema, detallando la conexión relativa a las comunicaciones y la energía (valoración máxima sobre 2 puntos).*
- *Planos independientes de los distintos dispositivos que conforman la propuesta (valoración máxima sobre 2 puntos).*
- *Planos independientes de montaje de cada dispositivo (valoración máxima sobre 2 puntos).*
- *Planos relativos al mantenimiento del sistema y de los distintos componentes (valoración máxima sobre 2 puntos).*

Para recibir la puntuación anteriormente establecida se tendrá en cuenta el formato y corrección en la presentación de los planos (presencia de cajetín, normalización, ajuste a normativa técnica, etc.), así como el grado de detalle de los planos presentados.

- **C1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados (valoración máxima sobre 3 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará la descripción realizada por los Adjudicatarios sobre el cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos demandados al sistema a desarrollar.
- **C1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo para la consecución de la solución propuesta (valoración máxima sobre 6 puntos).**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Trabajos relacionados con investigación y desarrollo (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se evaluará en términos generales cómo los Adjudicatarios movilizan los distintos recursos de I+D+i en el proyecto. Concretamente deberá destacar y justificar la utilización de cada uno de esos recursos.

- **Salto de TRL (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la justificación realizada con relación a cómo los Adjudicatarios tiene que evolucionar desde TRL inferiores a TRL superiores.

## C2. Diseño final de los prototipos (valoración máxima sobre 37 puntos):

- **C2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar (valoración máxima 6 puntos).** Se evaluará el diseño y definición realizada por los Adjudicatarios de los componentes y equipos a utilizar en el prototipo, teniendo en cuenta el grado de detalle y su ajuste con las necesidades definidas en los requerimientos funcionales y técnicos.
- **C2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se evaluará la presentación de los planos necesarios para conocer la configuración del prototipo diseñado, teniendo en cuenta su grado de detalle. Para recibir la puntuación máxima será necesario presentar los planos según formato y ajuste a normativa técnica (presencia de cajetín, normalización, etc.).
- **C2.3. Plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos (PUNTO CLAVE)):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Alcance (valoración máxima sobre 9 puntos).** Se evaluará el alcance e idoneidad de todas las actividades contempladas en el plan de pruebas. Se valorará especialmente la definición de las actuaciones necesarias que demuestren, en fases posteriores, las funcionalidades reales del sistema diseñado.
- **Cronograma (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la adecuación del cronograma respecto a la ejecución de las actividades contempladas en el plan de pruebas presentado. A su vez será necesario tener en cuenta la coordinación con el cronograma general de ejecución del proyecto.
- **C2.4. Plan de Calibración (valoración máxima sobre 10 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Alcance (valoración máxima sobre 8 puntos).** Se evaluará el alcance e idoneidad de todas las actividades contempladas en el plan de calibración. Se valorará especialmente los procedimientos de

calibración de cada elemento que debe ser calibrado (descripción y método), los medios necesarios para realizarlos y las comprobaciones posteriores a realizar. Se valorará también el grado de dificultad asociado a cada uno de esos procedimientos (siendo deseable que se trate de procedimientos sencillos de aplicar).

- **Cronograma (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la adecuación del cronograma respecto a la ejecución de las actividades contempladas en el plan de calibración presentado. A su vez será necesario tener en cuenta la coordinación con el cronograma general de ejecución del proyecto.
- **C2.5. Alternativas de diseño (valoración máxima sobre 6 puntos).** Se evaluará el diseño de alternativas, para la ejecución del prototipo, en el caso de que las condiciones de contorno tengan que ser modificadas. Será deseable que el sistema propuesto pueda adaptarse a distintas condiciones (sistema escalable, fácilmente integrable, etc.).

### **CG. Criterios de Valoración de la gestión del contrato en fase de Diseño (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).** Se evaluará la definición realizada por los Adjudicatarios de la gestión del contrato, referida al Plan de Aseguramiento de la Calidad, a la asignación de recursos, plan de trabajo del proyecto, así como de la adaptación y concordancia del plan de viabilidad.
- **Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará positivamente aquellas gestiones relacionadas con posibles mejoras de la gestión del contrato, tales como optimización de tareas y recursos.

ii. Criterios de ejecución en fase de desarrollo

### **C3. Desarrollo de HW (INT) (valoración máxima sobre 22 puntos):**

- **C3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes. (valoración máxima sobre 7 puntos).** Se evaluará la documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes que conformarán el prototipo, debiendo documentar al menos los siguientes aspectos: 1) Tiempos de disposición de estos componentes, valorando

positivamente la rapidez en su fabricación o adquisición; 2) Posibilidad de emplear componentes de distintos fabricantes sin, en ningún caso, alterar la funcionalidad del sistema. Se valorará que los componentes puedan ser estándares y adquiridos a distintos proveedores o, en su caso, fabricados de una manera sencilla con equipos también estándares; 3) Mantenimiento: Se valorará que los componentes tengan un bajo nivel de mantenimiento o en su caso, no tengan ningún tipo de mantenimiento.

- **C3.2. Documentación asociada a los ensayos de los componentes en un entorno controlado (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la realización de ensayos a los componentes que precisen una comprobación previa al montaje del prototipo, dentro de un entorno controlado (Laboratorio, zona de pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.). Se valorará el grado de detalle de la documentación justificativa de dichos ensayos.
- **C3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará el proceso de montaje del prototipo, debiendo documentar al menos los siguientes aspectos: 1) Tiempos de montaje; 2) Complejidad de la instalación (se valorará positivamente que el prototipo a instalar en el entorno controlado sea sencillo y al tiempo permita obtener unos valores previos del funcionamiento del sistema propuesto).
- **C3.4. Resultados de la calibración (valoración máxima sobre 3 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el proceso de calibración del prototipo, debiendo documentar al menos los siguientes aspectos: 1) Tiempos de calibración; 2) Complejidad del proceso (se valorará positivamente que la calibración completa del prototipo a instalar en el entorno controlado sea sencilla).
- **C3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado (valoración máxima sobre 8 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el comportamiento de todos los componentes desde un punto de vista mecánico y eléctrico.

#### **C4. Desarrollo de SW (INT) (valoración máxima sobre 16 puntos):**

- **C4.1. Desarrollo de modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos).** Se evaluará la naturaleza de los modelos predictivos desarrollados (metodología seguida, grado de complejidad, datos necesarios de entrada y datos de salida, etc.). Se tendrá en cuenta el seguimiento, para su realización, de metodologías actualmente existentes en este tipo de modelos, precisando

si son realizados específicamente para este proyecto o ha sido adaptados de otros posibles.

- **C4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el comportamiento del modelo, previsiblemente en una plataforma informática, cuando se le introduce la información de entrada correspondiente.

#### **C5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW (valoración máxima sobre 25 puntos):**

- **C5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos (valoración máxima sobre 8 puntos).** Teniendo en cuenta que en esta actividad el Hardware y el Software son integrados, se evaluará el comportamiento de esta integración sobre un ensayo realizado en el entorno controlado.
- **C5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico (valoración máxima sobre 8 puntos (PUNTO CLAVE)):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Calibración del modelo teórico (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se evaluará la documentación justificativa relativa a la correcta calibración del modelo, siguiendo las especificaciones técnicas definidas.
- **Reajustes y actualización del modelo teórico (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se valorarán las actualizaciones del modelo teórico para la obtención de nuevos valores relativos a registros experimentales, determinando el grado de correlación. En todo caso, será necesario justificar qué parámetros han sido modificados en cada uno de los elementos. También se valorará la realización de un nuevo análisis de correlación.
- **C5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema (valoración máxima sobre 9 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Informes de comportamiento (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluarán los informes presentados, según la periodicidad establecida. Para ello se tendrá en cuenta el grado de detalle, así como la inclusión de todos los parámetros necesarios para una correcta comprensión de

la evolución y marcha del proceso.

- **Generación de alarmas por mantenimiento o sustitución (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará si el sistema desarrollado genera alarmas de forma automática y autónoma, relacionadas con el mantenimiento de los equipos o por sustitución de componentes.
- **Umbrales de alarma (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará si el sistema desarrollado tiene umbrales de alarma que puedan ser ajustables, y el grado de los mismos.

**CG. Criterios de Valoración de la gestión del contrato en fase de Desarrollo (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).** Se evaluará la definición realizada por los Adjudicatarios de la gestión del contrato, referida al Plan de Aseguramiento de la Calidad, a la asignación de recursos, plan de trabajo del proyecto, así como de la adaptación y concordancia del plan de viabilidad.
- **Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará positivamente aquellas gestiones relacionadas con posibles mejoras de la gestión del contrato, tales como optimización de tareas y recursos.

iii. Criterios de ejecución en fase de verificación

- **C6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario (valoración máxima sobre 16 puntos):**
  - **C6.1. Documentación asociada a la instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos (valoración máxima sobre 5 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Adaptación de la instalación del prototipo (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se evaluará la adaptación de la instalación del prototipo a lo descrito por los Adjudicatarios en fases anteriores.
- **Justificación mediante la documentación asociada (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará el grado de detalle y la adecuación de la documentación aportada según la definición

realizada por los Adjudicatarios.

- **C6.2. Proyecto o documento técnico constructivo (valoración máxima sobre 9 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Memoria Técnica (valoración máxima sobre 6 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se valorará el grado de detalle y la adecuación de la descripción realizada para la correcta ejecución de la instalación del prototipo en un entorno real ferroviario.
- **Planos constructivos (valoración máxima sobre 3 puntos). Se presentarán los planos necesarios para la ejecución del prototipo. Se valorará** el grado de detalle de los mismos. Para recibir la puntuación máxima será necesario presentar los planos según formato y ajuste a normativa técnica (presencia de cajetín, normalización, etc.).

- **C6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013 (valoración máxima sobre 2 puntos).**

- **C7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **C7.1. Actividades necesarias como paso previo al comienzo de la verificación del funcionamiento del sistema (valoración máxima sobre 5 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Adaptación de la instalación del prototipo (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se evaluará la ejecución de actividades necesarias para la correcta instalación del prototipo, según los criterios técnicos descritos por los Adjudicatarios en fases anteriores.
  - **Justificación mediante la documentación asociada (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará el grado de detalle y la adecuación de la documentación aportada según la definición realizada por los Adjudicatarios.
- **C7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la ejecución de carga de datos, relativa al entrenamiento del sistema, sobre los modelos predictivos

definidos. Para ello se deberá presentar la documentación justificativa donde se analice la naturaleza de los datos y el funcionamiento específico de los modelos predictivos desarrollados.

- **C8. Verificación (valoración máxima sobre 20 puntos):**
  - **C8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos (PUNTO CLAVE))**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Verificación y pruebas. (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluará el desarrollo del plan de pruebas definido por los Adjudicatarios en fases anteriores, teniendo en cuenta si se han cumplido todas las actividades determinadas en el mismo y según los criterios previamente establecidos.
  - **Verificación del resultado de las pruebas (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se valorará la documentación aportada por los Adjudicatarios referente a la validación en un entorno real, según su grado de detalle y adecuación a los criterios establecidos en fases anteriores. Así mismo, se tendrá en cuenta para la valoración si se han ejecutado tareas de rediseño o reajuste, en caso de resultar necesario.
  - **Análisis en oficina de los datos obtenidos (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se evaluará la entrega por parte de los Adjudicatarios de un análisis detallado de los datos que se hayan obtenido tras la ejecución del plan de pruebas en un entorno real.
- **8.2. Informes de seguimiento (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluarán los informes de seguimiento del comportamiento del sistema, atendiendo al grado de detalle de los mismos. La presentación se realizará según la periodicidad establecida. Así mismo se tendrá en cuenta el grado de detalle, así como la inclusión de todos los parámetros necesarios para una correcta comprensión de la evolución y marcha del proceso.
  - **C8.3. Manual del usuario (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará el manual de usuario presentado por los Adjudicatarios, teniendo en cuenta su claridad y grado de detalle, para permitir una total comprensión al usuario de la herramienta de mantenimiento predictivo desarrollada.

- **C8.4. Manual de formación (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará el manual de formación presentado por los Adjudicatarios. En este sentido, se valorará la claridad y grado de detalle para permitir que el personal de Adif/ Adif AV puedan recibir la formación necesaria para el manejo de la herramienta de mantenimiento predictivo desarrollada.

**CG. Criterios de Valoración de la gestión del contrato en fase de Verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).** Se evaluará la definición realizada por los Adjudicatarios de la gestión del contrato, referida al Plan de Aseguramiento de la Calidad, a la asignación de recursos, plan de trabajo del proyecto, así como de la adaptación y concordancia del plan de viabilidad.
- **Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará positivamente aquellas gestiones relacionadas con posibles mejoras de la gestión del contrato, tales como optimización de tareas y recursos.

TAREAS A REALIZAR	ENTREGABLES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
FASE I. DISEÑO	FASE I. DISEÑO	FASE I. DISEÑO (máx: 80 puntos)
<p>T1. Diseño final de la solución planteada (TNS):.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T1.1. Diseño de escenarios de validación y definición de las condiciones de contorno.</li> <li>• T1.2. Redacción de la Memoria Técnica final de la solución.</li> <li>• T1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos demandados.</li> <li>• T1.4. Justificación de los trabajos</li> </ul>	<p>E1. Diseño final de la solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno.</li> <li>• E1.2. Memoria Técnica final de la solución.</li> <li>• E1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados.</li> <li>• E1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo. Saltos de</li> </ul>	<p>C1. Diseño final de la solución (valoración máxima sobre 36 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> <li>• C1.2. Memoria Técnica final de la solución (valoración máxima sobre 25 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo diagrama de bloques (máximo 5 puntos)</li> <li>- Especificaciones</li> </ul> </li> </ul>

<p>asociados a investigación y desarrollo.</p> <p>T2. Diseño final de los prototipos a desplegar (TNS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T2.1. Diseño de todos los componentes y equipos necesarios.</li> <li>• T2.2. Redacción de los planos de detalle de la configuración del prototipo.</li> <li>• T2.3. Redacción del plan de pruebas.</li> <li>• T2.4. Redacción de un plan de calibración.</li> <li>• T2.5. Diseño de alternativas (condiciones iniciales de contorno modificadas).</li> </ul> <p>TG. Tareas de gestión en fase de Diseño.</p>	<p>TRL.</p> <p>E2. Diseño final de los prototipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar.</li> <li>• E2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo.</li> <li>• E2.3. Plan de pruebas.</li> <li>• E2.4. Plan de calibración.</li> <li>• E2.5. Alternativas de diseño.</li> </ul> <p>EG. Entregables de gestión en fase de Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Aseguramiento de la Calidad e Informe actualizado de recursos y gestión.</li> <li>• Mejoras a la gestión del contrato</li> </ul>	<p>técnicas de equipos y componentes (máximo 5 puntos) (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de herramientas de mantenimiento predictivo (máximo 5 puntos) (*)</li> <li>- Desarrollo de planos de detalle (máximo 10 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>o Plano general y componentes (máx. 2 puntos)</li> <li>o Plano componentes y conexas (máx. 2 puntos)</li> <li>o Planos dispositivos (máx. 2 puntos)</li> <li>o Planos montaje dispositivos (máx. 2 puntos)</li> <li>o Planos mantenimiento (máx. 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>• C1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados (valoración máxima sobre 3 puntos) (*).</li> <li>• C1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo para la</li> </ul>
---	--	---

		<p>consecución de la solución propuesta (valoración máxima sobre 6 puntos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos I+D (máximo 4 puntos)</li> <li>- Saltos TRL (máximo 2 puntos)</li> </ul> <p>C2. Diseño final de los prototipos (valoración máxima sobre 37 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar (valoración máxima 6 puntos).</li> <li>• C2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo (valoración máxima sobre 4 puntos).</li> <li>• C2.3. Plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos). (*)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance (máximo 9 puntos)</li> <li>- Cronograma (máximo 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>• C2.4. Plan de Calibración (valoración máxima sobre 10 puntos).             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance (máximo 8 puntos)</li> <li>- Cronograma (máximo 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>• C2.5. Alternativas de diseño (valoración máxima sobre 6</li> </ul>
--	--	--

		<p>puntos).</p> <p>CG. Valoración de la gestión del contrato en fase de Diseño (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).</li> <li>Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
FASE II. DESARROLLO	FASE II. DESARROLLO	FASE II. DESARROLLO (máx: 70 puntos)
<p>T3. ((INT) Desarrollo de Hardware (HW) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T3.1. Fabricación y adquisición de componentes.</li> <li>T3.2. Ensayo en un entorno controlado de aquellos componentes que precisen una comprobación previa al montaje del prototipo.</li> <li>T3.3. Montaje del prototipo.</li> <li>T3.4. Calibración del prototipo.</li> <li>T3.5. Ensayo del prototipo en un entorno controlado desde un punto de vista mecánico y eléctrico.</li> </ul> <p>T4.(INT) Desarrollo de Software (SW) (TNS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T4.1. Desarrollo de los modelos predictivos.</li> </ul>	<p>E3. (INT). Desarrollo de HW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes.</li> <li>E3.2. Resultados de los ensayos en un entorno controlado de los componentes necesarios previos al montaje del prototipo.</li> <li>E3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo, integración e instalación de la instrumentación.</li> <li>E3.4. Resultados de la calibración del sistema.</li> <li>E3.6. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado.</li> </ul>	<p>C3. (INT). Desarrollo de HW (valoración máxima sobre 22 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes. (valoración máxima sobre 7 puntos).</li> <li>C3.2. Resultados de los ensayos en un entorno controlado de los componentes necesarios previos al montaje del prototipo (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> <li>C3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo, integración e instalación de la instrumentación.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• T.4.2. Ensayo de los modelos anteriores.</li> </ul> <p>T5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado con el SW ya programado.</li> <li>• T5.2. Calibración del modelo teórico. (TNS).</li> <li>• T5.3. Elaboración de informes periódicos de comportamiento del sistema (TNS).</li> </ul> <p>TG. Tareas de gestión en fase de Desarrollo.</p>	<p>E4. (INT) Desarrollo de SW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E4.1. Desarrollo modelos predictivos.</li> <li>• E4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos.</li> </ul> <p>E5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos.</li> <li>• E5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico.</li> <li>• E5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema.</li> </ul> <p>EG. Entregables de Gestión en fase de Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización del Plan de Aseguramiento de la Calidad e Informe actualizado de recursos y gestión</li> <li>• Mejoras a la gestión del contrato</li> </ul>	<p>(valoración máxima sobre 2 puntos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.4. Resultados de la calibración del sistema (valoración máxima sobre 3 puntos). (*)</li> <li>• C3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado (valoración máxima sobre 8 puntos). (*)</li> </ul> <p>C4. (INT) Desarrollo de SW (valoración máxima sobre 16 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C4.1. Desarrollo modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos).</li> <li>• C4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos). (*)</li> </ul> <p>C5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW (valoración máxima sobre 25 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos (valoración máxima sobre 8 puntos).</li> <li>• C5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico (valoración máxima sobre 8 puntos). (*)</li> </ul> <p>- Calibración (máx.</p>
---	--	---

		<p>4 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reajustes y actualización modelo teórico (máx. 4 puntos)</li> <li>• C5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema (valoración máxima sobre 9 puntos).               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes comportamiento (máx. 5 puntos)</li> <li>- Generación informes por mantenimiento o sustitución (máx. 2 puntos)</li> <li>- Umbrales de alarma (máx. 2 puntos)</li> </ul> </li> </ul> <p>CG. Valoración de la gestión del contrato en fase de Desarrollo (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).</li> <li>• Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
FASE III. VERIFICACIÓN	FASE III. VERIFICACIÓN	FASE III. VERIFICACIÓN (máx: 50 puntos)
<p>T6. Instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T6.1. Desarrollo de un proyecto o documento técnico</li> </ul>	<p>E6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E6.1. Documentación asociada a la</li> </ul>	<p>C6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario: (valoración máxima sobre 16 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C6.1. Documentación</li> </ul>

<p>constructivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T6.2. Desarrollo de Análisis de Riesgos. Con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento 402/2013.</li> </ul> <p>T7. Puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.</p> <p>T8. Verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T8.1. Verificación y pruebas.</li> <li>• T8.2. Generación de informes trimestrales.</li> <li>• T8.3. Elaboración del manual del usuario.</li> <li>• T8.4. Elaboración del manual de formación.</li> </ul> <p>TG. Tareas de gestión en fase de Verificación.</p>	<p>instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E6.2. Proyecto o documento técnico constructivo.</li> <li>• E6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013</li> </ul> <p>E7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E7.1. Justificación de actividades previas necesarias para el comienzo de la verificación del sistema.</li> <li>• E7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos</li> </ul> <p>E8. Verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas.</li> <li>• E8.2. Informes de seguimiento.</li> <li>• E8.3. Manual del usuario.</li> <li>• E8.4. Manual de formación.</li> </ul> <p>EG. Entregables de Gestión en fase de Verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización del Plan de Aseguramiento de la Calidad e Informe actualizado de</li> </ul>	<p>asociada a la Instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos. (valoración máxima sobre 5 puntos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptación instalación (máx. 3 puntos)</li> <li>- Justificación mediante documentación (máx. 2 puntos)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C6.2. Proyecto o documento técnico constructivo. (valoración máxima sobre 9 puntos).</li> <li>- Memoria Técnica (6 puntos) (*)</li> <li>- Planos constructivos (3 puntos)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013 (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul> <p>C7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C7.1. Actividades necesarias como paso previo al comienzo de la verificación del funcionamiento del sistema (valoración</li> </ul>
---	--	---



	<p>recursos y gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoras a la gestión del contrato</li> </ul>	<p>máxima sobre 5 puntos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptación instalación prototipo (máx. 3 puntos)</li> <li>Justificación mediante documentación (máx. 2 puntos)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>C7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul> <p>C8. Verificación (valoración máxima sobre 20 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos). (*) <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación y pruebas (máx. 5 puntos)</li> <li>Verificación resultados de pruebas (máx. 3 puntos)</li> <li>Análisis de datos obtenidos (máx. 3 puntos)</li> </ul> </li> <li>C8.2. Informes de seguimiento (valoración máxima sobre 5 puntos).</li> <li>C8.3. Manual del usuario (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• C8.4. Manual de formación (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul> <p>CG. Valoración de la gestión del contrato en fase de Verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).</li> <li>• Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
--	--	--

### Crterios de ejecución del Lote 2 (Soluciones tecnológicas para mantenimiento predictivo de aparatos de desvío)

iv. Criterios de ejecución en fase de diseño

#### C1. Diseño final de la solución (valoración máxima sobre 36 puntos):

- **C1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la definición que han hecho los Adjudicatarios, tras las campañas de inspección preliminares realizadas, en relación con la futura instalación del sistema por él propuesto. En concreto se valorará la definición hecha sobre el alcance final de los materiales y componentes a emplear y el número de puntos de medida (considerando aproximados) que prevé disponer dicha solución.
- **C1.2. Memoria Técnica final de la solución (valoración máxima sobre 25 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Desarrollo de un diagrama de bloques (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluará el detalle de la definición de dicho diagrama. En

cualquier caso, se deberá representar el funcionamiento interno del sistema propuesto, indicando los bloques existentes y sus relaciones, definiendo a su vez la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.

- **Especificaciones técnicas de los equipos y componentes (valoración máxima sobre 5 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el grado de detalle que los Adjudicatarios requieren a los distintos componentes a emplear en su solución, con relación a las características y funcionalidades técnicas que debe cumplir cada uno de ellos.
- **Desarrollo de herramientas de mantenimiento predictivo (valoración máxima sobre 5 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el grado de detalle que los Adjudicatarios realizan referente a los algoritmos y herramientas de mantenimiento predictivo asociadas a la propuesta.
- **Desarrollo de planos de detalle (valoración máxima sobre 10 puntos).** Se considerarán los siguientes criterios:
  - *Plano con la arquitectura general del sistema, en el que se pueda visualizar la relación de los distintos componentes (valoración máxima sobre 2 puntos).*
  - *Plano de la arquitectura general de conexionado de los componentes del sistema, detallando la conexión relativa a las comunicaciones y la energía (valoración máxima sobre 2 puntos).*
  - *Planos independientes de los distintos dispositivos que conforman la propuesta (valoración máxima sobre 2 puntos).*
  - *Planos independientes de montaje de cada dispositivo (valoración máxima sobre 2 puntos).*
  - *Planos relativos al mantenimiento del sistema y de los distintos componentes (valoración máxima sobre 2 puntos).*

Para recibir la puntuación anteriormente establecida se tendrá en cuenta el formato y corrección en la presentación de los planos (presencia de cajetín, normalización, ajuste a normativa técnica, etc.), así como el grado de detalle de los planos presentados.

- **C1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados (valoración máxima sobre 3 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará la descripción realizada por los Adjudicatarios sobre el cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos demandados al sistema a desarrollar.
- **C1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo para la consecución de la solución propuesta (valoración máxima sobre 6 puntos).**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Trabajos relacionados con investigación y desarrollo (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se evaluará en términos generales cómo los Adjudicatarios movilizan los distintos recursos de I+D+i en el proyecto. Concretamente deberá destacar y justificar la utilización de cada uno de esos recursos.
- **Salto de TRL (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la justificación realizada con relación a cómo los Adjudicatarios tiene que evolucionar desde TRL inferiores a TRL superiores.

## **C2. Diseño final de los prototipos (valoración máxima sobre 37 puntos):**

- **C2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar (valoración máxima 6 puntos).** Se evaluará el diseño y definición realizada por los Adjudicatarios de los componentes y equipos a utilizar en el prototipo, teniendo en cuenta el grado de detalle y su ajuste con las necesidades definidas en los requerimientos funcionales y técnicos.
- **C2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se evaluará la presentación de los planos necesarios para conocer la configuración del prototipo diseñado, teniendo en cuenta su grado de detalle. Para recibir la puntuación máxima será necesario presentar los planos según formato y ajuste a normativa técnica (presencia de cajetín, normalización, etc.).
- **C2.3. Plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos (PUNTO CLAVE)):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Alcance (valoración máxima sobre 9 puntos).** Se evaluará el alcance e idoneidad de todas las actividades contempladas en el plan de

pruebas. Se valorará especialmente la definición de las actuaciones necesarias que demuestren, en fases posteriores, las funcionalidades reales del sistema diseñado.

- **Cronograma (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la adecuación del cronograma respecto a la ejecución de las actividades contempladas en el plan de pruebas presentado. A su vez será necesario tener en cuenta la coordinación con el cronograma general de ejecución del proyecto.
- **C2.4. Plan de Calibración (valoración máxima sobre 10 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Alcance (valoración máxima sobre 8 puntos).** Se evaluará el alcance e idoneidad de todas las actividades contempladas en el plan de calibración. Se valorará especialmente los procedimientos de calibración de cada elemento que debe ser calibrado (descripción y método), los medios necesarios para realizarlos y las comprobaciones posteriores a realizar. Se valorará también el grado de dificultad asociado a cada uno de esos procedimientos (siendo deseable que se trate de procedimientos sencillos de aplicar).
- **Cronograma (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la adecuación del cronograma respecto a la ejecución de las actividades contempladas en el plan de calibración presentado. A su vez será necesario tener en cuenta la coordinación con el cronograma general de ejecución del proyecto.
- **C2.5. Alternativas de diseño (valoración máxima sobre 6 puntos).** Se evaluará el diseño de alternativas, para la ejecución del prototipo, en el caso de que las condiciones de contorno tengan que ser modificadas. Será deseable que el sistema propuesto pueda adaptarse a distintas condiciones (sistema escalable, fácilmente integrable, etc.).

#### **CG. Criterios de Valoración de la gestión del contrato en fase de Diseño (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).** Se evaluará la definición realizada por los Adjudicatarios de la gestión del contrato, referida al Plan de Aseguramiento de la Calidad, a la asignación de recursos, plan de

trabajo del proyecto, así como de la adaptación y concordancia del plan de viabilidad.

- **Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará positivamente aquellas gestiones relacionadas con posibles mejoras de la gestión del contrato, tales como optimización de tareas y recursos.

v. Criterios de ejecución en fase de desarrollo

### **C3. (INT). Desarrollo de HW (valoración máxima sobre 22 puntos):**

- **C3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes. (valoración máxima sobre 7 puntos).** Se evaluará la documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes que conformarán el prototipo, debiendo documentar al menos los siguientes aspectos: 1) Tiempos de disposición de estos componentes, valorando positivamente la rapidez en su fabricación o adquisición; 2) Posibilidad de emplear componentes de distintos fabricantes sin, en ningún caso, alterar la funcionalidad del sistema. Se valorará que los componentes puedan ser estándares y adquiridos a distintos proveedores o, en su caso, fabricados de una manera sencilla con equipos también estándares; 3) Mantenimiento: Se valorará que los componentes tengan un bajo nivel de mantenimiento o en su caso, no tengan ningún tipo de mantenimiento.
- **C3.2. Documentación asociada a los ensayos de los componentes en un entorno controlado (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la realización de ensayos a los componentes que precisen una comprobación previa al montaje del prototipo, dentro de un entorno controlado (Laboratorio, zona de pruebas no operativa desde un punto de vista ferroviario, etc.). Se valorará el grado de detalle de la documentación justificativa de dichos ensayos.
- **C3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará el proceso de montaje del prototipo, debiendo documentar al menos los siguientes aspectos: 1) Tiempos de montaje; 2) Complejidad de la instalación (se valorará positivamente que el prototipo a instalar en el entorno controlado sea sencillo y al tiempo permita obtener unos valores previos del funcionamiento del sistema propuesto).
- **C3.4. Resultados de la calibración (valoración máxima sobre 3 puntos (PUNTO**

**CLAVE)).** Se evaluará el proceso de calibración del prototipo, debiendo documentar al menos los siguientes aspectos: 1) Tiempos de calibración; 2) Complejidad del proceso (se valorará positivamente que la calibración completa del prototipo a instalar en el entorno controlado sea sencilla).

- **C3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado (valoración máxima sobre 8 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el comportamiento de todos los componentes desde un punto de vista mecánico y eléctrico.

#### **C4. (INT). Desarrollo de SW (valoración máxima sobre 16 puntos):**

- **C4.1. Desarrollo de modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos).** Se evaluará la naturaleza de los modelos predictivos desarrollados (metodología seguida, grado de complejidad, datos necesarios de entrada y datos de salida, etc.). Se tendrá en cuenta el seguimiento, para su realización, de metodologías actualmente existentes en este tipo de modelos, precisando si son realizados específicamente para este proyecto o ha sido adaptados de otros posibles.
- **C4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se evaluará el comportamiento del modelo, previsiblemente en una plataforma informática, cuando se le introduce la información de entrada correspondiente.

#### **C5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW (valoración máxima sobre 25 puntos):**

- **C5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos (valoración máxima sobre 8 puntos).** Teniendo en cuenta que en esta actividad el Hardware y el Software son integrados, se evaluará el comportamiento de esta integración sobre un ensayo realizado en el entorno controlado.
- **C5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico (valoración máxima sobre 8 puntos (PUNTO CLAVE)):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Calibración del modelo teórico (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se evaluará la documentación justificativa relativa a la correcta calibración del modelo, siguiendo las especificaciones técnicas definidas.

- **Reajustes y actualización del modelo teórico (valoración máxima sobre 4 puntos).** Se valorarán las actualizaciones del modelo teórico para la obtención de nuevos valores relativos a registros experimentales, determinando el grado de correlación. En todo caso, será necesario justificar qué parámetros han sido modificados en cada uno de los elementos. También se valorará la realización de un nuevo análisis de correlación.
- **C5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema (valoración máxima sobre 9 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Informes de comportamiento (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluarán los informes presentados, según la periodicidad establecida. Para ello se tendrá en cuenta el grado de detalle, así como la inclusión de todos los parámetros necesarios para una correcta comprensión de la evolución y marcha del proceso.
- **Generación de alarmas por mantenimiento o sustitución (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará si el sistema desarrollado genera alarmas de forma automática y autónoma, relacionadas con el mantenimiento de los equipos o por sustitución de componentes.
- **Umbral de alarma (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará si el sistema desarrollado tiene umbrales de alarma que puedan ser ajustables, y el grado de los mismos.

**CG. Criterios de Valoración de la gestión del contrato en fase de Desarrollo (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).** Se evaluará la definición realizada por los Adjudicatarios de la gestión del contrato, referida al Plan de Aseguramiento de la Calidad, a la asignación de recursos, plan de trabajo del proyecto, así como de la adaptación y concordancia del plan de viabilidad.
- **Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará positivamente aquellas gestiones relacionadas con posibles mejoras de la gestión del contrato, tales como optimización de tareas y recursos.

vi. Criterios de ejecución en fase de verificación

- **C6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario (valoración máxima sobre 16 puntos):**

- **C6.1. Documentación asociada a la instalación del prototipo en el aparato de desvío final de ensayos (valoración máxima sobre 5 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Adaptación de la instalación del prototipo (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se evaluará la adaptación de la instalación del prototipo a lo descrito por los Adjudicatarios en fases anteriores.
- **Justificación mediante la documentación asociada (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará el grado de detalle y la adecuación de la documentación aportada según la definición realizada por los Adjudicatarios.

- **C6.2. Proyecto o documento técnico constructivo (valoración máxima sobre 9 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Memoria Técnica (valoración máxima sobre 6 puntos (PUNTO CLAVE)).** Se valorará el grado de detalle y la adecuación de la descripción realizada para la correcta ejecución de la instalación del prototipo en un entorno real ferroviario.
- **Planos constructivos (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se presentarán los planos necesarios para la ejecución del prototipo. Se valorará el grado de detalle de los mismos. Para recibir la puntuación máxima será necesario presentar los planos según formato y ajuste a normativa técnica (presencia de cajetín, normalización, etc.).

- **C6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013 (valoración máxima sobre 2 puntos).**

- **C7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **C7.1. Actividades necesarias como paso previo al comienzo de la verificación del funcionamiento del sistema (valoración máxima sobre 5 puntos):**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Adaptación de la instalación del prototipo (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se evaluará la ejecución de actividades necesarias para la correcta instalación del prototipo, según los criterios técnicos descritos por los Adjudicatarios en fases anteriores.
  - **Justificación mediante la documentación asociada (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará el grado de detalle y la adecuación de la documentación aportada según la definición realizada por los Adjudicatarios.
- **C7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará la ejecución de carga de datos, relativa al entrenamiento del sistema, sobre los modelos predictivos definidos. Para ello se deberá presentar la documentación justificativa donde se analice la naturaleza de los datos y el funcionamiento específico de los modelos predictivos desarrollados.
- **C8. Verificación (valoración máxima sobre 20 puntos):**
    - **C8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos (PUNTO CLAVE))**

Se considerarán los siguientes criterios:

- **Verificación y pruebas. (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluará el desarrollo del plan de pruebas definido por los Adjudicatarios en fases anteriores, teniendo en cuenta si se han cumplido todas las actividades determinadas en el mismo y según los criterios previamente establecidos.
- **Verificación del resultado de las pruebas (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se valorará la documentación aportada por los Adjudicatarios referente a la validación en un entorno real, según su grado de detalle y adecuación a los criterios establecidos en fases anteriores. Así mismo, se tendrá en cuenta para la valoración si se han ejecutado tareas de rediseño o reajuste, en caso de resultar necesario.

- **Análisis en oficina de los datos obtenidos (valoración máxima sobre 3 puntos).** Se evaluará la entrega por parte de los Adjudicatarios de un análisis detallado de los datos que se hayan obtenido tras la ejecución del plan de pruebas en un entorno real.
- **8.2. Informes de seguimiento (valoración máxima sobre 5 puntos).** Se evaluarán los informes de seguimiento del comportamiento del sistema, atendiendo al grado de detalle de los mismos. La presentación se realizará según la periodicidad establecida. Así mismo se tendrá en cuenta el grado de detalle, así como la inclusión de todos los parámetros necesarios para una correcta comprensión de la evolución y marcha del proceso.
- **C8.3. Manual del usuario (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará el manual del usuario presentado por los Adjudicatarios, teniendo en cuenta su claridad y grado de detalle, para permitir una total comprensión al usuario de la herramienta de mantenimiento predictivo desarrollada.
- **C8.4. Manual de formación (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se evaluará el manual de formación presentado por los Adjudicatarios. En este sentido, se valorará la claridad y grado de detalle para permitir que el personal de Adif/ Adif AV puedan recibir la formación necesaria para el manejo de la herramienta de mantenimiento predictivo desarrollada.

**CG. Criterios de Valoración de la gestión del contrato en fase de Verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):**

- **Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).** Se evaluará la definición realizada por los Adjudicatarios de la gestión del contrato, referida al Plan de Aseguramiento de la Calidad, a la asignación de recursos, plan de trabajo del proyecto, así como de la adaptación y concordancia del plan de viabilidad.
- **Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).** Se valorará positivamente aquellas gestiones relacionadas con posibles mejoras de la gestión del contrato, tales como optimización de tareas y recursos.

TAREAS A REALIZAR	ENTREGABLES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
FASE I. DISEÑO	FASE I. DISEÑO	FASE I. DISEÑO (máx: 80 puntos)
<p>T1. Diseño final de la solución planteada (TNS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T1.1. Diseño de escenarios de validación y definición de las condiciones de contorno.</li> <li>T1.2. Redacción de la Memoria Técnica final de la solución.</li> <li>T1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos demandados.</li> <li>T1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo.</li> </ul> <p>T2. Diseño final de los prototipos a desplegar (TNS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T2.1. Diseño de todos los componentes y equipos necesarios.</li> <li>T2.2. Redacción de los planos de detalle de la configuración del prototipo.</li> <li>T2.3. Redacción del plan de pruebas.</li> <li>T2.4. Redacción de un plan de calibración.</li> <li>T2.5. Diseño de alternativas (condiciones iniciales de contorno</li> </ul>	<p>E1. Diseño final de la solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno.</li> <li>E1.2. Memoria Técnica final de la solución.</li> <li>E1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados.</li> <li>E1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo. Saltos de TRL.</li> </ul> <p>E2. Diseño final de los prototipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar.</li> <li>E2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo.</li> <li>E2.3. Plan de pruebas.</li> <li>E2.4. Plan de calibración.</li> <li>E2.5. Alternativas de diseño.</li> </ul> <p>EG. Entregables de gestión en fase de Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Aseguramiento de la Calidad e Informe</li> </ul>	<p>C1. Diseño final de la solución (valoración máxima sobre 36 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.1. Diseño de escenarios y condiciones de contorno (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> <li>C1.2. Memoria Técnica final de la solución (valoración máxima sobre 25 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo diagrama de bloques (5 puntos)</li> <li>- Especificaciones técnicas de equipos y componentes (5 puntos) (*)</li> <li>- Desarrollo de herramientas de mantenimiento predictivo (5 puntos) (*)</li> <li>- Desarrollo de planos de detalle (10 puntos) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Plano general y componentes (máximo 2 puntos)</li> <li>o Plano componentes y conexionado (máx. 2 puntos)</li> <li>o Planos dispositivos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<p>modificadas).</p> <p>TG. Tareas de gestión en fase de Diseño.</p>	<p>actualizado de recursos y gestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoras a la gestión del contrato</li> </ul>	<p>(máx. 2 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos montaje dispositivos (máx. 2 puntos)</li> <li>Planos mantenimiento (máx. 2 puntos)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.3. Justificación del cumplimiento de los requerimientos generales demandados (valoración máxima sobre 3 puntos) (*).</li> <li>C1.4. Justificación de los trabajos asociados a investigación y desarrollo para la consecución de la solución propuesta (valoración máxima sobre 6 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos I+D (máximo 4 puntos)</li> <li>Saltos TRL (máximo 2 puntos)</li> </ul> </li> </ul> <p>C2. Diseño final de los prototipos (valoración máxima sobre 37 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C2.1. Diseño de componentes y equipos a integrar (valoración máxima 6 puntos).</li> <li>C2.2. Planos de detalle de la configuración del prototipo (valoración máxima sobre 4 puntos).</li> </ul>
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2.3. Plan de pruebas (valoración máxima sobre 11 puntos). (*) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance (máximo 9 puntos)</li> <li>- Cronograma (máximo 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>• C2.4. Plan de Calibración (valoración máxima sobre 10 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance (máximo 8 puntos)</li> <li>- Cronograma (máximo 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>• C2.5. Alternativas de diseño (valoración máxima sobre 6 puntos).</li> </ul> <p>CG. Valoración de la gestión del contrato en fase de Diseño (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).</li> <li>• Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
FASE II. DESARROLLO	FASE II. DESARROLLO	FASE II. DESARROLLO (max.: 70 puntos)
<p>T3. (INT) Desarrollo de Hardware (HW):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T3.1. Fabricación y adquisición de componentes.</li> <li>• T3.2. Ensayo en un entorno controlado</li> </ul>	<p>E3. (INT). Desarrollo de HW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los componentes.</li> <li>• E3.2. Resultados de</li> </ul>	<p>C3. (INT). Desarrollo de HW (valoración máxima sobre 22 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.1. Documentación asociada a la fabricación y adquisición de los</li> </ul>

<p>de aquellos componentes que precisen una comprobación previa al montaje del prototipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T.3.3. Montaje del prototipo.</li> <li>• T3.4. Calibración del prototipo.</li> <li>• T3.5. Ensayo del prototipo en un entorno controlado desde un punto de vista mecánico y eléctrico.</li> </ul> <p>T4. Desarrollo de Software (SW) (TNS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T4.1. Desarrollo de los modelos predictivos.</li> <li>• T.4.2. Ensayo de los modelos anteriores.</li> </ul> <p>T5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado con el SW ya programado.</li> <li>• T5.2. Calibración del modelo teórico (TNS).</li> <li>• T5.3. Elaboración de informes periódicos de comportamiento del sistema (TNS).</li> </ul> <p>TG. Tareas de gestión en fase de Desarrollo.</p>	<p>los ensayos en un entorno controlado de los componentes necesarios previos al montaje del prototipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo, integración e instalación de la instrumentación.</li> <li>• E3.4. Resultados de la calibración del sistema.</li> <li>• E3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado.</li> </ul> <p>E4. (INT) Desarrollo de SW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E4.1. Desarrollo modelos predictivos.</li> <li>• E4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos.</li> </ul> <p>E5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos.</li> <li>• E5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico.</li> <li>• E5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema.</li> </ul> <p>EG. Entregables de Gestión</p>	<p>componentes. (valoración máxima sobre 7 puntos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.2. Resultados de los ensayos en un entorno controlado de los componentes necesarios previos al montaje del prototipo (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> <li>• C3.3. Documentación asociada al montaje del prototipo, integración e instalación de la instrumentación. (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> <li>• C3.4. Resultados de la calibración del sistema (valoración máxima sobre 3 puntos). (*)</li> <li>• C3.5. Resultados de los ensayos del prototipo en entorno controlado (valoración máxima sobre 8 puntos). (*)</li> </ul> <p>C4 (INT). Desarrollo de SW (valoración máxima sobre 16 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C4.1. Desarrollo modelos predictivos (valoración máxima sobre 8 puntos).</li> <li>• C4.2. Resultados de los ensayos de los modelos predictivos (valoración máxima</li> </ul>
---	---	--



	<p>en fase de Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización del Plan de Aseguramiento de la Calidad e Informe actualizado de recursos y gestión</li> <li>Mejoras a la gestión del contrato</li> </ul>	<p>sobre 8 puntos). (*)</p> <p>C5. Desarrollo de la integración entre el SW y el HW (valoración máxima sobre 25 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C5.1. Ensayo del prototipo en un entorno controlado. Afinidad entre registros experimentales y modelos teóricos (valoración máxima sobre 8 puntos).</li> <li>C5.2. Resultados de la calibración del modelo teórico (valoración máxima sobre 8 puntos). (*) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibración (máx. 4 puntos)</li> <li>- Reajustes y actualización modelo teórico (máx. 4 puntos)</li> </ul> </li> <li>C5.3. Informes periódicos de comportamiento del sistema (valoración máxima sobre 9 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes comportamiento (máx. 5 puntos)</li> <li>- Generación informes por mantenimiento o sustitución (máx. 2 puntos)</li> <li>- Umbrales de alarma (máx. 2 puntos)</li> </ul> </li> </ul> <p>CG. Valoración de la gestión del contrato en fase de</p>
--	--	---

		<p>Desarrollo (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).</li> <li>Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
FASE III. VERIFICACIÓN	FASE III. VERIFICACIÓN	FASE III. VERIFICACIÓN (máx: 50 puntos)
<p>T6. Instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T6.1. Desarrollo de un proyecto o documento técnico constructivo.</li> <li>T6.2. Desarrollo de Análisis de Riesgos. Con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento 402/2013.</li> </ul> <p>T7. Puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.</p> <p>T8. Verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T8.1. Verificación y pruebas.</li> <li>T8.2. Generación de informes trimestrales.</li> <li>T8.3. Elaboración de manuales usuario.</li> <li>T8.4. Elaboración del manual de formación.</li> </ul> <p>TG. Tareas de gestión en fase de Verificación.</p>	<p>E6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E6.1. Documentación asociada a la instalación del prototipo en el aparato de desvío final de ensayos</li> <li>E6.2. Proyecto o documento técnico constructivo.</li> <li>E6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013</li> </ul> <p>E7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E7.1. Justificación de actividades previas necesarias para el comienzo de la verificación del sistema.</li> <li>E7.2. Documentación de carga de datos en los modelos</li> </ul>	<p>C6. Instalación del prototipo en el entorno real ferroviario: (valoración máxima sobre 16 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C6.1. Documentación asociada a la instalación del prototipo en el puente o viaducto final de ensayos. (valoración máxima sobre 5 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptación instalación (máx. 3 puntos)</li> <li>- Justificación mediante documentación (máx. 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>C6.2. Proyecto o documento técnico constructivo. (valoración máxima sobre 9 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoria Técnica (6 puntos) (*)</li> <li>- Planos constructivos (3</li> </ul> </li> </ul>

	<p>predictivos</p> <p>E8. Verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas.</li> <li>E8.2. Informes de seguimiento.</li> <li>E8.3. Manual del usuario.</li> <li>E8.4. Manual de formación.</li> </ul> <p>EG. Entregables de Gestión en fase de Verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización del Plan de Aseguramiento de la Calidad e Informe actualizado de recursos y gestión</li> <li>Mejoras a la gestión del contrato</li> </ul>	<p>puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C6.3. Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013 (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul> <p>C7. Documentación asociada a la puesta a punto y comprobaciones previas a la verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C7.1. Actividades necesarias como paso previo al comienzo de la verificación del funcionamiento del sistema (valoración máxima sobre 5 puntos). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptación instalación prototipo (máx. 3 puntos)</li> <li>- Justificación mediante documentación (máx. 2 puntos)</li> </ul> </li> <li>C7.2. Documentación de carga de datos en los modelos predictivos (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul> <p>C8. Verificación (valoración máxima sobre 20 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C8.1. Documentación asociada al cumplimiento del plan de pruebas (valoración máxima</li> </ul>
--	--	---



UNIÓN EUROPEA



@CDTIoficial

		<p>sobre 11 puntos). (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación y pruebas (máx. 5 puntos)</li> <li>- Verificación resultado de pruebas (máx. 3 puntos)</li> <li>- Análisis de datos obtenidos (máx. 3 puntos)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C8.2. Informes de seguimiento (valoración máxima sobre 5 puntos).</li> <li>• C8.3. Manual del usuario (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> <li>• C8.4. Manual de formación (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul> <p>CG. Valoración de la gestión del contrato en fase de Verificación (valoración máxima sobre 7 puntos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de gestión del contrato (valoración máxima 5 puntos).</li> <li>• Mejoras incluidas en la gestión del contrato (valoración máxima sobre 2 puntos).</li> </ul>
--	--	---

No existe limitación en la posibilidad de realizar subcontratación para resolver las tareas citadas en el Alcance de los trabajos a realizar para ambos lotes; exceptuando las tareas

T1, T2, T4, T5.2 y T5.3 que no deben ser subcontratables (estas tareas se encuentran identificadas mediante las siglas TNS: Tarea No Subcontratable).

#### - **Escenarios de validación**

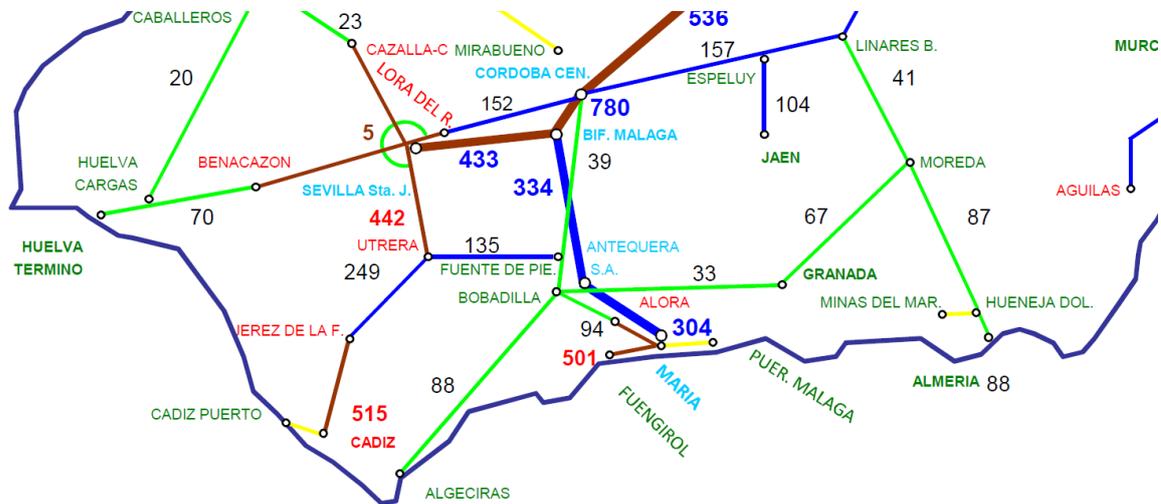
Los escenarios de validación serán puntos de la Red Ferroviaria de Interés General en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, debidamente seleccionados por el equipo técnico que conforme el proyecto. En un principio, se proponen como escenarios la línea de Alta Velocidad entre Córdoba y Málaga y los tramos de línea convencional Linares Baeza-Almería y Linares Baeza-Córdoba.

Por tanto, para los prototipos físicos se requerirá una verificación en campo. Los Adjudicatarios que superen la fase II de manera satisfactoria y exitosa trasladarán el prototipo al lugar donde se realizará la verificación preoperacional en la Comunidad Autónoma de Andalucía, según lo establecido en el Plan de Pruebas.

Todas las actuaciones que se realicen en los escenarios de validación (infraestructura ferroviaria) quedaran supeditadas a la explotación ferroviaria y a las tareas de mantenimiento de la misma.

En cualquier caso, para acceder a estos escenarios de validación (infraestructura ferroviaria) será de obligado cumplimiento disponer de un piloto de seguridad habilitado (para realizar la vigilancia de la infraestructura y protección de los trabajos sobre la misma en relación con la seguridad en la circulación ferroviaria) o un encargado de trabajo habilitado para realizar las funciones correspondientes a actuaciones en vía bloqueada, controlar y dirigir los trabajos que se lleven a cabo en la infraestructura ferroviaria o en sus proximidades, controlando a los Pilotos de Seguridad, incluyendo las funciones de vigilancia en la infraestructura y protección de los trabajos.

El prototipo o prototipos resultantes del presente contrato serán propiedad de CDTI, que a su vez los cederá a Adif. El prototipo/s permanecerá/n como demostrador tecnológico en las instalaciones designadas por Adif en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Comunidad Autónoma FEDER), sin poder realizarse una explotación comercial del mismo, durante 5 años.



**Figura 7.** Distribución de red ferroviaria estatal en la CCAA de Andalucía (Nota 1: Las cifras se corresponden con la media de trenes que circulan por semana en esa línea/trayecto; Nota 2: Las líneas gruesas se corresponden con la Línea de Alta Velocidad Sur -Madrid a Córdoba/Sevilla/Málaga). Fuente: Adif.

#### - **Requerimientos y condiciones de uso en el entorno de validación**

ADIF, de conformidad con el Real Decreto 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, tendrá la consideración de empresario titular del centro de trabajo. La normativa interna de Adif en materia de Coordinación de actividades empresariales, de aplicación en los casos de actividades contratadas a otras empresas, exige de éstas cumplir y cumplimentar prescripciones descritas en los procedimientos POP12 (Coordinación de actividades empresariales) y POP16 (Directrices generales aplicables a empresas que realicen actividades en centros de trabajo de ADIF).

Los Adjudicatarios deberán elaborar un informe de evaluación inicial de riesgos de los trabajos considerados. El citado informe, que deberá adjuntarse en una primera versión en la Oferta Técnica, consistirá en un análisis de los riesgos de las actividades a realizar y de las medidas de seguridad que se han de tomar, según el siguiente guion:

- Descripción del trabajo a realizar.
- Riesgos considerados.
- Medidas de prevención y protección colectiva e individual.
- Instrucciones de seguridad complementarias.
- Medios de coordinación que se necesiten establecer.

Dicho informe servirá de base para la evaluación de riesgos que deberá ser realizada por los Adjudicatarios y puesto a disposición del Responsable del Contrato en el centro de trabajo correspondiente.

El Responsable del Contrato tendrá la facultad de supervisar el cumplimiento por parte de los Adjudicatarios (y empresas o trabajadores autónomos subcontractados) de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y cualquier otra disposición vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

- **Período de ejecución y evaluación de Fases**

El período de ejecución de cada Lote será como máximo de 22 MESES, distribuidos, según cada fase considerada, de la manera indicada en la Tabla 1.

FASES	INICIO	FIN
FASE I (Diseño de la solución)	<b>01/06/2021</b>	<b>31/08/2021</b>
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FASE I	01/06/2021	31/07/2021
EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN FASE I	01/08/2021	31/08/2021
FASE II (Desarrollo del prototipo / servicio I+D)	<b>01/09/2021</b>	<b>31/05/2022</b>
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN INTERMEDIA FASE II	01/09/2021	31/01/2022
EVALUACIÓN INTERMEDIA FASE II	01/02/2022	15/02/2022
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FINAL FASE II	01/02/2022	30/04/2022
EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN FASE II	01/05/2022	31/05/2022
FASE III (Verificación preoperacional)	<b>01/06/2022</b>	<b>31/03/2023</b>
TRASLADO DEL PROTOTIPO A INSTALACIONES ADIF/ADIF AV	01/06/2022	15/02/2023
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FASE III		

EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN FASE III	16/02/2023	15/03/2023
FORMACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA EN INSTALACIONES DE ADIF/ADIF AV	16/03/2023	31/03/2022

En caso de que la fecha de firma del contrato (FFC) sea posterior al 31 de mayo de 2021 se considerará el siguiente calendario:

FASES	INICIO	FIN
FASE I (Diseño de la solución)	<b>FFC</b>	<b>FFC+3 meses</b>
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FASE I	FFC	FFC + 2 meses
EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN FASE I	FFC+2 meses+ 1 día	FCF-I=FFC+3 meses
FASE II: Desarrollo del prototipo / servicio I+D	<b>FIF-II= FCF-I + 1 día</b>	<b>FCF-II= FCF-I + 9 meses</b>
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN INTERMEDIA FASE II	FIF-II	FCF-I + 5 meses
EVALUACIÓN INTERMEDIA FASE II	FCF-I + 5 meses+1 día	FEI=FCF-I + 5,5 meses
EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FINAL FASE II	FCF-I + 5 meses+ 1 día	FJF-II=FCF-I + 8 meses
EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN FASE II	FJF-II + 1 día	FCF-II= FCF-I + 9 meses
FASE III: Verificación preoperacional	<b>FIF-III= FCF-II + 1 día</b>	<b>FCF-III= FCF-II+ 10 meses</b>
TRASLADO DEL PROTOTIPO A INSTALACIONES DE ADIF/ADIF AV EJECUCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FASE III	FIF-III	FCF-II+ 8,5 meses

EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN FASE III	FCF-II + 8,5 meses+ 1 día	FCF-II + 9,5 meses
FORMACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA EN INSTALACIONES DE ADIF/ADIF AV	FCF-II + 9,5 meses+1 día	FCF-III= FCF-II + 10 meses  Fecha Límite 31/03/2023

FCF-I = Fecha de Certificación de Fase I

FIF-II = Fecha de Inicio de Fase II

FEI = Fecha de Evaluación Intermedia de Fase II

FCF-II = Fecha de Certificación de Fase II

FIF-III = Fecha de Inicio de Fase III

FCF-III = Fecha de Certificación de Fase III

En el caso de que se produzcan retrasos en la ejecución de las diferentes fases del contrato, se reducirá la duración de la Fase III para garantizar la finalización de la ejecución del contrato en la fecha límite de 31 de marzo de 2023.

Los Adjudicatarios, al finalizar el plazo de justificación de cada FASE (I, INTERMEDIA II, II y III) serán convocados en el plazo máximo de 5 días hábiles para que realicen una presentación aclaratoria en la que se muestren los resultados obtenidos.

La justificación INTERMEDIA (INT) de la Fase II corresponde a las actividades:

- Desarrollo de HW (Entregable E3).
- Desarrollo de SW (Entregable E4).

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la Evaluación de la ejecución por Fases son:

- Conocer los resultados directos alcanzados por los proyectos.
- Favorecer la comparación de los resultados obtenidos con los previstos y con los obtenidos en otros proyectos de similares características y según los casos.

- Determinar la eficacia y eficiencia de la gestión de los recursos de los proyectos.
- Determinar si la evaluación es satisfactoria o no y exitosa o no.

Se establece una valoración genérica para cada criterio de ejecución, según se indica en el punto VI.3.- CRITERIOS DE VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN POR FASES

Para la obtención del resultado de la puntuación final de cada FASE, se realizará el sumatorio de la valoración de cada uno de los CRITERIOS DE VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN por fase. Esta valoración se obtendrá multiplicando la VALORACIÓN GENÉRICA (entre 0% y 100%) por la puntuación máxima cada criterio. En cada criterio se establece la puntuación máxima entre paréntesis.

PUNTOS CLAVE: se establecen PUNTOS CLAVE, para garantizar el cumplimiento de criterios obligatorios. En dichos apartados (señalados en el correspondiente criterio de valoración), una puntuación de 0 puntos supondrá la clasificación inmediata de no satisfactoria.

UMBRALES: Se establece una puntuación mínima para pasar a las distintas fases en los dos lotes:

FASE	Mínima puntuación para salto de fase	Puntuación Máxima	Mínima puntuación/Puntuación Máxima (%)
I	48	80	60
Intermedia	19	38	50
II	42	70	60
III	30	50	60

- **Paso de Fase I a Fase II:** desde 48 puntos, siendo la puntuación máxima 80 puntos. (Umbral mínimo: 60%)
- **Justificación Fase II Intermedia:** desde 19 puntos, siendo la puntuación máxima 38 puntos. (Umbral mínimo: 50%)
- **Paso de Fase II a Fase III:** desde 42 puntos, siendo la puntuación máxima 70 puntos. (Umbral mínimo: 60%)

- **Cumplimiento de Fase III:** desde 30 puntos, siendo la puntuación máxima 50 puntos. (Umbral mínimo: 60%)

EMPATES: En caso de empate primarán aquellas propuestas que hayan obtenido una mayor puntuación en los criterios marcados con (\*) (PUNTO CLAVE).

En el caso que la fase III no finalizase satisfactoriamente, el adjudicatario será el responsable de reubicar el prototipo en las instalaciones indicadas por la Administración Pública usuaria dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

#### - **Disposiciones relacionadas con la gestión de la calidad en la ejecución del proyecto**

El Adjudicatario deberá presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), específicamente redactado para la realización de los trabajos ofertados en la ejecución del proyecto, que deberá ser actualizado, si procede, de acuerdo con los criterios que defina al respecto el Responsable del Contrato.

En el PAC se introducirán, al menos, los siguientes niveles de control de calidad:

- Personal. Cualificación del personal, experiencia, responsabilidades, etc.
- Autocontrol. Control de calidad de los procedimientos de trabajo, el estado de los equipos de trabajo, así como su fiabilidad, programa de revisiones, calibración, etc.
- Control de la calidad del resultado final de los trabajos.
- Seguimiento del número y naturaleza de incidencias.
- Sistema de control de quejas y reclamaciones que reciba directamente el Adjudicatario o que sean tramitadas por el Responsable del contrato.

En cualquier caso, en los trabajos podrán decidirse nuevos criterios según aconsejen las circunstancias específicas de común acuerdo entre ambas partes.

## - **Condiciones de ejecución de las instalaciones**

### **Condiciones generales de ejecución de las instalaciones**

Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones técnicas, requerimientos y requisitos contenidos en el Anexo I, así como las instrucciones del responsable del contrato, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de todos los documentos y condiciones de ejecución.

Los equipos utilizados deberán disponer de sus respectivos certificados conforme cumplen las prescripciones técnicas y el responsable del contrato autorizará su instalación.

La orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobada por el responsable del contrato y deberá ser compatible con los plazos programados y las exigencias expuestas en este Pliego. Antes de iniciar cualquier trabajo o Fase de proyecto, el Adjudicatario deberá ponerlo en conocimiento del responsable del contrato y recabar su autorización.

### **Materiales y equipos**

Todos los materiales, sensores, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en las instalaciones, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. El Adjudicatario no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del responsable del contrato. El Adjudicatario sólo puede emplear en las instalaciones los materiales, piezas y equipos autorizados por el responsable del contrato. Estos no eximen al Adjudicatario de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

### **Mantenimiento**

El Adjudicatario será responsable del mantenimiento de todos los equipos empleados en el presente Contrato durante su vigencia para los dos lotes.

### **Anormalidades**

El Adjudicatario será responsable de la correcta y rápida actuación en situaciones de anomalía.



## Normativa

Además de cumplir la normativa específica referenciada en otros apartados, se cumplirá toda la normativa aplicable de ámbito nacional y europeo (Adif, ERA, UIC, CEN y CENELEC).

Desarrollo de análisis de riesgos según el Reglamento 402/2013

## ANEXO II. FORMULARIO NORMALIZADO DEL DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN (DEUC)

El formulario del DOCUMENTO EUROPEO ÚNICO DE CONTRATACIÓN (DEUC) ha de ajustarse con carácter general al modelo recogido en el REGAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2016/7 DE LA COMISION de 5 de enero de 2016 por el que se establece el formulario normalizado del documento europeo único de contratación, que incluye las instrucciones precisas para su cumplimentación y puede encontrarse en el BOE ( <https://www.boe.es/doue/2016/003/L00016-00034.pdf>)

También se puede acceder al formulario normalizado del DEUC de modo electrónico a través del siguiente enlace: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases\\_es](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases_es) o bien en la siguiente dirección [https://visor.registrodelicitadores.gob.es/esp-d-web/versión\\_electrónica](https://visor.registrodelicitadores.gob.es/esp-d-web/versión_electrónica).



UNIÓN EUROPEA



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACION



@CDTIoficial

### ANEXO III. DECLARACIONES RESPONSABLES

D./D.ª ..... en calidad de ..... con DNI/NIE n.º: .....  
....., en nombre propio o en representación de la empresa .....  
....., con C.I.F.:....., inscrita en el Registro de Licitadores de .....  
....., con el n.º ....., al objeto de participar en la contratación denominada .....  
convocada por acuerdo de.....

DECLARA

1) Que no presenta oferta ninguna otra empresa perteneciente al mismo grupo empresarial (entendiéndose por sociedades del mismo grupo empresarial aquéllas que se encuentran en alguno de los supuestos contemplados en el artículo 42.1. del Código de Comercio).

En .....a..... de..... de 2021

Firmado: .....



#### ANEXO IV. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL O INDUSTRIAL

D./D.ª ..... en calidad de ..... con DNI/NIE n.º: .....  
....., en nombre propio o en representación de la empresa  
....., con C.I.F.:....., inscrita en el Registro de  
Licitadores de ....., con el n.º ....., al objeto de participar en la  
contratación denominada .....  
convocada por acuerdo de.....

DECLARA para el LOTE 1

1.- Los siguientes derechos preexistentes o "background" de propiedad intelectual y/o industrial sobre tecnologías relacionadas con el objeto del contrato:

-  
-

2.- La tramitación previa a la presente licitación de los siguientes derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre tecnologías relacionadas con el objeto del contrato:

-  
-

DECLARA para el LOTE 2

1.- Los siguientes derechos preexistentes o "background" de propiedad intelectual y/o industrial sobre tecnologías relacionadas con el objeto del contrato:

-  
-

2.- La tramitación previa a la presente licitación de los siguientes derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre tecnologías relacionadas con el objeto del contrato:

-  
-

En .....a..... de..... de 2021

Firmado: .....

## ANEXO V. MODELO OFERTA ECONÓMICA

D./Dña.....,con DNI número.....en nombre (de la empresa que representa)..... con NIF..... y domicilio en.....número.....enterado del anuncio publicado en el (perfil de contratante, PLACSP, DOUE)..... del día..... de..... de..... y de las condiciones, requisitos y obligaciones sobre protección y condiciones de trabajo que se exigen para la adjudicación del contrato de ejecución de .....se compromete a tomar a su cargo la ejecución de las mismas, con estricta sujeción a los expresados requisitos, condiciones y obligaciones, por un precio estipulado por fases y unos retornos económicos futuros de:

### 1.1- OFERTA ECONÓMICA LOTE1:

CONCEPTOS	FASE I IMPORTE	FASE II IMPORTE	FASE III IMPORTE
A.1 PERSONAL			
A.2 SUBCONTRATACIÓN			
A.3 EQUIPAMIENTOS y MATERIAL CIENTIFICO -TECNICO			
A.4 VIAJES Y DIETAS			
A.5 OTROS GASTOS (Especificar: traslados, documentación...)			
Insertar más líneas si fuera necesario			
	TOTAL FASE I (IMPORTE)	TOTAL FASE II (IMPORTE)	TOTAL FASE III (IMPORTE)
<b>(A) PRECIO (TOTAL DE FASES) (SIN IVA))</b>	precio total (A)		

**La oferta económica no podrá superar en ningún caso el "importe máximo de la oferta por cada licitador (sin IVA). En caso de superar dicho importe, las ofertas quedarán excluidas de la presente licitación.**

	FASE I IMPORTE MAX	FASE II IMPORTE MAX	FASE III IMPORTE MAX	IMPORTE MÁXIMO TOTAL FASES (I-II-III)
Importe máximo de la oferta de cada licitador (sin IVA)	20.000 €	830.000 €	550.000 €	1.400.000 €

El valor de los servicios I+D deberá superar al de los productos y suministros incluidos en el contrato.

En el precio ofertado se considera incluido cualquier otro tributo o gasto que se derive de la ejecución del contrato y que no figure excluido expresamente en el pliego, plenamente aceptado por la mera presentación de esta oferta. Totalizándose así la oferta en:

PRECIO (TOTAL DE FASES) SIN IVA (A)	letras Euros (números €)
-------------------------------------	--------------------------

IVA (B)	letras euros (números €)
---------	--------------------------

IMPORTE TOTAL (A+B)	letras euros (números €)
---------------------	--------------------------

Todo ello de acuerdo con lo establecido en el pliego, cuyo contenido declara conocer y aceptar plenamente.

(\*) En caso de discrepancia entre el importe mostrado en cifras y el expresado en palabras prevalece este último.

## 2.1- RETORNOS ECONÓMICOS FUTUROS LOTE 1:

	PROPUESTA
ROYALTIES	

Firmado

## 1.2- OFERTA ECONÓMICA LOTE 2:

CONCEPTOS	FASE I IMPORTE	FASE II IMPORTE	FASE III IMPORTE
A.1 PERSONAL			
A.2 SUBCONTRATACIÓN			
A.3 EQUIPAMIENTOS y MATERIAL CIENTIFICO -TECNICO			
A.4 VIAJES Y DIETAS			
A.5 OTROS GASTOS (Especificar: traslados, documentación...)			
Insertar más líneas si fuera necesario			
	TOTAL FASE I (IMPORTE)	TOTAL FASE II (IMPORTE)	TOTAL FASE III (IMPORTE)
<b>(A) PRECIO (TOTAL DE FASES) (SIN IVA))</b>	precio total (A)		

La oferta económica no podrá superar en ningún caso el "importe máximo de la oferta por cada licitador (sin IVA). En caso de superar dicho importe, las ofertas quedarán excluidas de la presente licitación.

	FASE I IMPORTE MAX	FASE II IMPORTE MAX	FASE III IMPORTE MAX	IMPORTE MÁXIMO TOTAL FASES (I-II-III)
Importe máximo de la oferta de cada licitador (sin IVA)	20.000 €	840.000 €	640.000 €	1.500.000 €

El valor de los servicios I+D deberá superar al de los productos y suministros incluidos en el contrato.



En el precio ofertado se considera incluido cualquier otro tributo o gasto que se derive de la ejecución del contrato y que no figure excluido expresamente en el pliego, plenamente aceptado por la mera presentación de esta oferta. Totalizándose así la oferta en:

PRECIO (TOTAL DE FASES) SIN IVA (A)	letras Euros (números €)
IVA (B)	letras euros (números €)
IMPORTE TOTAL (A+B)	letras euros (números €)

Todo ello de acuerdo con lo establecido en el pliego, cuyo contenido declara conocer y aceptar plenamente.

(\*) En caso de discrepancia entre el importe mostrado en cifras y el expresado en palabras prevalece este último.

## 2.2- RETORNOS ECONÓMICOS FUTUROS LOTE 2:

	PROPUESTA
ROYALTIES	

Firmado



## ANEXO VI. MODELO DE AVAL

BANCO ....., con domicilio en ....., y en su nombre y representación D. ...., con N.I.F. ...., y con poderes suficientes para obligarse en este acto, afianza solidariamente y a primer requerimiento a ....., con CIF ..... y domicilio en ..... ante el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI, E.P.E.), en garantía del cumplimiento de las obligaciones asumidas por..... en virtud del contrato suscrito por ....., cuyo objeto es .....

En su virtud, este Banco se obliga de forma incondicional e irrevocable a pagar a primer requerimiento al Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), hasta la suma total de ....., contra la presentación por el CDTI de solicitud por conducto fehaciente y en el plazo de siete días hábiles siguientes a su recepción.

El pago se efectuará mediante abono en la cuenta corriente indicada por el CDTI en su requerimiento.

BANCO....., renuncia expresamente a los beneficios de orden, excusión y división, y reconoce que su obligación de pago en virtud del presente aval a primer requerimiento es totalmente abstracta, sin que pueda oponer excepción alguna al CDTI para evitar dicho pago y, en especial, ninguna excepción dimanante de las relaciones existentes entre.....y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

El presente aval estará en vigor en tanto el CDTI no devuelva su original por haber sido cumplidas todas las obligaciones que con el mismo se garantizan.

BANCO....., renunciando a cualquier Juez o Tribunal que pudiera resultar competente, somete las diferencias que pudieran surgir sobre la validez y/o interpretación y/o ejecución del presente aval a primer requerimiento a los Juzgados y Tribunales de Madrid capital.

El presente aval a primer requerimiento ha sido inscrito en el Registro Especial de Avaless con el nº.....

En ....., a.....de.....de 202X

Firmado: .....

**IMPORTANTE: EL AVAL DEBERÁ SER INTERVENIDO POR NOTARIO, REMITIÉNDOSE AL CDTI EL ORIGINAL CON LA MENCIÓN AL DORSO DE LA INTERVENCIÓN NOTARIAL**

## ANEXO VII. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN

Se establecen para el presente contrato las siguientes condiciones especiales de ejecución:

### 1. Plan de Formación

La empresa adjudicataria deberá disponer, al menos durante la Fase III, de un plan de formación +cuyo contenido tiene que estar relacionado con el apartado 1. OBJETO del Contrato del Cuadro de Características

### 2. Plan de Igualdad

Los adjudicatarios deberán acreditar tener elaborado y aplicar un plan de igualdad, con los requisitos establecidos en el real decreto-ley 6/2019.

### 3. Disposiciones relacionadas con el Medio Ambiente

El Adjudicatario deberá minimizar el impacto ambiental de sus actividades prestando especial atención cuando éstas se desarrollen dentro de las instalaciones de Adif.

El Adjudicatario presentará, antes del inicio de la actividad, un informe en materia ambiental, detallando como mínimo las actuaciones en materia de residuos y prevención de incendios. Se actualizarán y ejecutarán todas las obligaciones ambientales que se deriven de la implantación del informe en materia ambiental durante la ejecución de los trabajos contratados, asumiendo los costes de su ejecución.

En la selección de productos y repuestos a utilizar, el Adjudicatario deberá tener en cuenta cuantos criterios ecológicos y de protección del medio sean preceptivos de acuerdo con la normativa legal vigente en estas materias.

En general se implantarán actuaciones encaminadas a conseguir una reducción del consumo de recursos materiales y energéticos, a fomentar la separación de residuos generados y regulados las relaciones entre los distintos agentes implicados obteniendo como resultado efectos ambientales positivos como la reducción de residuos y de las emisiones atmosféricas.

El Adjudicatario deberá mantener permanentemente el estado de limpieza de las instalaciones de Adif donde desarrolla su trabajo.

El Adjudicatario respetará y hará respetar todas las normas sobre medio ambiente que sean de aplicación en las instalaciones de Adif donde preste su servicio, aquellas exigencias de

carácter legal en esta materia y cualquier otra de compromiso por parte de Adif, responsabilizándose de los gastos que se deriven de dicho cumplimiento. En consecuencia, el Adjudicatario asumirá los gastos derivados del cumplimiento de las normas, procedimientos y requisitos ambientales que le sean de aplicación por la prestación de los servicios contratados.

El Adjudicatario identificará si es preciso utilizar productos peligrosos y mencionarlos en el informe ambiental. Si fuera el caso, estos productos estarán correctamente envasados, almacenados y etiquetados, debiendo remitir la Ficha de Seguridad de cada uno de ellos al representante de Adif, que remitirá copia de la misma al Técnico de Prevención correspondiente.

Recíprocamente, si en el Centro de Trabajo, Adif empleara productos tóxicos o peligrosos, tiene las mismas obligaciones con respecto a sus Contratistas, Subcontratistas y Trabajadores Autónomos, por lo que entregará a éstos copia de las fichas.

El Adjudicatario deberá documentar sus actuaciones en cuanto al riesgo de incendio en el desarrollo de su actividad.

#### **4. Disposiciones en Seguridad y Salud**

El Adjudicatario se compromete a obedecer las órdenes e indicaciones que reciba por el responsable del contrato.

El Responsable del Contrato tendrá la facultad de supervisar el cumplimiento por parte de los Adjudicatarios (y empresas o trabajadores autónomos subcontratados) de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y cualquier otra disposición vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

ADIF, de conformidad con el Real Decreto 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, tendrá la consideración de empresario titular del centro de trabajo. La normativa interna de Adif en materia de Coordinación de actividades empresariales, de aplicación en los casos de actividades contratadas a otras empresas, exige de éstas cumplir y cumplimentar prescripciones descritas en los procedimientos POP12 (Coordinación de actividades empresariales) y POP16 (Directrices generales aplicables a empresas que realicen actividades en centros de trabajo de ADIF)

El Adjudicatario deberá elaborar un informe de evaluación inicial de riesgos de los trabajos considerados. El citado informe consistirá en un análisis de los riesgos de las actividades a realizar y de las medidas de seguridad que se han de tomar, según el siguiente guion:

- Descripción del trabajo a realizar.
- Riesgos considerados.
- Medidas de prevención y protección colectiva e individual.
- Instrucciones de seguridad complementarias.

- Medios de coordinación que se necesiten establecer.

Dicho informe servirá de base para la evaluación de riesgos que deberá ser realizado por el Adjudicatario y puesto a disposición de ADIF en el centro de trabajo correspondiente.

ADIF tendrá la facultad de supervisar el cumplimiento por parte del Adjudicatario (y empresas o trabajadores autónomos subcontratados) de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y cualquier otra disposición vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

## 5. Protección de datos

El contratista queda obligado a respetar la normativa vigente en materia de protección de datos. En relación al tratamiento de datos y confidencialidad se seguirá a lo establecido en el Reglamento General de Protección de Datos (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, en adelante RGPD, y en lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, en adelante, LOPDGDD.

En el caso de que la ejecución del contrato suponga el acceso a datos personales cuyo tratamiento sea responsabilidad del CDTI o ADIF, el contratista será considerado, salvo que expresamente se disponga otra cosa, encargado del tratamiento, siéndole aplicable lo establecido en el artículo 28 del citado Reglamento General de Protección de Datos.

En este supuesto, sin perjuicio de que en este Pliego y, en su caso, en el propio contrato se especifiquen además otras operaciones de tratamiento de datos, otras categorías de datos personales afectadas, otras finalidades adicionales de los tratamientos, y cualquier otro aspecto que pueda ser relevante para el cumplimiento de sus obligaciones por parte del CDTI, ADIF y del contratista, éste asumirá en todo caso las siguientes obligaciones:

- a) El contratista queda obligado a someterse en todo caso a la normativa nacional y de la Unión Europea en materia de protección de datos, sin perjuicio de lo establecido en el último párrafo del apartado 1 del artículo 202. Esta obligación se califica como esencial a los efectos de lo previsto en la letra f) del apartado 1 del artículo 211. (Causa de resolución contractual).
- b) El contratista realizará únicamente los tratamientos de datos que sean necesarios para la ejecución y de acuerdo con las finalidades establecidas en el mismo y siguiendo las instrucciones que le comunique, en su caso, el Órgano de Contratación directamente o el responsable del contrato.
- c) Garantizará que las personas que actúen en nombre del contratista en la ejecución del contrato conozcan sus obligaciones respecto al tratamiento de los datos y a la confidencialidad de la información personal. En particular el contratista pondrá en conocimiento de su personal las presentes obligaciones.

d) Adoptará las medidas de seguridad que sean necesarias para garantizar la seguridad de los datos personales de conformidad con el artículo 32 del RGPD. Asimismo, deberá implantar aquellas otras medidas que, en atención a las particularidades del tratamiento, le indique el Responsable del contrato.

e) Comunicará al Responsable del contrato cualquier violación de la seguridad de los datos. Esta comunicación se realizará a la mayor brevedad desde que se tenga conocimiento de la violación de seguridad.

f) Asistirá al CDTI y a ADIF en el cumplimiento de sus obligaciones, en especial en lo que respecta al ejercicio de derechos por parte de los interesados.

g) A la finalización del contrato los datos personales deberán ser destruidos o devueltos al Órgano de Contratación, o al encargado de tratamiento que éste hubiese designado. Deberá seguir para ello las instrucciones que el Responsable del contrato le indique.

h) Salvo autorización expresa, el contratista no podrá subcontratar las tareas que impliquen el acceso o la ejecución de cualquier operación sobre los datos personales. El contratista podrá subcontratar estas operaciones cuando así esté previsto en este Pliego o sea autorizado por el Responsable del contrato. Esta autorización deberá ser previa y constar por escrito.

i) Durante la ejecución del contrato, previa petición a través del Responsable del contrato, el contratista pondrá a su disposición, en cualquier momento, la información y los documentos necesarios para demostrar el cumplimiento de estas obligaciones.

En el supuesto de que el contratista preste servicios que no impliquen el acceso o tratamiento de datos personales, se prohíbe acceder a dichos datos y se establece la obligación de guardar secreto respecto a los datos que el personal a su servicio hubiera podido conocer con motivo de la prestación del servicio.

## 6. Cesión de datos

En los supuestos de contratos cuya ejecución implique la cesión de datos por parte de CDTI o ADIF al contratista, será obligatoria para éste la sumisión a la normativa nacional y de la Unión Europea de protección de datos, teniendo a efectos de su incumplimiento y régimen sancionador la consideración de obligación contractual esencial. Se entenderá que la presentación de las proposiciones por parte del licitador supone la aceptación incondicionada de esta circunstancia.

## 7. Confidencialidad

Las partes están obligadas a guardar sigilo respecto de los datos y antecedentes que, no siendo públicos o notorios, estén relacionados con el objeto de los contratos y de los que tengan conocimiento con ocasión de su ejecución.

A los efectos del presente pliego, se entenderá por información confidencial toda aquella información y toda aquella documentación de naturaleza técnica o de cualquier otra naturaleza que a continuación se relaciona, y que incluye, -sin que esta lista signifique limitación alguna- la siguiente: know-how, patentes, marcas, diseños, fórmulas, procesos, resultados de investigaciones, planos, fotografías, informes, listados de clientes, de proveedores, de fabricantes, datos sobre precios, ideas, invenciones o estudios, hardware, componentes, aplicaciones informáticas, - que se encuentre claramente clasificada como confidencial y que sea transmitida por cualquier soporte tanto escrito, informático como electrónico.

Con la finalidad de identificar la información como confidencial, los adjudicatarios y la Administración, en su caso, marcarán el conocimiento secreto con la palabra "confidencial".

En los supuestos en los que la información haya sido divulgada de forma oral o visual, será considerada confidencial siempre que sea identificada como tal por los adjudicatarios o la Administración cuando se revela y posteriormente se proceda a su transcripción en soporte legible siendo marcada con el sello de "confidencial" en el plazo de quince días de su transmisión oral o visual.

A efectos de este contrato no se considerará información confidencial aquella que:

- Sea o se convierta en dominio público por alguna causa que no sea producida por vulneración de las estipulaciones contenidas en el presente pliego.
- Sea conocida como consecuencia de la transmisión de esa información por un tercero ajeno al presente pliego, con legitimación suficiente para su transmisión libre y sin estar sujeto a limitaciones derivadas de previos acuerdos de confidencialidad.
- Fuese poseída o conocida previamente sin obligación alguna de mantener su confidencialidad, siempre que se notifique este hecho a la otra parte con carácter previo.

Respecto a aquella información confidencial a la que tengan acceso los adjudicatarios y la Administración, las partes se obligan a:

- No utilizar la información confidencial para otro propósito distinto que el establecido en este pliego, no pudiendo ser utilizada, directa o indirectamente para beneficio propio ni de terceros.

- No proceder a la copia, reproducción o almacenamiento de la información confidencial en soporte electrónico o físico de ningún tipo, salvo el estrictamente necesario para el cumplimiento del objeto del pliego.
- No revelar la información confidencial a terceros o a sus empleados, colaboradores o subcontratistas, con excepción de aquellos empleados o colaboradores que necesiten conocer la información para desarrollar el objeto de este pliego.
- Garantizar y responder en todo caso del cumplimiento efectivo por parte del personal y colaboradores de los adjudicatarios de las obligaciones que se derivan del presente pliego y de los daños causados de forma directa o indirecta por la vulneración del secreto por parte de aquel a quien los adjudicatarios o las personas por las que éste responde hayan revelado la información en contra de lo previsto en este pliego.
- Adoptar las medidas de seguridad de tipo organizativo, personal o técnico, necesarias para salvaguardar la integridad y confidencialidad de la información facilitada por el CDTI o la Administración, así como para evitar accesos no autorizados a la misma, garantizando el mismo grado de diligencia que utilizan en el manejo de su propia documentación confidencial.
- No reivindicar derechos de propiedad industrial e intelectual sobre el conocimiento confidencial comunicado por el CDTI o la Administración. En concreto se comprometen a no solicitar ni directa ni indirectamente, patentes, modelos de utilidad, diseño industrial u otros sobre la base de informaciones secretas transmitidas como consecuencia del presente pliego.

Cualquier uso de la información diferente de las expresamente fijadas en las estipulaciones contenidas en el presente pliego, deberá previamente notificarse expresamente y por escrito al responsable del contrato para su aceptación, sin que en ningún caso la falta de comunicación pueda ser considerada como aceptación. Las partes no podrán disponer ni hacer uso de la información confidencial después de la extinción o resolución anticipada de los contratos, procediendo a su devolución inmediata y en su caso a la destrucción de todo aquello que no pueda ser devuelto, sin dejar ningún soporte sea cual sea el mismo con toda o parte de la citada información confidencial.

Estas condiciones tienen el carácter de obligaciones contractuales esenciales. Las condiciones especiales de ejecución del cumplimiento legal serán exigidas igualmente a los subcontratistas que participen en la ejecución del contrato.