

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADQUISICIÓN Y MANTENIMIENTO DE 22 LOCOMOTORAS DE ANCHO UIC.

SEPTIEMBRE 2018



ÍNDICE

1.#	OBJETO.....	4#
1.1.#	IMPORTE MÁXIMO DE LICITACIÓN	4#
1.2.#	COMUNICACIÓN CON EL ADJUDICATARIO.....	4#
2.#	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	5#
2.1.#	DOCUMENTACIÓN SOBRE EL SUMINISTRO DE LAS LOCOMOTORAS	6#
2.2.#	DOCUMENTACIÓN SOBRE EL MANTENIMIENTO DE LAS LOCOMOTORAS.....	7#
3.#	CONSULTAS Y ACLARACIONES.....	8#
4.#	VALIDEZ DE LA OFERTA.....	9#
5.#	PRECIOS.....	9#
5.1.#	SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS.....	9#
5.2.#	MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS LOCOMOTORAS.....	9#
6.#	VIGENCIA DEL CONTRATO	10#
7.#	PLAZOS.....	10#
7.1.#	PLAZOS DE ENTREGA DE LAS LOCOMOTORAS.....	10#
7.2.#	PLAZO DEL MANTENIMIENTO.....	11#
8.#	CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN.....	11#
8.1.#	CONSIDERACIONES GENERALES	11#
8.2.#	CRITERIOS EXCLUYENTES.....	11#
8.3.#	VALORACIÓN TÉCNICA	13#
8.4.#	DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA A INCLUIR EN LA OFERTA TÉCNICA PARA SU VALORACIÓN.....	16#
9.#	FACTURACIÓN	17#
9.1.#	SUMINISTRO LOCOMOTORAS.....	17#
9.2.#	MANTENIMIENTO	18#
10.#	ÍNDICES GARANTIZADOS.....	18#
10.1.#	ÍNDICES GARANTIZADOS DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.....	18#
10.2.#	ÍNDICES GARANTIZADOS FUERA DEL PERIODO DE GARANTÍA	18#
11.#	PLAZO DE GARANTIA.....	19#
12.#	SEGUROS.....	19#



13.#	AUTORIZACIÓN PROVISIONAL DE CIRCULACIÓN, DE ENTRADA EN SERVICIO Y CERTIFICADO DE COMPATIBILIDAD DE RUTA.....	20#
14.#	RECEPCIÓN DE LAS LOCOMOTORAS.....	23#
14.1.#	RECEPCIÓN PARCIAL Y CONDICIONES DE ENTREGA	23#
14.2.#	RECEPCIÓN TOTAL.....	¡Error! Marcador no definido.#
15.#	PENALIDADES.....	24#
15.1.#	SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS	24#
15.2.#	MANTENIMIENTO.....	26#
16.#	AVERÍAS SISTEMÁTICAS	27#
17.#	INMOVILIZACIONES POR AVERÍAS	28#
18.#	SERVICIO TÉCNICO DE ASISTENCIA.....	28#
19.#	SEGUIMIENTO E INSPECCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	29#
20.#	RECEPCIÓN DE PIEZAS DE PARQUE Y DE REPUESTO.....	33#
21.#	FORMACIÓN DEL PERSONAL DE CONDUCCION	33#
22.#	FORMACION DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	34#
23.#	CONFIDENCIALIDAD	34#
24.#	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	35#
25.#	NORMATIVA APLICABLE Y RELACIONES CON EL ADIF.....	36#
26.#	SUBCONTRATACIÓN	37#
26.1.#	SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS	38#
26.2.#	MANTENIMIENTO.....	38#
27.#	INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS	38#
28.#	RESOLUCION DE CONTRATO	39#
28.1.#	SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS	39#
28.2.#	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	39#
29.#	CUADRO DE PRECIOS.....	41#
30.#	PRESUPUESTO	42#

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS LOCOMOTORAS (ETL)

ANEXO 2: ESPECIFICACIONES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOCOMOTORAS (ESML)



1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en adelante PPTP, integrado por los documentos que se acompañan tiene por objeto establecer las condiciones por las que ha de regirse la ejecución del contrato de suministro de 22 locomotoras para ancho 1.435 mm (con velocidad igual o superior a 160 km/h) y Mantenimiento Integral durante 8 años, para prestar servicio en las líneas de la RFIG.

La vigencia del contrato del servicio de mantenimiento de las Locomotoras se establece en 8 (OCHO) años, con posibilidad de 2 (DOS) años de prórroga a conformidad de las partes.

Las 22 locomotoras se entregarán homologadas y aptas para circular por la RFIG.

La contratación de las 22 locomotoras incluye el suministro e instalación de los sistemas de seguridad y comunicaciones, así como un stock mínimo de piezas de parque para garantizar la gestión del mantenimiento.

1.1. IMPORTE MÁXIMO DE LICITACIÓN

El importe total máximo de licitación es 140.329.000,00 € (CIENTO CUARENTA MILLONES TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL EUROS), IVA excluido, para la globalidad de los alcances y opciones definidos en este PPTP y sus Anexos, con el desglose detallado en el apartado 30 del presente Pliego.

Serán desestimadas las ofertas que se presenten con un importe superior al indicado en este apartado.

1.2. COMUNICACIÓN CON EL ADJUDICATARIO

El idioma utilizado por el Adjudicatario para comunicarse verbalmente y por escrito con Adif será en todo caso el castellano.

El Adjudicatario podrá ser requerido para que participe en videoconferencias en castellano, o para que conteste por teléfono o por escrito en castellano a cualquier consulta que se le haga o a cualquier incidencia que surja en relación con el suministro y mantenimiento objeto del contrato que se suscriba.



2. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El presente PPTP tiene por objeto fijar el marco de condiciones que han de servir de base para la adquisición de nuevas locomotoras por parte de Adif.

El licitador mejor clasificado presentará la descripción técnica de las locomotoras ofertadas seguirá el mismo orden correlativo correspondiente a los Anexos 1 y 2 del presente PPTP, sin dejar de referirse a ninguno de sus epígrafes y a todas sus cláusulas, con indicación explícita de su aceptación o cumplimiento, incluyendo además todas las ampliaciones o aclaraciones que el Licitador considere oportuno exponer sobre el apartado correspondiente.

La oferta detallará adicionalmente todas las características y condiciones de las locomotoras ofertadas, de modo que permitan fácilmente a Adif formarse una perfecta definición técnica de dichas locomotoras ofertadas, sin necesidad de efectuar aclaraciones o consultas posteriores, ni documentos complementarios.

Las ofertas se presentarán redactadas en castellano. Toda la documentación que se adjunte a las ofertas y que se encuentre impresa en otro idioma, ha de acompañarse necesariamente de la correspondiente traducción jurada al castellano.

Las ofertas técnicas se presentarán normalizadas, tomando como base las normas DIN, en cuestión de formato en textos y planos. Se incluirán índices completos de todos los textos y documentos adjuntos a la oferta, tales como cuadros, gráficos, planos, etc., de forma que se facilite así el análisis de las ofertas y la localización de cualquier documento allí incluido.

En caso de que el Licitador concurra en unión con otros (UTE) formada por varios Contratistas, deberá identificarse al Contratista Principal quien actuará también como "Interlocutor Único" a efectos de las comunicaciones que se establezcan entre los Contratistas y Adif, siendo así el portavoz de la agrupación, quedando cada uno de los Contratistas que forman dicha agrupación obligado de forma solidaria en las comunicaciones oficiales que establezcan entre el Contratista Principal/ Interlocutor Único y Adif.

En las ofertas se designará cuál es el Contratista elegido por la agrupación para desempeñar la función de Contratista Principal / Interlocutor Único.



Por parte de Adif, serán los Servicios Técnicos proponentes por razón de la materia designados al efecto quienes asumirán la responsabilidad del control del proyecto y de la construcción de las locomotoras, así como de su posterior explotación.

Los Licitadores incluirán obligatoriamente en su oferta un plan de ejecución general del desarrollo del proyecto, construcción y entrega de las locomotoras, detallando los recursos asignados, así como las sedes de fabricación previstas.

La falta de cumplimentación o tratamiento de cualquiera de los apartados 2.1 y 2.2 y todos sus subapartados podrá ser considerada por ADIF como "condición incumplida" y, en consecuencia, no será tenido en cuenta dicho apartado en el proceso de análisis y valoración global de la oferta.

2.1. DOCUMENTACIÓN SOBRE EL SUMINISTRO DE LAS LOCOMOTORAS

El Licitador mejor clasificado incluirá la descripción técnica de la Locomotora ofertada, siguiendo para ello el orden que se establece en el documento ETL (ANEXO 1), sin dejar de referirse a ninguno de sus apartados y subapartados, con indicación de su comprensión y cumplimiento, incluyendo, además, las ampliaciones o aclaraciones que considere oportuno aportar en orden a su más completa definición.

Adicionalmente, el licitador deberá presentar los siguientes planes de ejecución (no evaluables mediante fórmula):

- Plan detallado de desarrollo del proyecto de la locomotora.
- Producción de la serie de las locomotoras.
- Plan de pruebas, de cada una de las locomotoras señalando los hitos principales.
- Plan de Calidad.
- Plan de Homologaciones y o certificaciones.
- Plan de entrega de documentación técnica de la locomotora y del mantenimiento.



- Plan de distribución industrial, indicando la participación de las distintas factorías en la construcción y ensamblaje de las locomotoras.

2.2. DOCUMENTACIÓN SOBRE EL MANTENIMIENTO DE LAS LOCOMOTORAS

El Licitador mejor clasificado incluirá la descripción técnica del mantenimiento ofertado, siguiendo para ello el orden que se establece en el documento ESML (ANEXO 2), sin dejar de referirse a ninguno de sus apartados y subapartados, con indicación de su comprensión y cumplimiento, incluyendo, además, las ampliaciones o aclaraciones que considere oportuno aportar en orden a su más completa definición.

Todos los licitadores incluirán la siguiente documentación (no evaluable mediante fórmula) que deberá ser debidamente ordenada, numerada y provista de los correspondientes índices:

- Plan RAMs: Estudio detallado de los valores de fiabilidad y disponibilidad ofertados para justificar los mismos.
- Relación, sin valorar (con descripción detallada), de utillajes y medios que el Adjudicatario aportará en cumplimiento de lo requerido, en términos generales, en el ESML, ANEXO 2.
- Relación, sin valorar, (con indicación del correspondiente código o referencia, descripción detallada, identificación del fabricante y nº de unidades) del stock de piezas de parque necesario para el desarrollo del servicio de mantenimiento según se establece en el ESML, ANEXO 2 y teniendo en cuenta el stock mínimo necesario que aparece en el citado Anexo.
- Relación, sin valorar (con descripción detallada), de desarrollos informáticos que el ADJUDICATARIO aportará en cumplimiento de lo requerido, en términos generales, en el ESML, ANEXO 2
- Plan de Mantenimiento.
- Manual Descriptivo conforme al Apéndice I del ESML (ANEXO 2).
- Relación de Normas que integran el Manual de Mantenimiento de Componentes.



- Compromiso escrito de que, en caso de resultar Adjudicatario, éste entregará un Plan Alternativo de Mantenimiento, a los seis años de la Recepción Parcial del primer vehículo, conforme se especifica en ESML, ANEXO 2.

3. CONSULTAS Y ACLARACIONES

El Licitador, antes de la presentación de ofertas, podrá solicitar aclaración sobre las dudas que pudieran surgir en la interpretación de las condiciones exigidas en el presente PPTP y sus Anexos. Adif divulgará al resto de los Licitadores aquellas cuestiones suscitadas que, sin desvelar asuntos de carácter reservado, relativos a los consultantes, proporcionen el mismo nivel de información, todo ello, dentro de la más absoluta transparencia del proceso.

Las consultas técnicas sobre la licitación deberán ser dirigidas por escrito a la siguiente dirección de correo electrónico: licitacionmaterial@adif.es

Los correos electrónicos deberán comenzar su asunto inexcusablemente por el número de expediente.

El plazo de licitación para presentar ofertas de la presente licitación es de 60 días hábiles a contar a partir de la fecha del envío del anuncio al DOUE.

Los plazos para realizar las consultas y aclaraciones, son los indicados a continuación en días naturales:

- Se admitirán las preguntas que se efectúen hasta el día 30 a contar desde la fecha de publicación de los Pliegos, formuladas por escrito.
- Estas preguntas serán contestadas públicamente antes del día 50 desde la publicación de los Pliegos.
- La información complementaria que pudiera generarse por medio de las aclaraciones constituirá, junto con el PPTP, el conjunto documental que rige la licitación, sin perjuicio de los preceptos legales que puedan resultar de aplicación.



4. VALIDEZ DE LA OFERTA

El plazo de validez de la oferta será como mínimo de 12 meses a partir de la fecha límite de recepción de ofertas, quedando a criterio del Licitador ofrecer un plazo superior.

5. PRECIOS

Los precios indicados en la Oferta Económica tendrán incluidos todos los impuestos y gravámenes excepto el IVA.

5.1. SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS

Los precios correspondientes al suministro de las locomotoras, se establecerán en Euros.

Los precios no estarán sujetos a ningún tipo de modificación ni ajuste por cambio de paridad del Euro con respecto a ninguna otra divisa.

En los precios se considerarán incluidas todas las actividades de diseño, proyecto, fabricación, montaje, equipamiento, transportes, puesta a punto, pruebas de las locomotoras, homologaciones, certificaciones, etc., así como todas las actividades de cualquier tipo, necesarias para la entrega y todos los gastos inherentes a autorizaciones y permisos de carácter obligatorio, incluidos aquellos costes directos en los que ADIF incurra, que repercutirá al Adjudicatario mediante la emisión de la/s correspondiente/s factura/s (personal de conducción, consumo de energía, cánones, etc).

El Licitador presentará, de acuerdo con el formato establecido en la documentación de la licitación, una oferta de precios fijos e irrevisables para la fabricación y suministro de los Locomotoras que constituyen el objeto de licitación.

5.2. MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS LOCOMOTORAS

5.2.1. Precios del mantenimiento integral

La oferta para el servicio de mantenimiento deberá contemplar los precios de todas las actividades definidas en el ANEXO 2 que forma parte de este PPTP.



Los precios se desglosarán con el nivel de detalle que se recoge en el MODELO DE PRESENTACIÓN DE OFERTA ECONÓMICA DEL MANTENIMIENTO, incluido en la documentación de esta licitación.

5.2.2. Revisión de precios del mantenimiento integral.

El Licitador deberá ofertar unos precios fijos e irrevisables durante toda la vigencia del contrato.

6. VIGENCIA DEL CONTRATO

El presente contrato de suministro y mantenimiento integral de 22 locomotoras de ancho UIC, se iniciará en la fecha indicada en el correspondiente acta de inicio de los trabajos y mantendrá su vigencia hasta transcurridos 8 (OCHO) años contados desde la Recepción Parcial de las dos primeras locomotoras.

El plazo de ejecución del contrato será de 132 meses, prorrogables en caso de que se acuerde entre las partes, en 24 meses adicionales.

Como límite máximo temporal en el mes 36 se recepcionarán provisionalmente las dos primeras locomotoras, empezando a contar desde dicha recepción el plazo de vigencia del mantenimiento que finalizará 96 meses después.

En el mes 40 como límite máximo temporal se recepcionarán provisionalmente las restantes locomotoras.

7. PLAZOS

7.1. PLAZOS DE ENTREGA DE LAS LOCOMOTORAS

El Licitador indicará en su oferta una planificación de entrega de las locomotoras, de forma clara y concreta.

No obstante, Adif establece los siguientes plazos máximos de entrega para las locomotoras:

- Plazo de puesta a disposición, totalmente terminadas y puestas a punto, de manera que sea posible el comienzo de las pruebas y ensayos en vía para la validación de las dos primeras locomotoras: 24 meses a partir de la fecha contenida en el Acta de inicio de los trabajos.



- El plazo de Recepción Parcial de las dos primeras locomotoras será de 36 meses a partir de la firma del Acta de inicio de los trabajos.
- Las restantes locomotoras serán entregadas totalmente terminadas y puestas a punto para su Recepción Parcial, incluyendo la realización de las pruebas y ensayos, en el mes 40 a partir de la fecha contenida en el Acta de inicio de los trabajos.

El licitador deberá presentar en su oferta para su valoración el plan de entrega de las locomotoras.

Se valorará la mejora de estos plazos de entrega.

7.2. PLAZO DEL MANTENIMIENTO

El periodo de mantenimiento se iniciará con la Recepción Parcial de las primeras dos locomotoras, finalizando 96 meses después; por lo que el periodo de mantenimiento de todas las locomotoras finalizará en la misma fecha.

8. CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN

8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Adif se reserva el derecho de anular o declarar desierta la licitación.

Adif se reserva asimismo el derecho de efectuar cuantas comprobaciones considere necesarias antes de la adjudicación, así como, caso de resultar incompleta o no válida la información facilitada, desestimar la oferta presentada de forma motivada.

La adjudicación se sustentará, sobre criterios técnicos y económicos:

Criterios cualitativos: 40% (Conforme a lo recogido en el PPT)

- Criterios no evaluables mediante fórmula. Ponderación (POT). Sujetos a juicio de valor: 8%
- Criterios evaluables mediante fórmulas. Ponderación (PE): 32%

Criterios Económicos. Ponderación (POE): 60%

8.2. CRITERIOS EXCLUYENTES

A continuación, se recogen los criterios cuyo incumplimiento supone la exclusión de la oferta del proceso de licitación:



- Las locomotoras ofertadas o los componentes ofertados que integren las mismas, deberán estar basados en tecnologías suficientemente experimentadas en explotaciones ferroviarias; en los componentes principales, como los bogies, equipo de potencia y otros equipos fundamentales de las locomotoras, no se admitirá la mezcla de tecnologías básicas procedentes de diferentes orígenes cuya integración no haya sido probada.
- La locomotora tipo Bo-Bo, según designación UIC, será capaz de circular por las líneas de ancho UIC españolas (ancho de vía nominal de 1.435 mm).
- La velocidad máxima ofertada de la locomotora será como mínimo de 160 km/h.
- La locomotora dispondrá en ambos extremos de deflector de obstáculos con capacidad para apartar la nieve, en cumplimiento de las condiciones ambientales más severas (temperatura y nieve, hielo y granizo) descritas en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros para las condiciones específicas de Suecia.
- La locomotora dispondrá de freno mediante discos de freno, no se admitirá el freno que actúe directamente sobre la banda de rodadura.
- La carga máxima arrancable en pendiente de 30 milésimas no será inferior a 600 t.
- La locomotora dispondrá los equipos de señalización (ERTMS y ASFA) y comunicaciones (GSM-R, Tren – Tierra) requeridos
- El mantenimiento integral de la Locomotora comprenderá el de todos sus órganos, elementos y equipos de todos los vehículos, sin excluir ningún sistema
- Índices mínimos de fiabilidad y disponibilidad requeridos una vez finalizado el plazo de garantía:
 - Índice de fiabilidad garantizado: 250.000 km.
 - Índice de disponibilidad garantizado: 95%.



8.3. VALORACIÓN TÉCNICA

La valoración Técnica, que se realiza en base al contenido de la documentación técnica, supone un peso de 40% respecto de la valoración global, con la siguiente distribución:

La evaluación se realiza sobre un total de 100 puntos.

Suministro de Locomotoras (70 puntos)			
CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULA			Puntuación máxima
Plazo de entrega	Reducción del plazo de Recepción Parcial de la flota	1 punto por cada mes que se reduzca hasta un máximo de 6 puntos <ul style="list-style-type: none"> • 1 mes= 1 punto • 6 meses= 6 puntos 	6
Tecnologías experimentadas	Aportar documento (1) de operadores que tengan en servicio alguno de los siguientes equipos principales en condiciones de explotación similares: <ul style="list-style-type: none"> • ERTMS • Motor diésel • Generador principal • Convertidor auxiliar o módulo alternador • Convertidor de tracción • Motor de tracción • Equipo de freno 	1 punto para cada carta presentada	7
Sistema dual eléctrico-diesel		SI: 4 puntos NO: 0 puntos	4
Posibilidad de cambio de bogie	Adaptación para circular por vías de Ancho Ibérico	SI: 2 puntos NO: 0 puntos	2
Combustibles alternativos	Posibilidad de funcionamiento del motor diésel con combustibles alternativos sin adaptación posterior del motor	SI: 2 puntos NO: 0 puntos	2
Velocidad Máxima	La velocidad máxima de la locomotora será como mínimo de 160 km/h	160 km/h - 0 puntos 200 km/h - 5 puntos	5



Suministro de Locomotoras (70 puntos)			
CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULA			Puntuación máxima
		Para valores intermedios, se realizará una interpolación lineal	
Consumo de combustible	El consumo de combustible será lo más reducido posible	5 puntos a la oferta con menor consumo de combustible conforme a lo indicado en el apartado 2.36 de las ETL, restantes ofertas reparto proporcional	5
Dinámica de marcha	Ensayos ya realizados a la velocidad máxima ofertada	SI: 1 puntos NO: 0 puntos	1
	Velocidad crítica de los bogies con rueda nueva	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	1
	Índice de confort	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	1
Capacidad de Tracción	Esfuerzo máximo de tracción en el arranque	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	2
	Capacidad de arrastre entendida como carga máxima arrancable en pendiente de 30 milésimas	600 t - 0 puntos La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	7
	Capacidad del freno dinámico reostático para retener un tren de 600 toneladas en rampa de 25 milésimas	70 km/h - 0 puntos La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	2
	Velocidad de comienzo de desaparición del esfuerzo de frenado dinámico	La nota máxima al que presente el valor de velocidad más bajo y proporcional al resto	2
Velocidad máxima de rescate	Para una carga remolcable de 550 t en una pendiente de 25 milésimas	La nota máxima al que presente el valor de velocidad de circulación más alto y proporcional al resto	7



Suministro de Locomotoras (70 puntos)			
CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULA			Puntuación máxima
Resistencia al avance	Valor de la Resistencia al avance, a la velocidad a 160 km/h	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	2
Sistema de freno	Pendiente máxima en la que el freno de estacionamiento asegura la inmovilización de la locomotora con masa nominal en orden de trabajo	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	2
Bogie	Ensayo de bastidor de bogie según norma ya realizado	SI: 2 puntos NO: 0 puntos	2
	Vida media ofertada rueda	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	1
	Vida de los rodamientos de caja de grasa	La nota máxima al que presente el mejor valor y proporcional al resto	1
Sistemas de Información y comunicación	Cámaras retrovisoras en lugar de espejos	SI: 1 puntos NO: 0 puntos	1
	Cámaras frontales HD	SI: 1 puntos NO: 0 puntos	1
	Capacidad de almacenamiento en memoria protegida de las cámaras frontales	72 horas - 0 puntos Valor más alto - 2 puntos Para valores intermedios, se realizará una interpolación lineal	2
Ruido interior	Nivel de ruido en cabina en circulación a la velocidad de referencia de 160 km/h	Requisito ETI 0 puntos La oferta que indique menor nivel de ruido > 2 puntos El resto de ofertas se realizará una interpolación lineal	2
Ruido exterior	Nivel de ruido de paso en circulación a la velocidad de referencia de 160 km/h	Requisito ETI 0 puntos La oferta que indique menor nivel de ruido > 2 puntos El resto de ofertas se realizará una interpolación lineal	2

- (1) El documento que se debe aportar certificará por parte de los operadores que tienen en servicio alguno de los equipos principales mencionados en condiciones de explotación similares



Mantenimiento (30 puntos)			
CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULA			Puntuación máxima
Índice de disponibilidad Garantizado	Mejora del índice requerido (95%)	<ul style="list-style-type: none"> 95% = 0 puntos 100% = 10 puntos 	5
Índice de fiabilidad Garantizado	Mejora del índice requerido (250.000km)	<ul style="list-style-type: none"> 250.000km = 0 puntos 350.000km = 10 puntos Valores intermedios se valoraran de forma proporcional	5

Mantenimiento (30 puntos)			
CRITERIOS NO EVALUABLES MEDIANTE FÓRMULA			Puntuación máxima
Planes	Evaluación de la calidad de la documentación presentada	El más completo la máxima puntuación	14
Recursos	Evaluación de la calidad de los recursos previstos	El más completo la máxima puntuación	3
Plan de formación	Plan de formación a la finalización del contrato de mantenimiento	El más completo la máxima puntuación	3

Serán desestimadas las ofertas cuya valoración cualitativa no alcance los 50 puntos de la suma total de los criterios sobre los 100 puntos.

La valoración cualitativa de la oferta se calculará a partir de su evaluación (sobre 100 puntos) aplicando el peso de ponderación:

$$VC=0,40 *Evaluación$$

8.4. DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA A INCLUIR EN LA OFERTA TÉCNICA PARA SU VALORACIÓN

El Licitador deberá aportar la siguiente documentación:

Planes	Planes y documentación (no evaluables mediante fórmula), lo más detallados posible, que se solicitan en los apartados 2.1 y 2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde se incluyan cronogramas, esquemas explicativos, características, estudios justificativos, requisitos mínimos y comparativas.
--------	--



Recursos	Descripción objetiva y detallada de los recursos asignados a la fabricación y posterior mantenimiento de las locomotoras en relación al cronograma temporal ofertado
Plan de formación	Se presentará un plan de formación que se prolongará como mínimo durante 6 meses una vez finalizado el contrato desglosado por sistemas, horas dedicadas a cada uno de ellos, material didáctico que se aportará, etc, indicando en cada apartado si la formación será llevada a cabo por el personal propio del adjudicatario o por parte de los suministradores de los equipos.

9. FACTURACIÓN

9.1. SUMINISTRO LOCOMOTORAS

La facturación de la parte correspondiente al suministro de las locomotoras se realizará de acuerdo a los siguientes hitos:

- a) 15 % (quince por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras a la firma del contrato.
- b) 10% (diez por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras, por cada locomotora, a la recepción de su caja en blanco.
- c) 10% (diez por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras, por cada locomotora, a la recepción de su conjunto de rodaje.
- d) 10% (diez por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras, por cada locomotora, a la recepción de su cadena de tracción.
- e) 15% (quince por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras, por cada locomotora, al inicio de las pruebas en vía.
- f) 25% (veinticinco por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras, por cada locomotora, a su Recepción Parcial.
- g) 10% (diez por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras, a la recepción de la documentación aprobada técnica y de mantenimiento de las locomotoras, a su Recepción Parcial.



- h) 5% (cinco por ciento) del importe total del suministro de las locomotoras a la Recepción Total de la flota.

Los pagos correspondientes a los hitos c) y d), se harán efectivos contra la presentación de los correspondientes avales por un 2% de los respectivos importes por cada locomotora y válidos hasta la Recepción Parcial de las locomotoras suministradas.

9.2. MANTENIMIENTO

La facturación de los servicios de mantenimiento será realizada por meses vencidos, una vez conocida la producción de la actividad realizada, siendo necesario el desglose para cada uno de los conceptos, así como su evidencia documental.

Antes de emitir la primera factura, el adjudicatario deberá presentar la justificación de las pólizas de seguros requeridas.

10. ÍNDICES GARANTIZADOS

10.1. ÍNDICES GARANTIZADOS DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

Durante todo el período de garantía, los valores garantizados de disponibilidad y fiabilidad serán los siguientes:

- Índice de Disponibilidad Garantizado: IDG = 95%
- Índice de Fiabilidad Garantizado mínimo:
 - Primer año: 100.000 km entre incidencias
 - Segundo año: 150.000 km entre incidencias
 - Tercer año: 200.000km entre incidencias
 - Cuarto y quinto años: 250.000 km entre incidencias

10.2. ÍNDICES GARANTIZADOS FUERA DEL PERIODO DE GARANTÍA

Una vez finalizado el periodo de garantía, los valores garantizados de disponibilidad y fiabilidad serán los siguientes:



- Índice de Disponibilidad Garantizado: IDG = 95%
- Índice de Fiabilidad Garantizado mínimo: IFG = 250.000 km

Se valorarán las propuestas de índices superiores, que se formulen por el LICITADOR en la oferta Técnica del Mantenimiento.

11. PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía se establece en 5 AÑOS o 500.000 km, lo que antes suceda.

El plazo de garantía finalizará una vez la última locomotora alcance como mínimo 500.000 km o cinco años, o el plazo de garantía ofertado si este es superior, contadas ambas condiciones desde su Recepción Parcial. Por tanto, el periodo de garantía general de todas las locomotoras finalizará en la misma fecha.

12. SEGUROS

El Licitador deberá asumir, para el caso de resultar adjudicatario, la responsabilidad por los eventuales daños y perjuicios a él imputables, ocasionados a Adif o a terceros, con ocasión de la ejecución de los contratos de suministro y mantenimiento integral.

Para garantizar esta obligación de eventual resarcimiento a Adif o a terceros perjudicados, el adjudicatario deberá contratar los seguros necesarios, con la cuantía y extensión adecuadas y deberán presentar la póliza correspondiente a Adif. Así, en el Sobre núm 1 relativo a la documentación administrativa y de solvencia, el Licitador incluirá una declaración responsable mediante la que se compromete a disponer, con anterioridad a la adjudicación del contrato, de los siguientes seguros:

- Seguro de responsabilidad civil general de su actividad empresarial, el capital mínimo asegurado es de 20.000.000 € (VEINTE MILLONES DE EUROS) por siniestro.

La vigencia deberá extenderse hasta Recepción Total de la flota de locomotoras.

- Seguro de responsabilidad civil por defectos en el producto, con un límite mínimo de indemnización por siniestro de 20.000.000 € (VEINTE MILLONES DE



EUROS), sin sublímites ni agregado anual y con vigencia a partir de la Recepción Parcial de los vehículos hasta la finalización del contrato.

Dichas Pólizas podrán suscribirse con distintas Compañías Aseguradoras de reconocida solvencia y renovarse periódicamente, si bien, dicha renovación deberá efectuarse de tal manera que, en ningún caso, exista periodo alguno sin cobertura.

- Seguro de responsabilidad específico de la actividad de mantenimiento realizada en ejecución del contrato, con un límite mínimo de indemnización por siniestro equivalente al valor de 10.000.000 € (DIEZ MILLONES DE EUROS)
- Seguro de daños a las cosas, bienes muebles o inmuebles de Adif cedidos para las tareas propias de mantenimiento de primer nivel o para cualquier otra finalidad, desde el momento de la puesta a disposición del CONTRATISTA hasta el momento del reintegro a Adif de los bienes cedidos con motivo de la actividad de mantenimiento realizada en ejecución del contrato, con un límite mínimo de indemnización por siniestro equivalente al valor de 11.000.000 € (ONCE MILLONES DE EUROS) Adif deberá figurar como primer beneficiario.

13. AUTORIZACIÓN PROVISIONAL DE CIRCULACIÓN, DE ENTRADA EN SERVICIO Y CERTIFICADO DE COMPATIBILIDAD DE RUTA

En relación con las Autorizaciones de Entrada o Puesta en Servicio que expiden la Autoridades competentes de España, es de aplicación la Directiva 2008/57/CE y sus modificativos, así como la Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios. El Contratista aplicará en todo su contenido la citada Directiva, desde el inicio del proyecto de las Locomotoras.

El Contratista, como tecnólogo del proyecto será responsable de aportar dentro del alcance del suministro, toda documentación técnica necesaria para la obtención de las Autorizaciones necesarias para la puesta en servicio comercial de la Locomotora



(Autorización Provisional de Circulación para pruebas; Autorización de Entrada en Servicio; Certificados de Compatibilidad de la Locomotora con las Rutas).

Autorización provisional de circulación:

En relación con la Autorización provisional de circulación, que expide el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, es de aplicación lo indicado al respecto en la FOM 167/2015. El Contratista aplicará en todo su contenido desde el inicio del proyecto de las Locomotoras la citada FOM.

El Contratista preparará los dossiers de documentación a aportar cuando se solicite a la AESF la solicitud de autorización de circulación o puesta en servicio, sin esta autorización no se podrá recepcionar provisionalmente las locomotoras a las solicitudes de la citada autorización, que incluirá al menos lo siguiente:

- Objeto, consistencia de las operaciones y ámbito en términos ferroviarios precisos de las pruebas, orientado a que los distintos departamentos del administrador de infraestructura lo conozcan e indiquen conformidad o reparos.
- Periodo temporal y programa de operaciones diario, para que los distintos departamentos del administrador de infraestructura lo conozcan e indiquen conformidad o reparos.
- Análisis de seguridad y medidas de control (propias o con la colaboración del administrador de infraestructura), sobre los factores siguientes:
 - Excesos de velocidad en las condiciones y ámbito específicos de las pruebas.
 - Gestión del frenado en las condiciones y ámbito específicos de las pruebas.
 - Posible distracción o error humano en las condiciones de realización de las pruebas.



El Contratista, deberá gestionar, ante los administradores de infraestructura, la obtención de la Autorización provisional de Circulación para pruebas en vía, así como la aportación de toda la documentación precisa.

Autorización de entrada en servicio:

En relación con la Autorización de Entrada en Servicio que expide la Autoridad competentes de España (Agencia Española de Seguridad Ferroviaria), es de aplicación la FOM 167/2015. El Contratista aplicará en todo su contenido desde el inicio del proyecto de las Locomotoras la citada FOM.

Para la obtención de autorizaciones se cumplirá la legislación en vigor y, en concreto, lo recogido en la Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios.

El Contratista será el responsable de conseguir que el Organismo Certificador/Designado entregue a Adif las certificaciones correspondientes, que forman parte del suministro objeto de estas especificaciones.

El Contratista, contratará a los Organismos pertinentes para llevar a cabo los procesos de homologación y certificación, conducentes a la obtención de las Autorizaciones de Entrada/Puesta en Servicio.

El Contratista aplicará los requisitos de las ETI's, en la última versión en vigor a la firma del contrato. Igualmente se aplicarán los requisitos recogidos en las ETH o en las IF si éstas se encuentran en vigor a la firma del contrato.

Será responsabilidad del Contratista la tramitación de todo el expediente ante la Agencia Española de Seguridad Ferroviaria.

Certificados de Compatibilidad con las Rutas:

En España las fases y procedimientos para la obtención del Certificado de Compatibilidad con las Rutas, se recogen en la FOM 167/2015. Sí la



normativa actual cambiara, se obtendría la Autorizaciones de Puesta en el Mercado (APM).

Una vez superadas con éxito las pruebas en vía, se realizarán, con una Locomotora, recorridos en vacío, previos a la Recepción Parcial y entrada en servicio comercial, con el fin de comprobar, la fiabilidad y seguridad de los equipos y sistemas de la Locomotora. El kilometraje de los distintos recorridos será establecido por la normativa al respecto.

El Contratista se hará cargo de todos los costes que estas circulaciones ocasionen, incluidos los relativos al canon de infraestructura, seguros, costes de personal (personal de conducción, jefe de pruebas, personal de mantenimiento de infraestructuras...), consumo energético, etc.

14. RECEPCIÓN DE LAS LOCOMOTORAS

14.1. RECEPCIÓN PARCIAL Y CONDICIONES DE ENTREGA

Las locomotoras serán puestas a disposición de Adif sobre vía de ancho de 1.435 mm en el punto de la red ferroviaria española que se determine para el comienzo de las pruebas. Todos los costes de transporte y de pruebas correrán a cargo del Contratista.

La Recepción Parcial de cada locomotora se establecerá, una vez se haya obtenido la Autorización de Entrada en Servicio, se hayan realizado los recorridos previos a la explotación y se haya recibido la siguiente documentación:

- Expedientes técnicos que haya sido necesario elaborar para la obtención de las Autorizaciones de Entrada en Servicio.
- Las Autorizaciones de Entrada en Servicio.
- Dossier de Calidad de cada locomotora.
- Plan de Mantenimiento Integral de las locomotoras.
- Certificado de Compatibilidad de Ruta para explotación comercial de cada locomotora.



Se establecerá un Acta de esta recepción, suscrita por los representantes de Adif y el Contratista.

14.2. RECEPCIÓN TOTAL

La Recepción Total de las locomotoras tendrá lugar una vez finalizado el plazo de garantía de la última locomotora y una vez realizada la liquidación de daños y perjuicios que pueda haber sufrido Adif, por causas imputables al Contratista, durante dicho período de garantía.

Serán asimismo condiciones necesarias para la Recepción Total haber logrado los índices de Fiabilidad ofertados.

Se establecerá un Acta de esta recepción, suscrita por los representantes de Adif y el Contratista.

15. PENALIDADES

Adif podrá ejecutar las garantías constituidas y aplicar las penalidades que se indican a continuación, en caso de incumplimiento de las obligaciones derivadas de los contratos objeto de la presente licitación, tanto referidas a su realización, como a los requisitos, condiciones y niveles de calidad exigidos.

La imposición de penalidades es, en todo caso, independiente del resarcimiento de los daños y perjuicios que los hechos penalizados hayan podido causar a Adif o a terceros, y que siempre correrán a cargo del adjudicatario, incluyendo las indemnizaciones que Adif deba efectuar a sus clientes como consecuencia del incumplimiento de los compromisos de calidad de servicio incluidos en la política comercial de Adif y que sean responsabilidad del Adjudicatario.

15.1. SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS

15.1.1. Retraso en la entrega de las locomotoras

En caso de demora sobre la entrega de las locomotoras conforme a los plazos indicados en el apartado 7 o las mejoras a estos plazos ofertadas por el Licitador, por causa imputable al adjudicatario, se aplicarán las siguientes penalidades calculadas sobre el importe de cada locomotora:



- Durante las cuatro primeras semanas:
 - 2 ‰ (dos por mil) por cada semana o fracción.
- Durante las cuatro siguientes:
 - 4 ‰ (cuatro por mil) por cada semana o fracción.
- Durante las semanas siguientes:
 - 6 ‰ (seis por mil) por cada semana o fracción.

15.1.2. Penalidad por incumplimiento del índice garantizado de Disponibilidad (ID)

En el caso de que el ID diario no alcance el 95 % o el ofertado por causas imputables a garantía, el adjudicatario abonará a Adif la cantidad de 1.500 Euros por locomotora y día. La liquidación será anual.

15.1.3. Penalidad por incumplimiento del índice garantizado de Fiabilidad (IF)

El indicador de fiabilidad IF se calculará mensualmente de acuerdo con la definición recogida en el ANEXO 1.

En el supuesto de que el Índice de Fiabilidad (IF) real, resulte menor que el Índice de Fiabilidad Garantizado (IFG) requerido durante el periodo de garantía, la penalidad aplicable será la que se obtenga por la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P = PL [(IFG-IF)/(IFG+1,33IF)]^2$$

Dónde:

PL= Precio unitario locomotora

IF = Índice de Fiabilidad definido en el ANEXO 1

IFG = Índice de Fiabilidad Garantizado u ofertado por el LICITADOR.

Esta penalidad se aplicará anualmente al final de cada uno de los años de vigencia del Contrato de Mantenimiento.



15.1.4. Tope máximo de las penalidades

El tope máximo de penalidades económicas a aplicar por todos los conceptos, en el marco del contrato será del 50% del importe del global del contrato de suministro de las locomotoras.

15.2. MANTENIMIENTO

15.2.1. Penalidad por incumplimiento del índice garantizado de Disponibilidad

En el caso de que el índice de disponibilidad ID mensual de la flota medido según las condiciones de cálculo expuestas en el ANEXO 2 no alcance el valor indicado (IDG) o el ofertado por el Licitador, el Adjudicatario abonará a Adif por locomotora y día indisponible que excedan en el cumplimiento de dicho índice según el montante resultante de la siguiente fórmula. La liquidación de las penalidades se realizará mensualmente.

$$P1 = 1.500 * (IDG - ID) * \sum_{i=1}^{i=n} T_i$$

Siendo:

IDFG = Índice de Disponibilidad por Flota Garantizado u ofertado por el Licitador

ID = Índice de Disponibilidad, cuya definición y forma de cálculo aparece en el ANEXO 2

Ti = Para cada Locomotora, días del período considerado durante los cuales la Locomotora está recepcionada y autorizada para el servicio comercial, y que no se encuentra dada de baja en la dotación

La penalidad por disponibilidad de la flota se calculará y aplicará mensualmente

15.2.2. Penalidad por incumplimiento del índice garantizado de Fiabilidad

El indicador de fiabilidad IF se calculará mensualmente de acuerdo con la definición recogida en el ANEXO 2.



En el supuesto de que el Índice de Fiabilidad (IF) real, resulte menor que el Índice de Fiabilidad Garantizado (IFG) requerido o el ofertado por el LICITADOR, la penalidad aplicable será la que se obtenga por la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P = B [(IFG-IF)/(IFG+1,33IF)]^2$$

Dónde:

B = Facturación total anual por mantenimiento, correspondiente al año considerado.

IF = Índice de Fiabilidad definido en el ANEXO 2

IFG = Índice de Fiabilidad Garantizado u ofertado por el LICITADOR.

Esta penalidad se aplicará anualmente al final de cada uno de los años de vigencia del Contrato de Mantenimiento.

15.2.3. Tope máximo de las penalidades de mantenimiento

El tope máximo de penalidades económicas a aplicar por todos los conceptos, en el marco del contrato, será del CINCUENTA POR CIENTO (50%) del importe del contrato.

Adicionalmente, podrá ser causa de resolución contractual si el importe anual de las penalidades debidas al mantenimiento supera el DIEZ POR CIENTO (10 %) de la facturación anual.

16. AVERÍAS SISTEMÁTICAS

Si en una misma pieza o conjunto, se produjeran averías durante su plazo de garantía imputables a su diseño, fabricación, montaje, etc., en al menos el 5% de las locomotoras suministradas, y de forma que la proporción de piezas o conjuntos averiados alcanzara, como mínimo, el 8% de la cantidad total de piezas o elementos suministrados, estas averías se considerarán y declararán como sistemáticas. En el caso de que las piezas iguales por locomotora sean numerosas, concretamente superiores a 25, se considerará sólo un 4% de la cantidad total de piezas en lugar del citado 8%.



Ante tal declaración de avería sistemática, Adif se reserva el derecho de exigir la sustitución de todas las piezas o conjuntos semejantes, o incluso una modificación del diseño de las mismas, siendo por cuenta del contratista los costes de desmontaje de las antiguas, y del suministro y montaje de las nuevas.

Las piezas sustituidas como consecuencia de una avería sistemática iniciarán un nuevo plazo de garantía idéntico al de las piezas originales.

17. INMOVILIZACIONES POR AVERÍAS

En el caso de que las reparaciones motivadas por las inutilizaciones aisladas, o sistemáticas prescritas en la cláusula anterior, den lugar a inmovilizaciones, el plazo de garantía de las locomotoras afectadas se prorrogará por una duración equivalente a la de inmovilización de las mismas.

18. SERVICIO TÉCNICO DE ASISTENCIA

El adjudicatario estará obligado a mantener un equipo para el servicio de asistencia técnica integrado por su propio personal.

El servicio de asistencia técnica se mantendrá mientras dure el periodo de garantía de todas las locomotoras.

Este personal técnico, además de poseer una completa capacitación técnica, de forma específica sobre estas locomotoras, deberá tener atribuciones suficientes para tomar decisiones en materia de asesoramiento técnico en todo momento.

Durante el periodo de garantía del material, este servicio de asistencia técnica se asegurará de que se cumplan las condiciones de mantenimiento de las locomotoras, y en caso de que no se cumplieran correctamente, este hecho se pondrá en conocimiento de Adif, por escrito y de forma muy concreta, a la mayor brevedad.

El adjudicatario deberá aplicar este sistema de actuación con la agilidad suficiente, ya que, si no lo hicieran, en ningún caso se admitirá como causa que justifique el incumplimiento de cualquiera de las garantías ofrecidas el hecho de que no se haya realizado el mantenimiento en las condiciones señaladas por el adjudicatario en su oferta.



19. SEGUIMIENTO E INSPECCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La inspección de la construcción, pruebas, ensayos, etc., que realicen los inspectores, no comprometerán a Adif, ni liberarán total o parcialmente al adjudicatario de la plena y exclusiva responsabilidad que les incumbe sobre la calidad y condiciones técnicas de las locomotoras, hasta que transcurra el plazo de garantía previsto, toda vez que la inspección y pruebas citadas, y las de Recepción Parcial, constituyen una parte de la experimentación práctica que completará dicho plazo de garantía.

Personal inspector. Para vigilar el exacto y cabal cumplimiento del pliego que regula adquisición de las locomotoras, Adif podrá designar una entidad de reconocida solvencia a fin de que realice la inspección de la fabricación de las locomotoras, o bien, realizarla por sí misma a través de sus propios inspectores.

Acceso. El contratista dará al servicio de inspección de Adif toda clase de facilidades para el desempeño de su cometido, permitiendo el libre acceso, tanto en sus propios talleres como en los de otras fábricas que elaboren materiales o elementos que se utilicen en la construcción o montaje de las locomotoras contratadas, poniendo a su libre disposición todos los datos precisos para llegar al conocimiento de la calidad de los productos, así como los elementos y maquinaria necesarios para practicar las pruebas, ensayos, etc., a que deba someterse el material.

Documentación. El Contratista está obligado a presentar al personal de la inspección, a requerimiento de éste, todos los planos de construcción y los cálculos justificativos, con el fin de comprobar "in situ" la correcta ejecución y montajes del equipo o partes de las locomotoras.

Cada Contratista entregará a Adif, a requerimiento de ésta, tres ejemplares de todos los libros de pruebas, conteniendo los protocolos y detalles de todas las pruebas mecánicas, eléctricas y de todo tipo, realizadas en los diversos equipos de las locomotoras.

Ensayos complementarios. Adif podrá ejecutar por cuenta propia los ensayos complementarios que estime conveniente, bien en sus laboratorios o en los que oportunamente elija. A dicho fin, el Contratista tiene la obligación de proporcionar las muestras necesarias sin cargo alguno.



Rechazos. Durante la construcción de las locomotoras y de sus componentes, la inspección de Adif podrá rechazar los materiales o trabajos ejecutados cuya calidad o ejecución sea, a su juicio, deficiente o no se ajuste a lo especificado. Los materiales o trabajos rechazados deberán ser reemplazados o repetidos a cargo de cada Contratista y a entera satisfacción de Adif.

Retrasos. Los retrasos que puedan experimentar la construcción y montaje de las locomotoras a causa del rechazo de materiales, piezas o equipos que no cumplan las condiciones especificadas, no dará derecho alguno al Contratista a prorrogar los plazos de entrega, aumentar los precios, ni a percibir indemnización alguna.

Costes. Los honorarios que devenguen los inspectores designados por Adif para esta misión, serán de cuenta y cargo de Adif, y los gastos que origine la inspección, incluyendo ensayos extensométricos, análisis químicos, radiografías, gamma grafías, exámenes por ultrasonido, preparación y roturas de probetas, etc., serán a cargo de cada Contratista.

La inspección abarca las fases siguientes:

- Recepción en origen
- Inspección de la fabricación
- Inspección en fábrica a locomotora terminada
- Autorización de circulación
- Pruebas en vía

Recepción en origen. El Contratista deberá enviar a Adif tres copias de cada uno de los pedidos que realice a las diversas fábricas proveedoras con objeto de que Adif pueda, si lo estima conveniente, recepcionar estos materiales directamente en las mencionadas fábricas. Será por tanto obligación del Contratista advertir a sus proveedores de esta posibilidad de recepción por parte de la inspección de Adif. En ningún caso las recepciones que haga Adif eximirán al Contratista de realizar sus propias recepciones.



La inspección se realizará empleando los planos y gamas de control aprobados o establecidos por Adif y correspondientes a cada elemento.

Adif extenderá un acta para los materiales que acepte, donde aparezca la identificación de los mismos, los cuales podrán ser asimismo estampillados por Adif.

El Contratista deberá poseer una colección de las actas de recepción, que estará a disposición del personal de inspección, para que éste pueda comprobar en todo momento que los materiales sujetos a recepción en origen que se monten en las locomotoras han sido aceptados por Adif.

Inspección de la fabricación. Comprende el control que se realizará, en la factoría que monte las locomotoras, de todos los elementos, subconjuntos y conjuntos que en ella sean fabricados, así como todos los montajes que allí se realicen. En consecuencia, dicha fase de la inspección se extenderá desde la fabricación de piezas hasta la terminación en fábrica de las locomotoras.

La inspección se realizará empleando los planos y gamas de control aprobados o establecidos por Adif, para cada uno de los elementos, subconjuntos, conjuntos, montajes o instalaciones, y exigirá que los elementos que se monten y estuvieran sujetos a recepción en origen hayan sido aceptados por Adif.

Adif extenderá las actas que certifiquen la aceptación de los conjuntos, subconjuntos, etc., que estime convenientes, y en particular todas aquellas que estuvieran previstas contractualmente.

Inspección en fábrica a locomotora terminada. Comprende el conjunto de operaciones y ensayos que se realizarán una vez que la factoría considere cada locomotora como terminada, para comprobar que el nivel de calidad de acabado es correcto, que no se producen interferencias con el gálibo ni entre partes de la locomotora sometidas a movimientos relativos, y que todos los equipos e instalaciones de las locomotoras funcionan correctamente.

Las pruebas a realizar se clasifican en las dos categorías siguientes:

- Pruebas tipo
- Pruebas serie



Se definen como pruebas tipo las que se realizan obligatoriamente en las primeras locomotoras de la serie y aleatoriamente en las restantes.

Se definen como pruebas serie aquellas que obligatoriamente se deben realizar en todas las locomotoras de la serie, con la excepción de los casos en que la prueba serie hubiera sido sustituida por la prueba tipo correspondiente.

Las pruebas tipo presentarán mayor extensión y profundidad que las pruebas serie.

La definición y contenido de las pruebas serie y tipo corresponde a Adif, que lo realizará sobre la base de las gamas de control que solicite del Contratista y a su propia experiencia, y serán confeccionadas buscando obtener la mayor fiabilidad posible en la seguridad y satisfactorios resultados de las pruebas en vía que se realizarán a continuación.

La inspección, ante los resultados satisfactorios de estas pruebas o una vez corregidos los defectos puestos de manifiesto por aquellas, extenderá un Acta de terminación en la que certifique que cada locomotora está terminada en fábrica y lista para realizar pruebas en vía.

Autorización de circulación de las locomotoras. Como requisito previo para realizar las pruebas en vía, Adif, previa comprobación del certificado de terminación del departamento de calidad del Contratista, solicitará a los organismos oportunos las necesarias autorizaciones para la circulación de dicha locomotora.

Los organismos citados extenderán una autorización de circulación provisional en la que se hagan constar las comprobaciones efectuadas y la autorización concedida.

Pruebas en vía. Se realizarán una vez que cada locomotora disponga de su autorización de circulación, y tendrán por objeto comprobar que el funcionamiento del conjunto de la locomotora y de sus partes es correcto, y que la locomotora cumple las prestaciones exigidas contractualmente.

Al igual que en las pruebas de fábrica, también en las pruebas en vía existirán pruebas tipo y pruebas serie coincidiendo su definición con la dada para aquellas.



La definición y contenido de las pruebas en vía, serie y tipo, corresponde a Adif, quien las elaborará sobre la base de las gamas que solicite al Contratista, y a lo exigido en el presente pliego.

A efectos de cálculo de penalidades por demora, se considera como fecha de terminación de cada locomotora la que resulte de descontar a la fecha en que las pruebas en vía se han cumplimentado satisfactoriamente, los días empleados en pruebas en vía satisfactorias más los días empleados en el transporte del material al lugar elegido por Adif para las pruebas y cualquier otro retraso cuyas causas fueran imputables a Adif.

20. RECEPCIÓN DE PIEZAS DE PARQUE Y DE REPUESTO

Las piezas de parque y repuesto serán inspeccionadas aplicando las mismas gamas de control utilizadas para la inspección de las piezas correspondientes destinadas a las locomotoras.

Los plazos de garantía de estas piezas serán los indicados para el conjunto de las locomotoras, excepto para aquellas para las que se exija explícitamente un plazo distinto.

La entrega se realizará una vez situadas las piezas en el lugar que Adif determine.

La Recepción Total se efectuará una vez superado el plazo de garantía.

En ambos casos se establecerán las oportunas Actas.

21. FORMACIÓN DEL PERSONAL DE CONDUCCION

Con el fin de que el personal de conducción quede perfectamente formado en el conocimiento de las locomotoras y pueda desempeñar correctamente sus misiones, el Licitador se comprometerá en su oferta a desarrollar un programa de formación del personal, que tendría previsto realizar en caso de resultar adjudicatario. La oferta concretará el contenido de este programa señalando:

- Distintos tipos de cursos previstos



- Número de grupos y componentes de cada grupo, en cuanto al número de agentes y niveles técnicos.
- Duración de cada curso y programa esquemático correspondiente.
- Documentación que será entregada a los participantes en los cursos.

En el caso de que, a juicio de Adif, los cursillos no sean suficientes, no tengan las calidades, dimensión o los contenidos no sean lo ofertado, Adif se reserva el derecho de exigir la repetición de los mismos cuantas veces sean necesarios, o a ampliar debidamente el contenido de éstos.

El fabricante elaborará un sistema informático para la formación del personal, similar al existente en la actualidad para otras máquinas de Adif, y suministrará el software necesario.

22. FORMACION DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

El MANTENEDOR estará obligado, a la finalización de la vigencia del Contrato o en caso de resolución del mismo, a mantener destacado en los Centros de Mantenimiento, durante un período máximo de SEIS (6) MESES, el personal necesario para la formación del personal del nuevo MANTENEDOR que se asigne, cuyo número determinará oportunamente y que será el encargado de dar continuidad a los trabajos de mantenimiento realizados hasta esa fecha.

Los licitadores deberán presentar en su oferta, para su valoración, un plan de formación que se prolongará como mínimo durante 6 meses una vez finalizado el contrato. Este plan de formación se deberá desglosar por sistemas, horas dedicadas a cada uno de ellos, material didáctico que se aportará, se indicará si la formación será llevada a cabo por el personal propio del adjudicatario o por parte de los suministradores de los equipos.

23. CONFIDENCIALIDAD

En el caso de que el Licitador presente información o documentación que éste designe como confidencial, Adif tratará dicha documentación/información bajo criterios de confidencialidad.



Asimismo, Adif indica que la documentación y la información facilitada al Licitador, tiene carácter confidencial, debiendo ser tratada por éste como tal.

Las empresas colaboradoras en este proyecto deberán guardar la confidencialidad debida.

Una vez adjudicado el contrato objeto de la licitación, si Adif facilitara al adjudicatario información adicional necesaria para la realización de los trabajos, ésta tendrá carácter confidencial, el adjudicatario deberá tratarla como tal, tanto él como cualquiera de sus trabajadores, estén o no relacionados con la ejecución del contrato, debiendo devolverla a Adif en el momento de finalización del contrato. El adjudicatario no podrá utilizar la información confidencial relacionada con Adif con otros fines distintos a los indicados, excepto si previamente hubiera obtenido la correspondiente autorización expresa y por escrito de Adif:

- Quedará excluida de la condición de “confidencial” toda aquella información o documentación que haya sido conocida por el adjudicatario antes de serle suministrada por Adif.
- Que haya sido suministrada al adjudicatario por terceros de forma lícita y sin incumplir ningún acuerdo de confidencialidad.
- Que sea o devenga de dominio público.
- Que sea requerida por las autoridades competentes en materia de protección de datos, así como por autoridades fiscales o judiciales.

24. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación técnica incluida en el presente apartado se refiere a las especificaciones técnicas y planes de mantenimiento de cada una de las locomotoras una vez fabricadas, probadas y puestas en servicio, que se deberá entregar a la Recepción Parcial.

Los Licitadores cuya oferta resulte adjudicada quedarán obligados a entregar a Adif la Documentación Técnica necesaria para la explotación y mantenimiento de las locomotoras contratadas. El soporte en que se entregará esta documentación será en papel y en soporte informático.



Dicha documentación técnica se ajustará a lo exigido en el ANEXO 2.

Se entregará la documentación precisa para garantizar la mantenibilidad de todos los componentes de la locomotora durante un periodo de 30 años, pudiendo solicitarse dicha documentación con posterioridad a la Recepción Total de los vehículos, cuando estuviese debidamente justificado.

25. NORMATIVA APLICABLE Y RELACIONES CON EL ADIF

Las locomotoras se ajustarán a las leyes y normas obligatorias que les sean de aplicación, dentro de España y de la Comunidad Europea, y cualesquiera otras que pudieran resultar de aplicación.

Las locomotoras tendrán que cumplir las “Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad”, denominadas abreviadamente ETI, de cada subsistema del Sistema Ferroviario, en su última edición en vigor a la firma del contrato o al inicio de la Construcción de las locomotoras.

Las locomotoras tendrán que cumplir los requerimientos de la Orden FOM/167/2015.

Se cumplirán las Especificaciones Técnicas de Homologación (ETH).

Las locomotoras tendrán que cumplir también las Normas Europeas (EN y ENV).

Las locomotoras tendrán que cumplir las fichas UIC.

En caso de aplicación de Normas propuestas por los Licitadores, éstos han de incluir la lista correspondiente en la oferta, y poner a disposición de Adif las Normas en cuestión (en español), antes de iniciar la fabricación de las locomotoras.

En cualquier caso, el cumplimiento de las normas propuestas por el licitador no exonerará a éste del cumplimiento de la normativa contenida en el presente apartado o de toda aquella normativa que pudiera ser de aplicación.

La identificación, recopilación, actualización y el cumplimiento de todas las Normas aplicables, así como de las condiciones de interoperabilidad, y de seguridad, es de la exclusiva responsabilidad, cargo y competencia del Contratista.



Durante la fase de proyecto se resolverán las posibles discrepancias que pudieran existir entre las normas y las exigencias relacionadas en el presente documento.

Durante la fase de proyecto se resolverán las posibles contradicciones/incompatibilidades entre las normas de aplicación.

La normativa de aplicación será la vigente a la firma del contrato, salvo aquellas excepciones que se mencionan a lo largo del presente documento.

Si durante el desarrollo de la fabricación se publicaran nuevas ediciones de las normas establecidas a la firma del contrato, el fabricante estará obligado a analizar el impacto en el proyecto de la aplicación de las nuevas ediciones de las mismas y someter a la aprobación de Adif su aplicación.

26. SUBCONTRATACIÓN

Adif fija, para esta licitación, el porcentaje máximo a subcontratar en el 60% durante la fase de suministro de las locomotoras.

En el supuesto de que el Adjudicatario subcontrate parte de los trabajos que se licitan, es condición imprescindible lo haya comunicado por escrito y obtenido la aprobación expresa por parte de Adif.

Cualquier cambio o modificación en los subcontratistas o proveedores nominados en este contrato deberá contar con la aprobación expresa de Adif.

Las empresas que se propongan como subcontratistas, deberán cumplir con las mismas cualificaciones exigidas para el Licitador, para lo que deberán aportar los certificados, cualificaciones, clasificación del estado, etc., exigida en la licitación para la realización de los trabajos que se propone subcontratar.

El incumplimiento de las condiciones anteriores, será motivo de resolución de contrato.



26.1. SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS

En los equipos y/o elementos que el Contratista subcontrate a terceros, se deberá indicar al menos otro subcontratista alternativo, o en su defecto, una especificación o norma técnica que permita la adquisición de estos elementos con total garantía.

Adif fija, para esta licitación, el porcentaje máximo a subcontratar en el 60%. Cualquier cambio o modificación en los subcontratistas o proveedores nominados en este contrato deberá contar con la aprobación expresa de Adif.

26.2. MANTENIMIENTO

El Adjudicatario no podrá subcontratar o ceder los derechos derivados del Contrato, en cuanto a la prestación de mantenimiento, a excepción del servicio de limpieza.

En cualquier caso, si se produjere la subcontratación consentida que se menciona en el párrafo anterior, Adif considerará al Adjudicatario como único responsable de los derechos y obligaciones derivados del Contrato.

27. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS

Siempre que fuese la avería imputable al Adjudicatario, éste abonará a Adif, en concepto de indemnización por daños y perjuicios, como consecuencia de la inmovilización del material superior a cinco días un 3 ‰ (tres por mil) del precio de una Locomotora, por semana o fracción de semana de inmovilización. Adif vendrá obligada a notificar al Adjudicatario la inmovilización del material, con expresión de las circunstancias que la han motivado y fecha de la inmovilización, computándose desde dicha fecha el indicado plazo de cinco días.

El Adjudicatario será responsable de cuantos daños y perjuicios se causen durante la vigencia del contrato que se establezca por causas a él imputables. Dicha obligación se entenderá sin perjuicio de las penalidades establecidas.

En el concepto de daños y perjuicios se entenderán incluidos tanto el daño emergente como el lucro cesante.



28. RESOLUCION DE CONTRATO

28.1. SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS

Adif podrá resolver de pleno derecho el Contrato en los siguientes casos:

- Vencimiento del plazo previsto para la Recepción Parcial de las Locomotoras por no haber obtenido la Autorización de Entrada en Servicio.
- Rebase del tope del 10% por todos los conceptos de penalidad.
- La negativa a resarcir a Adif, a su personal, o a terceros, a su requerimiento, de los daños o perjuicios causados con motivo de un trabajo realizado inadecuadamente.
- Por no tener en vigor las licencias y autorizaciones legalmente necesarias para la realización del objeto del contrato.
- La no aportación de una certificación administrativa vigente, expedida por el órgano competente, de que la empresa está al corriente del cumplimiento de sus obligaciones con la Seguridad Social.

La resolución del Contrato producirá los siguientes efectos:

- Aplicación de las penalidades económicas que correspondan.
- Asunción por el contratista de las indemnizaciones, daños y perjuicios que pudieran derivarse de la resolución, a su vez, del contrato de mantenimiento de Locomotoras.
- Devolución del material entregado a Adif con la correspondiente devolución, por parte del adjudicatario de los importes satisfechos hasta el momento.
- Incautación de la garantía definitiva.

Todo ello, con independencia de la facultad reservada a Adif de ejercitar las acciones que le correspondan por todos los conceptos.

28.2. SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Adif podrá resolver de pleno derecho el Contrato, en los siguientes casos:



- Por incumplimiento de las finalidades básicas objeto del contrato.
- Por incumplimiento de las obligaciones laborales, sociales y tributarias asociadas a la actividad objeto del contrato.
- Por cesión, traspaso o subcontrataciones sin autorización expresa y escrita de Adif.
- Por mutuo acuerdo de las partes.
- Por pérdida de habilitaciones.
- Por superar el porcentaje límite de penalidad: 10% del total del contrato.
- Si el importe anual de las penalidades supera el diez por ciento (10 %) de la facturación anual.
- Resolución total o parcial del suministro de Locomotoras. En el caso de que se hayan suministrado algunas de las locomotoras y se llegue a resolver el contrato (incluido el mantenimiento) se deberá contratar el mantenimiento con otro mantenedor
- La negativa a resarcir a Adif, a su personal, o a terceros, a su requerimiento, de los daños o perjuicios causados con motivo de un trabajo realizado inadecuadamente.
- Por no tener en vigor las licencias y autorizaciones legalmente necesarias para la realización del objeto del contrato.
- La no aportación de una certificación administrativa vigente, expedida por el órgano competente, de que la empresa está al corriente del cumplimiento de sus obligaciones con la Seguridad Social.

La resolución del Contrato por incumplimiento imputable al Adjudicatario llevará aparejada la ejecución de la garantía establecida, sin perjuicio de las indemnizaciones que correspondieran por daños y perjuicios derivados del incumplimiento del Adjudicatario. En el supuesto de que se produjera la resolución antes citada o al finalizar el período de vigencia del Contrato, ambas partes asumen



la realización de las actividades necesarias para dar continuidad a los trabajos de mantenimiento que constituyen el objeto del Contrato

La resolución del Contrato producirá los siguientes efectos:

- Suspensión del abono de todos los pagos de facturación pendientes.
- Aplicación de las penalidades económicas que correspondan.

Todo ello, con independencia de la facultad reservada a Adif de ejercitar las acciones que le correspondan por todos los conceptos.

29. CUADRO DE PRECIOS

Capítulo 1: Adquisición de locomotoras		
Ref.	Descripción	Precio unitario €
P-1	Locomotora Diesel-Eléctrica para ancho de vía 1435 mm	4.450.000,00 €
Capítulo 2: Mantenimiento de locomotoras		
Ref.	Descripción	Precio unitario €
P-2	Canon mantenimiento mensual por locomotora hasta 2.000 km recorridos mensuales	3.630,00
P-3	Canon por kilómetro de mantenimiento a partir de 2.001 km recorridos mensuales	1,815
P-4	P.A. Operación de cambio de bogie	25.000,00
Capítulo 3: Piezas de parque		
Ref.	Descripción	Precio unitario €
P-5	Adquisición de bogie de ancho de vía 1435 mm	470.000,00
P-6	P.A. Piezas de parque locomotoras ancho 1435 mm	400.000,00

Estos precios incluyen los conceptos de Gastos Generales y Beneficio Industrial.



30. PRESUPUESTO

Adquisición y mantenimiento por 8 años de 22 locomotoras Diesel-Eléctricas				
Capítulo 1: Adquisición de locomotoras				
Ref.	Medición	Descripción	Precio unitario €	Importe €
P-1	22	Locomotora Diesel-Eléctrica para ancho de vía 1435 mm con sistemas de señalización	4.450.000,00 €	97.900.000,00 €
Subtotal Capítulo 1: Adquisición de locomotoras				97.900.000,00 €
Capítulo 2: Mantenimiento de locomotoras				
Ref.	Medición	Descripción	Precio unitario €	Importe €
P-2	2.112	Canon mantenimiento mensual por locomotora hasta 2.000 km recorridos mensuales	3.630,00	7.666.560,00 €
P-3	13.376.000	Canon por kilómetro de mantenimiento a partir de 2.001 km recorridos mensuales	1,815	24.277.440,00 €
P-4	11	P.A. Operación de cambio de bogie	25.000,00	275.000,00 €
Subtotal Capítulo 2: Mantenimiento de locomotoras:				32.219.000,00 €
Capítulo 3: Piezas de parque				
Ref.	Medición	Descripción	Precio unitario €	Importe €
P-5	1	P.A. Piezas de parque locomotoras ancho 1435 mm	10.210.000,00 €	10.210.000,00 €
Subtotal Capítulo 3: Piezas de parque:				10.210.000,00 €
TOTAL SIN IVA				140.329.000,00 €
IVA 21%				29.469.090,00 €
TOTAL PRESUPUESTO				169.798.090,00 €

El presupuesto asciende a la expresada cantidad de **CIENTO SESENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL NOVENTA EUROS CON CERO CÉNTIMOS (169.798.090,00 €), IVA incluido.**

Madrid, a 10 de septiembre de 2018



AUTORIZACIONES

IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADQUISICIÓN Y MANTENIMIENTO DE 22 LOCOMOTORAS DE ANCHO UIC

RELACIÓN DE CARGOS FIRMANTES

Propone	Firma: Cristina Reñones Vázquez	Cargo: JEFE DE ÁREA DE COORDINACIÓN Y MEDIOS
Aprueba	Firma: Pedro González Paniagua	Cargo: SUBDIRECTOR DE COORDINACIÓN

Firmado electrónicamente por: CRISTINA REÑONES VAZQUEZ
22.11.2018 12:31:46 CET

Firmado electrónicamente por: PEDRO GONZALEZ PANIAGUA
22.11.2018 13:02:09 CET



Anexo 1

Especificaciones Técnicas de las Locomotoras (ETL)

SEPTIEMBRE 2018



ÍNDICE

1.	CONDICIONES GENERALES	7
1.1.	OBJETO	7
1.2.	RELACIONES CON LAS AUTORIDADES COMPETENTES Y CON LOS RESPONSABLES DE LAS INFRAESTRUCTURAS	7
1.3.	CONDICIONES PARA LA ENTREGA Y CIRCULACIÓN DE LAS LOCOMOTORAS	7
1.4.	NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS	8
1.5.	TECNOLOGÍAS EXPERIMENTADAS	8
1.6.	DEFINICIÓN TÉCNICA DE LAS LOCOMOTORAS	9
1.7.	RESPONSABLE DEL PROYECTO	9
1.8.	NORMAS.....	10
1.9.	SEGURIDAD	11
2.	CONDICIONES BÁSICAS Y PRESTACIONES DE LAS LOCOMOTORAS	12
2.1.	FUNCIONALIDADES DE LAS LOCOMOTORAS	12
2.2.	ANCHO DE VÍA	13
2.3.	GÁLIBO	13
2.4.	DIMENSIONES GENERALES	13
2.5.	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	13
2.6.	REQUISITOS DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y SEGURIDAD (FDMS O RAMS) 14	
2.7.	PARÁMETROS FUNDAMENTALES DE LAS LÍNEAS	15
2.8.	CIRCULACIÓN EN CURVA	15
2.9.	VELOCIDAD MÁXIMA	16
2.10.	MASAS.....	17
2.11.	RESISTENCIA AL AVANCE.....	17
2.12.	POTENCIA.....	18
2.13.	ESFUERZO DE TRACCIÓN	18
2.14.	CAPACIDAD DE TRACCIÓN.....	19
2.15.	ADHERENCIA, ANTIBLOQUEO Y ANTIPATINAJE	20
2.16.	SERVICIO QUITANIEVES	21
2.17.	PLANTA MOTRIZ	21

2.18.	INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE.....	22
2.19.	EMISIONES DE GASES Y LÍQUIDOS. REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	22
2.20.	EQUIPO ELÉCTRICO DE TRACCIÓN	22
2.21.	SERVICIOS AUXILIARES.....	23
2.22.	MANDO MÚLTIPLE.....	24
2.23.	ÓRGANOS DE CHOQUE Y TRACCIÓN.....	24
2.24.	SISTEMAS DE FRENADO.....	25
2.25.	CAPACIDAD DEL FRENO DINÁMICO	26
2.26.	CAPACIDAD DEL FRENO CONJUGADO. URGENCIA.....	27
2.27.	CAPACIDAD DEL FRENO CONJUGADO. SERVICIO	29
2.28.	CAPACIDAD DEL FRENO NEUMÁTICO	29
2.29.	CAPACIDAD DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO	30
2.30.	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN	30
2.31.	DISEÑO MODULAR	33
2.32.	CHOQUES Y VIBRACIONES	34
2.33.	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	34
2.34.	DINÁMICA DE MARCHA Y CONFORT	34
2.35.	SIMULACIONES DE MARCHA.....	36
2.36.	CONSUMO DE COMBUSTIBLE.....	37
2.37.	REMOLQUE DE LA LOCOMOTORA EN CASO DE SOCORRO	38
2.38.	FUNCIONAMIENTOS DEGRADADOS	38
2.39.	PRESTACIONES OPCIONALES. LOCOMOTORA DUAL.....	40
3.	CONDICIONES TÉCNICAS DE LA CAJA SIN EQUIPAMIENTO INTERIOR NI IMAGEN EXTERIOR	41
3.1.	ESTRUCTURA DE LA CAJA	41
3.2.	SEGURIDAD PASIVA	42
3.3.	PROTECCIÓN CONTRA PROYECCIONES Y ARROLLAMIENTOS	43
3.4.	PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN	43
3.5.	AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO	44
3.6.	NIVELES DE RUIDO INTERIOR Y EXTERIOR.....	44
3.7.	VIBRACIONES	45

3.8.	SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	45
3.9.	CRUCE EN TÚNELES.....	46
3.10.	VARIACIONES DE PRESIÓN	47
3.11.	VIENTO TRANSVERSAL.....	47
3.12.	MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPOS.....	47
3.13.	PUERTAS DE ACCESO	48
3.14.	ACCESO DESDE LOS ANDENES	48
3.15.	CLIMATIZACIÓN DE LA CABINA DE CONDUCCIÓN.....	48
3.16.	SEÑALIZACIÓN EXTERIOR LUMINOSA Y ACÚSTICA	51
3.17.	DOTACIÓN DE CABINA	52
3.18.	CABINAS DE CONDUCCIÓN.....	52
3.19.	PUPITRE DE CONDUCCIÓN	54
4.	CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO INTERIOR DE LA LOCOMOTORA.....	57
4.1.	REVESTIMIENTO DE LA CAJA.....	57
4.2.	ILUMINACIÓN INTERIOR	57
4.3.	SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR	58
4.4.	SEÑALIZACIÓN DE SOCORRO.....	58
4.5.	SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA FRONTAL	58
4.6.	PINTURA EXTERIOR.....	61
5.	CONDICIONES TÉCNICAS DEL BOGIE	63
5.1.	CONDICIONES GENERALES DEL BOGIE	63
5.2.	BASTIDOR DEL BOGIE.....	64
5.3.	EJE MONTADO	64
5.4.	RUEDAS.....	65
5.5.	CAJAS DE GRASA	65
5.6.	SUSPENSIÓN PRIMARIA	66
5.7.	SUSPENSIÓN SECUNDARIA	66
5.8.	SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA.....	67
5.9.	EQUIPOS DE FRENO EN EL BOGIE	67
5.10.	OTROS ELEMENTOS DEL BOGIE	67

6.	CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO TÉRMICO	69
6.1.	MOTOR DIÉSEL.....	69
6.2.	TRANSMISIÓN.....	69
6.3.	CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR DIÉSEL	70
6.4.	CIRCUITO DE COMBUSTIBLE	70
6.5.	CIRCUITO DE ASPIRACIÓN Y ESCAPE.....	72
6.6.	SISTEMA DE ARRANQUE	72
6.7.	LUBRICANTES	73
7.	CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO ELÉCTRICO	74
7.1.	CONDICIONES GENERALES DEL EQUIPO ELÉCTRICO	74
7.2.	ESQUEMAS ELÉCTRICOS	75
7.3.	GENERADOR PRINCIPAL	75
7.4.	CONVERTIDOR DE TRACCIÓN	76
7.5.	MOTOR DE TRACCIÓN	77
7.6.	RESISTENCIAS DE FRENADO	78
7.7.	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN.....	79
7.8.	EQUIPO ELÉCTRICO AUXILIAR	80
7.9.	MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS.....	82
7.10.	BATERÍAS.....	82
7.11.	SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL Y DIAGNOSIS.....	83
7.12.	VENTILACIÓN DE EQUIPOS.....	85
7.13.	EQUIPO DE ANTIPATINAJE Y ANTIBLOQUEO	86
7.14.	REGISTRADOR JURÍDICO	87
7.15.	PROTECCIÓN Y SEGURIDAD ELÉCTRICA	88
8.	CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE FRENO NEUMÁTICO.....	90
8.1.	CONDICIONES GENERALES DEL EQUIPO NEUMÁTICO	90
8.2.	FRENO DE SERVICIO – BLENDING	91
8.3.	APLICACIÓN DEL FRENO	93
8.4.	ENSAYO DEL SISTEMA DE FRENO	94
8.5.	FRENO DE URGENCIA. SETA.....	94

8.6.	FRENO DE EMERGENCIA	95
8.7.	DISPOSITIVO DE VIGILANCIA (HOMBRE MUERTO)	96
8.8.	FRENO DIRECTO	97
8.9.	FRENO DE AUXILIO	99
8.10.	EQUIPO DE ANTIBLOQUEO.....	99
8.11.	INDICADORES DE FRENO Y MANÓMETROS.....	100
8.12.	ACTUACIÓN EN MANDO MÚLTIPLE.....	100
8.13.	ACTUACIÓN COMO LOCOMOTORA REMOLCADA	100
8.14.	EQUIPO DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO	101
8.15.	MONTAJE DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS Y TUBERÍAS	102
8.16.	CÁLCULOS.....	103
8.17.	FRENO DE ESTACIONAMIENTO	104
8.18.	FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DEGRADADAS	104
9.	REFERENCIAS DE LAS LOCOMOTORAS.....	105
9.1.	LOCOMOTORAS BÁSICAS DE LAS QUE DERIVAN LAS OFERTADAS	105
9.2.	REFERENCIAS DE LAS LOCOMOTORAS	105
9.3.	JUSTIFICACIÓN DE LAS REFERENCIAS.....	105
10.	CONDICIONES DEL PROYECTO.....	106
10.1.	CONDICIONES GENERALES.....	106
10.2.	PLANES DE EJECUCIÓN	107
10.3.	SEGUIMIENTO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO	107
10.4.	INSPECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	112
10.5.	AUTORIZACIONES DE ENTRADA EN SERVICIO Y AUTORIZACIÓN DE COMPATIBILIDAD DE RUTA..	117
10.6.	RECEPCIÓN DE LAS LOCOMOTORAS	119

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas consiste en la contratación por parte de Adif del suministro y mantenimiento durante 8 años de 22 locomotoras diésel-eléctricas, para prestar servicio en las actuales y futuras líneas de alta velocidad de ancho 1.435 mm. Las 22 locomotoras se entregarán homologadas y aptas para circular por la RFIG.

La contratación incluye el suministro e instalación de los sistemas de seguridad y comunicaciones, así como un stock mínimo de piezas de parque para garantizar la gestión del mantenimiento.

Será valorable la posibilidad de efectuar un cambio de bogies que permita la circulación de las locomotoras en vías de ancho ibérico (1.668 mm).

1.2. RELACIONES CON LAS AUTORIDADES COMPETENTES Y CON LOS RESPONSABLES DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Será de total responsabilidad del Constructor el exacto cumplimiento de todas las exigencias necesarias para que las locomotoras sean aceptadas para prestar servicio en todas las líneas indicadas. Para ello, el Adjudicatario deberá conseguir de las autoridades competentes y de los responsables de infraestructura correspondientes, toda la información que necesiten. Adif no será responsable del incumplimiento por parte del Adjudicatario, de las exigencias impuestas. El Adjudicatario mantendrá indemne a Adif, de cualesquiera daños y perjuicios que dicho incumplimiento le hubiera podido causar.

1.3. CONDICIONES PARA LA ENTREGA Y CIRCULACIÓN DE LAS LOCOMOTORAS

Las locomotoras estarán concebidas y serán aptos para circular por las líneas de ancho UIC españolas, cumplimentando todas las prestaciones exigidas. En caso de incompatibilidad entre lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas y la oferta presentada, prevalecerá lo establecido en las Especificaciones Técnicas salvo que Adif acepte lo contrario por escrito y de forma expresa.

Las locomotoras se entregarán completamente terminadas, con las autorizaciones pertinentes para el servicio comercial, y en perfecto orden de marcha, sobre vías con ancho internacional, o instalaciones anejas, en el lugar que Adif indique.

1.4. NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS

En las ofertas que se presenten a Adif, la descripción técnica de las locomotoras ofertadas seguirá el orden correlativo de las presentes Especificaciones Técnicas, sin dejar de referirse a ninguno de sus Apartados, con indicación de su aceptación o cumplimiento, e incluirá todas las ampliaciones o aclaraciones que el Licitador considere oportuno exponer sobre el tema correspondiente.

Dado el carácter abierto y no exhaustivo de las presentes Especificaciones Técnicas, las ofertas que se presenten a Adif detallarán adicionalmente todas las características y condiciones de las locomotoras ofertadas, de modo que permitan su perfecta definición y conocimiento, sin necesidad de aclaraciones o consultas posteriores, ni documentos complementarios.

Las ofertas se presentarán redactadas en idioma español. Toda la documentación que se adjunte a las ofertas y que se encuentre impresa en otro idioma, debe acompañarse de la correspondiente traducción jurada al español.

Las ofertas se presentarán normalizadas, tomando como base las normas DIN, en cuestión de formato en textos y planos. Se incluirán índices completos de todos los documentos incluidos en la oferta, tales como cuadros, gráficos, planos, etc.

Las ofertas serán presentadas tanto en formato papel, como en soporte electrónico. En caso de discrepancia entre ambas, prevalecerá el contenido de la oferta que Adif considere más apropiada.

1.5. TECNOLOGÍAS EXPERIMENTADAS

Las locomotoras ofertadas o los componentes ofertados que integren las mismas, deberán estar basados en tecnologías suficientemente experimentadas en explotaciones ferroviarias.

1.6. DEFINICIÓN TÉCNICA DE LAS LOCOMOTORAS

La definición técnica de las locomotoras contratadas estará formada por las presentes Especificaciones Técnicas y la Oferta seleccionada. En caso de contradicción o diferencias de interpretación entre dichos documentos, prevalecerán las Especificaciones Técnicas, salvo que un acuerdo entre ambas partes contratantes haya aclarado, modificado o determinado algunos aspectos de las mismas.

1.7. RESPONSABLE DEL PROYECTO

En la oferta se indicarán quienes son los Licitadores poseedores de la tecnología aplicada en las locomotoras. Estos tecnólogos deberán asumir la responsabilidad técnica del Proyecto y del control de calidad. Esta responsabilidad se extenderá al período de construcción de las locomotoras y posterior plazo de garantía, lo cual se hará constar expresamente en el Contrato.

El número máximo de tecnólogos que garanticen esta condición no está limitado en número, pudiendo participar en varias ofertas. Independientemente de lo anterior, la o las ofertas han de designar a uno de estos tecnólogos para que actúe como Jefe de Consorcio o Suministrador-Constructor Principal, asumiendo la máxima responsabilidad del vehículo, en su conjunto, sin menoscabo de las responsabilidades del resto de suministradores.

El Constructor Principal, designará un Director del Proyecto que será el Interlocutor único a efectos de las comunicaciones que se establezcan entre los Constructores y Adif. Dicho Director del Proyecto actuará como portavoz del grupo de los Constructores, quedando dicho grupo obligado de forma solidaria en las comunicaciones oficiales que se establezcan con Adif. Deseablemente, el Director del Proyecto debería pertenecer al equipo designado como Constructor Principal.

El Proyecto de las locomotoras, de sus equipos y componentes, debe ser único. En el caso de que las locomotoras sean fabricadas por varios Constructores, las locomotoras, sus equipos y componentes, deberán basarse en los mismos planos (incluyendo idénticas referencias) y tener los mismos suministradores, con el fin de tener idénticas características técnicas para garantizar un funcionamiento correcto y una perfecta

intercambiabilidad entre los equipos y componentes. Además, en este caso, la oferta deberá señalar para cada Constructor su participación en el Proyecto, con indicación expresa de los equipos que va a suministrar.

Adif se reserva el derecho de aprobar el Proyecto de las locomotoras, con el alcance y procedimiento que estime conveniente.

Adif se reserva el derecho de efectuar el control de la calidad de la construcción de las locomotoras, en todas sus fases.

Las aprobaciones y controles anteriores, no eximen al Constructor de la responsabilidad absoluta sobre el diseño, construcción y comportamiento de las locomotoras, especialmente en lo referente a la seguridad y funcionalidad de las mismas.

Será también responsabilidad del Constructor la realización de las gestiones, ensayos y pruebas necesarias para obtener, las Autorizaciones de Entrada en Servicio y los Certificados de Compatibilidad de la locomotora con las Rutas con las prestaciones contratadas.

1.8. NORMAS

Las locomotoras se ajustarán a las leyes y normas obligatorias que les sean aplicables dentro de España, y cualesquiera otras que pudieran resultar de aplicación.

Las locomotoras cumplirán las "Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad", denominadas abreviadamente ETI, de cada subsistema del Sistema Ferroviario, en su última edición en vigor a la firma del contrato o al inicio de la Construcción de las locomotoras.

Las locomotoras cumplirán los requerimientos de la Orden FOM/167/2015.

Se cumplirán las Especificaciones Técnicas de Homologación (ETH) o Instrucción Ferroviaria (IF) de Material Rodante.

Las locomotoras cumplirán también las Normas Europeas (EN y ENV).

Las locomotoras cumplirán las fichas UIC.

En caso de aplicación de Normas propuestas por los Licitadores, éstos han de incluir la lista correspondiente en la oferta, y poner a disposición de Adif las Normas en cuestión (en español), antes de iniciar la fabricación de las locomotoras.

La identificación, recopilación, actualización y el cumplimiento de todas las Normas aplicables, así como de las condiciones de seguridad, es de la exclusiva responsabilidad, cargo y competencia del Constructor.

Durante la fase de Proyecto se resolverán las posibles discrepancias que pudieran existir entre las normas y las exigencias relacionadas en el presente documento.

Durante la fase de Proyecto se resolverán las posibles contradicciones/incompatibilidades entre las normas de aplicación.

La normativa de aplicación será la vigente a la firma del contrato, salvo aquellas excepciones que se mencionan a lo largo del presente documento.

Si durante el desarrollo de la fabricación se publicaran nuevas ediciones de las normas establecidas a la firma del contrato, el fabricante estará obligado a analizar el impacto en el Proyecto de la aplicación de las nuevas ediciones de las mismas y someter a la aprobación de Adif su aplicación.

1.9. SEGURIDAD

Las locomotoras estarán diseñadas para proporcionar un medio de transporte ferroviario seguro y altamente fiable. Esto deberá ser comprobado y demostrado por medio de análisis estadístico, verificación, y rigurosos ensayos.

Las locomotoras cumplirán todos los requisitos de seguridad de las leyes y normas obligatorias aplicables.

Las locomotoras estarán diseñadas con las mayores exigencias para conseguir cumplir las normas de resistencia a la colisión, seguridad pasiva, protección contra el fuego, y seguridad general del personal de conducción.

Las locomotoras deberán emplear sistemas que ofrezcan seguridad en caso de fallo, para garantizar una operación segura, y una máxima protección para el personal de conducción.

2. CONDICIONES BÁSICAS Y PRESTACIONES DE LAS LOCOMOTORAS

2.1. FUNCIONALIDADES DE LAS LOCOMOTORAS

Las locomotoras deberán dar cumplimiento a las siguientes características y/o requerimientos mínimos:

Características principales

- Locomotora diésel – eléctrica
- Tipo Bo-Bo según designación UIC
- Velocidad mínima de 160 km/h, circulando aislada
- Capaz de arrancar en una pendiente excepcional de 30 milésimas arrastrando una carga de 600 t
- Provistas de sistema de posicionamiento global (GPS)

Servicios a prestar

- Exploración de líneas
- Labores de rescate. Podrá remolcar una rama AVE cualquiera de las que haya en explotación o en Proyecto, a fecha de la firma del Contrato
- Quitanieves
- Apoyo a labores de mantenimiento. Arrastre de trenes de trabajo de hasta 600 t

Estimación de kilómetros anuales / Mantenimiento

- 100.000 km/año
- Mantenimiento ligero en las Bases de Mantenimiento (Adaptación)
- Mantenimiento pesado a realizar por el adjudicatario

Sistemas de señalización y seguridad

- ERTMS, ASFA

Comunicaciones

- GSM-R, Tren – Tierra

2.2. ANCHO DE VÍA

La locomotora será capaz de circular por las líneas de ancho UIC españolas (ancho de vía nominal de 1.435 mm).

2.3. GÁLIBO

La locomotora se inscribirá en el contorno de gálibo GA indicado en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Durante la aprobación del Proyecto, se entregarán a Adif los cálculos que justifiquen la inscripción en gálibo, según la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

2.4. DIMENSIONES GENERALES

La oferta incluirá un plano general donde se indiquen todas las dimensiones principales de la locomotora, su caja y bogies.

Durante el desarrollo del Proyecto el Constructor deberá entregar conjunto de planos de dimensiones generales, con elevado grado de detalle, para que Adif dé la aprobación definitiva.

2.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La locomotora circulará en condiciones normales sin verse afectada por las condiciones climatológicas, ambientales y orográficas, teniendo en consideración que circulará en ambientes húmedos, salinos, con fuerte contaminación industrial, secos, calurosos, etc., y con temperaturas ambientales exteriores comprendidas entre +45 °C y -25 °C, como exige la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros para la categoría de temperatura T3.

La temperatura en algunas zonas del interior de la locomotora podría alcanzar 80 °C durante su aparcamiento prolongado al sol. En estas condiciones, los equipos, especialmente los electrónicos, y los dispositivos de protección magnetotérmica, serán capaces de arrancar y funcionar con una temperatura ambiental inicial de 80 °C. Serán objeto de especial atención las pantallas y monitores informáticos.

Los equipos eléctricos y electrónicos embarcados deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma EN 50155. En concreto, se definirá clase de temperatura T3 para estos equipos. La oferta indicará los medios previstos para conseguir el cumplimiento de esta condición. Estos equipos estarán protegidos contra todas las perturbaciones parásitas según lo establecido en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, cumpliendo con lo establecido en la serie de normas EN 50121.

La locomotora estará especialmente diseñada para poder circular y funcionar con toda normalidad en caso de precipitaciones de agua, nieve o granizo, incluso intensas o torrenciales, y también condiciones ambientales y de polución adversas, impidiendo la entrada de agua, nieve, o cualquier tipo de polución en el interior de sus equipos. Para ello, se dotará a los equipos afectados de una envolvente que proporcione un grado de protección adecuado contra la entrada de polvo y agua, definido de acuerdo a la norma IEC 60259.

A velocidades reducidas, la locomotora podrá circular por vías inundadas por acumulación de agua o nieve, de hasta 100 mm sobre cabeza de carril.

Asimismo, la locomotora debe poder circular con vientos laterales fuertes, cumpliendo la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. En la oferta se indicarán las precauciones a tomar en casos extremos.

2.6. REQUISITOS DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y SEGURIDAD (FDMS O RAMS)

Los sistemas, subsistemas y componentes de la locomotora estarán diseñados para optimizar la fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (FDMS).

En la oferta se presentará el modelo de proceso de gestión mediante el cual se controlen los factores FDMS específicos para aplicaciones ferroviarias, incluyendo, al menos: definición de requisitos, análisis y control de riesgos, planificación de tareas, procedimientos de verificación y seguimiento del cumplimiento de los objetivos FDMS.

En este proceso se recogerán las actividades que deben llevarse a cabo en cada una de las fases del ciclo de vida del sistema: concepto, definición del sistema y condiciones de aplicación, análisis de riesgos, requisitos de sistema y subsistemas y distribución de los mismos, diseño, fabricación, validación, mantenimiento, etc.

En la oferta se presentarán los cálculos de fiabilidad y seguridad correspondientes a los sistemas básicos de la locomotora: sistema de tracción (componentes eléctricos y mecánicos desde pantógrafo a rueda), sistema de freno, mando y control, señalización y comunicaciones. Estos cálculos incluirán, al menos:

- Modelo de predicción de Seguridad y Fiabilidad.
- Análisis de los modos de fallo: árboles de análisis de defectos y procedimientos de análisis de modos de fallo, efectos y criticidad.

Durante el Proyecto, el Constructor entregará el análisis detallado de FDMS de todos aquellos subsistemas o componentes que Adif estime oportunos.

En función de los resultados de estos análisis, el Constructor indicará las redundancias necesarias de equipos y sistemas, para garantizar los requerimientos exigidos.

Entre la documentación a aportar para la demostración de la Seguridad de la locomotora, se incluirá un "Safety Case", conforme a la norma EN 50129.

Serán de aplicación, en lo que corresponda, las normas EN 50126, EN 50128 y EN 50129.

2.7. PARÁMETROS FUNDAMENTALES DE LAS LÍNEAS

Los parámetros más representativos de las líneas de Alta Velocidad son los siguientes:

- | | |
|--|--------------|
| • Rampa máxima | 35 milésimas |
| • Radio característico mínimo de curva | 4.000 m |
| • Peralte máximo | 180 mm |
| • Insuficiencia máxima de peralte | 100 / 150 mm |

Estos valores indicados anteriormente tienen carácter informativo y no limitativo.

2.8. CIRCULACIÓN EN CURVA

La locomotora será apta para circular con absoluta normalidad por curvas de 250 metros de radio, en vía general, aislada o acoplada.

En las terminales, derivaciones particulares, talleres de mantenimiento e instalaciones, la locomotora será apta para circular por curvas de 100 metros de radio, a velocidad reducida, aunque no se respete el gálibo, pero sin tener que desmontar ningún órgano.

La oferta especificará todos los dispositivos y sistemas, incluyendo la lubricación de pestaña, adaptados para conseguir los objetivos anteriores, teniendo en cuenta que la locomotora ha de ser apta para circular tanto por líneas sinuosas con abundantes curvas de radio reducido, como por líneas de trazado recto y a velocidad elevada

La locomotora ha de estar concebida para circular en curva con una aceleración transversal no compensada, a nivel de la vía, como mínimo, de $0,65 \text{ m/s}^2$. Sería deseable que el vehículo contara con valores de aceleración lateral no compensada mayores, preferentemente de $1,00 \text{ m/s}^2$.

En todo caso, se cumplirán los requisitos en cuanto a inscripción en curva y franqueo de alabeo de vía incluidos en la norma EN 14363.

2.9. VELOCIDAD MÁXIMA

Se entenderá como velocidad máxima, la que pueda mantener la locomotora, en labores de exploración (aislada), durante un tiempo ilimitado, circulando con masa nominal en orden de trabajo, en un tramo recto y llano de una línea en uso.

Los Licitadores determinarán en su oferta el valor de la velocidad máxima ofertada. La velocidad máxima deberá ser igual o superior a 160 km/h en líneas de Alta Velocidad.

En las presentes Especificaciones Técnicas se considera, a efectos de definición de determinadas prestaciones, una velocidad de 160 km/h, que se denomina en adelante "velocidad de referencia". Esto significa que algunas prestaciones de la locomotora ligadas a la velocidad e indicadas en este documento, tales como, distancias de frenado, etc., se refieren a dicha "velocidad de referencia"

La oferta deberá indicar las prestaciones de tracción y de frenado para la velocidad máxima ofertada, y también para la velocidad de referencia de 160 km/h.

Si la velocidad máxima ofertada es mayor que la correspondiente a la locomotora básica de la que deriva la ofertada, según lo indicado en el Apartado 9, titulado "REFERENCIAS DE LAS LOCOMOTORAS" de estas Especificaciones Técnicas, la oferta ha de concretar todas

las modificaciones (tracción, freno, estabilidad de marcha, etc.) introducidas para justificar ese incremento..

Durante los ensayos en vía, deberá ser posible alcanzar una velocidad superior en un 10% a la velocidad máxima ofertada, en condiciones seguras, y sin que el vehículo sufra daños/degradaciones.

2.10. MASAS

Para la definición de las masas de la locomotora, se emplearán las referidas en la norma EN 15663.

La carga por eje máxima de la locomotora, con masa nominal en orden de trabajo, será la considerada en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y en la ETI de Infraestructura para la velocidad máxima ofertada. Es deseable una masa lo más cercana posible al máximo estipulado en las citadas ETIs, con el objetivo de conseguir la máxima adherencia. La oferta indicará la masa optimizada de la locomotora propuesta, teniendo presente las exigencias de adherencia rueda/carril que implica, y la estabilidad de marcha y agresividad sobre la vía que produce la locomotora cuando circula a su velocidad máxima.

La oferta indicará la carga por eje de todos y cada uno de los ejes de la locomotora con masa nominal en orden de trabajo, indicándose la distancia entre cada uno de los ejes, incluso en el caso de dos locomotoras acopladas. No se podrá superar, en ningún caso, el vagón de referencia D4, de conformidad con lo dispuesto por la norma EN 15528.

La oferta indicará, con la masa nominal de la locomotora en orden de trabajo, la carga por rueda.

2.11. RESISTENCIA AL AVANCE

Es deseable que la resistencia al avance de la locomotora sea lo más baja posible, con objeto de reducir el consumo de combustible, así como la potencia necesaria para la tracción. Con este objetivo, la locomotora ha de ser lo más aerodinámica posible.

La oferta indicará las fórmulas correspondientes a la resistencia al avance y al arranque de la locomotora. La validez de dicha fórmula será comprobada mediante ensayos.

Para ancho estándar UIC, se considerará que la resistencia al avance en curva tiene un valor de $600 / R$, en daN / t, siendo R el valor del radio de la curva en metros.

El valor de la rampa ficticia, se obtendrá sumando a la rampa real, la resistencia al avance originada por la curva.

2.12. POTENCIA

La oferta indicará la potencia nominal de la locomotora, según la ficha UIC 622, y la potencia nominal del motor diésel, definida de conformidad con la ficha UIC 623-2. Además, se detallará la potencia nominal de cada uno de los elementos que compongan el circuito de potencia.

La oferta definirá el régimen continuo, el régimen máximo, y el régimen unihorario, cuando sea pertinente, de la locomotora, y de cada uno de los elementos del circuito de potencia.

La definición de la potencia nominal y continua, y de potencia máxima de cada uno de los elementos del circuito de tracción, será entregada por el Constructor durante el desarrollo del Proyecto para su aprobación.

2.13. ESFUERZO DE TRACCIÓN

El esfuerzo tractor en llanta se alcanzará suavemente, sin producir tirones en el tren remolcado, cuando se inicie su aplicación con velocidad nula, y se mantendrá constante durante todo el proceso de arranque, que se considerará terminado cuando se alcance la curva de la potencia nominal de las locomotoras.

Podrá admitirse que, durante dicho proceso de arranque, el esfuerzo tractor disminuya ligeramente a medida que aumenta la velocidad, en base a que la adherencia rueda/carril disminuye también durante el arranque. La oferta especificará el valor exacto de dicho esfuerzo tractor máximo a velocidad nula, y su evolución hasta finalizar el arranque, demandando siempre valores de adherencia rueda-carril realistas.

La oferta especificará el valor exacto del punto de definición del régimen continuo de la locomotora, estableciendo el esfuerzo tractor y la velocidad correspondientes a dicho punto.

2.14. CAPACIDAD DE TRACCIÓN

La locomotora será capaz de arrancar y remolcar, en labores de rescate, y respetando lo establecido en la ETH de Locomotoras en cuanto al socorro de un tren, una unidad de alta velocidad en explotación a fecha de la firma del Contrato, con carga máxima, en rampas excepcionales de 30 milésimas, para ancho de 1.435 milímetros, ruedas a medio desgaste, sin superar el régimen continuo, demandando unos valores de adherencia rueda-carril realistas, a fin de evitar el patinaje.

Asimismo, la locomotora podrá, como mínimo, arrancar y remolcar, en labores de apoyo a mantenimiento, trenes de trabajo de 600 t, en las mismas condiciones descritas en el párrafo anterior. La carga fijada se refiere a la masa del tren remolcado, sin incluir la masa de la propia locomotora. Esta carga será arrancable, considerando una longitud máxima de tren de 750 m.

La oferta incluirá las curvas características de tracción, representando en ordenadas el esfuerzo tractor en llantas, en kN, y en abscisas la velocidad de la locomotora, en km/h. Además, sobre las anteriores, se representarán las curvas de resistencia al avance de la locomotora aislada, y de un tren cargado con 600 toneladas, en rampas de 0, 10, 20, 30 y 35 milésimas.

La resistencia al avance del tren cargado se calculará según la expresión:

$$r = i + 2 + v^2 / 1600$$

Siendo:

- r = resistencia al avance en kg/t
- i = pendiente expresada en milésimas
- v = velocidad en km/h

Estas curvas estarán trazadas en cumplimiento del esfuerzo de tracción y la capacidad de tracción que se exigen en el presente documento, tanto para tracción simple como para mando múltiple. Se representará también la curva de adherencia que se ofrece, en

función de la velocidad, y que se elaborará en base a valores de adherencia rueda-carril realistas, que se den de forma habitual en explotación.

Se adjuntará una tabla con las cargas máximas que la locomotora podrá remolcar, en función de la pendiente, así como la velocidad máxima a la que podrá circular en cada caso, sin superar el régimen continuo e indicando el coeficiente de adherencia considerado en estos casos, empleando valores de adherencia realistas, que se ajusten a los disponibles habitualmente en explotación, para el cálculo de esta carga. Esta tabla se realizará en base a las directrices proporcionadas por la NT-GGC-6.

Además, la oferta incluirá, si procede, la reducción de potencia de la locomotora en función de la temperatura o calentamiento que alcancen los componentes más críticos del sistema de tracción.

2.15. ADHERENCIA, ANTIBLOQUEO Y ANTIPATINAJE

El coeficiente de adherencia de la locomotora se calculará con el esfuerzo tractor o de frenado en llanta que pueda ejercer ésta cuando se aplica tracción o frenado máximo, sin patinar, dividido por el peso total de la misma. Se entiende que se produce patinaje franco cuando se supera la zona de microdeslizamientos y se alcanza la de macrodeslizamientos.

Estos coeficientes de adherencia han de poderse alcanzar y explotar con el carril en el estado normal, incluso en época invernal, con lluvia y nieve, estimándose como estado anormal solamente cuando sobre la cara superior del carril exista una cantidad muy abundante de aceite, hielo u hojas secas.

Las locomotoras han de estar concebidas, desde el punto de vista de la utilización de la adherencia entre rueda y carril, para poder desarrollar los esfuerzos tractores máximos durante el arranque y aceleración, y en las proximidades del régimen continuo, todo ello sin patinar y con el carril y la vía en las condiciones normales de explotación, y así poder arrancar y remolcar sin dificultad los trenes especificados en el apartado anterior.

En lo que respecta al frenado, el coeficiente de adherencia deberá respetar los límites fijados en la ETI de Locomotoras y Material Rodante Viajeros.

Las locomotoras incluirán un moderno sistema de antipatinaje y antibloqueo para aprovechar al máximo la adherencia disponible en cualquier condición ambiental de funcionamiento, tanto en tracción como en frenado dinámico. Este sistema será de tipo electrónico, muy sensible y de actuación rápida. La oferta incluirá una descripción detallada de este equipo. Para mayor detalle, véase el Apartado **7.13**, titulado “EQUIPO DE ANTIPATINAJE Y ANTIBLOQUEO”.

Además, el sistema de freno neumático contará con un sistema de protección antideslizamiento (WSP) para aprovechar al máximo la adherencia disponible, que deberá minimizar los alargamientos de frenada en condiciones de baja adherencia, y evitar que se produzcan bloqueos durante el frenado. Para mayor detalle sobre este sistema, véase el Apartado **8.10**, titulado “EQUIPO DE ANTIBLOQUEO”.

2.16. SERVICIO QUITANIEVES

Se proporcionará capacidad adicional al deflector de obstáculos para apartar la nieve, en cumplimiento de las condiciones ambientales más severas (temperatura y nieve, hielo y granizo) descritas en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros para las condiciones específicas de Suecia.

2.17. PLANTA MOTRIZ

La planta motriz de la locomotora empleará un motor o motores diésel que producirán la potencia eléctrica necesaria para satisfacer las prestaciones de tracción y de servicios auxiliares descritos en las presentes Especificaciones Técnicas.

El motor diésel será conforme a la ficha UIC 623-2, y cumplirá lo dispuesto por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en cuanto a emisiones.

La oferta incluirá la potencia nominal de la locomotora, en las condiciones detalladas en la ficha 622, así como una descripción amplia sobre sus características, estrategia de control, sistema de refrigeración, etc., como se describe en el Apartado 6, de título “CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO TÉRMICO”.

Asimismo, la oferta indicará las características del generador principal, junto con el modo de acoplamiento al motor térmico elegido, encargado de suministrar la potencia

eléctrica, tanto de tracción como de auxiliares, de la locomotora. Los detalles de este equipo quedan recogidos en el Apartado 7.3, titulado "GENERADOR PRINCIPAL".

2.18. INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE

La locomotora empleará para su funcionamiento gasóleo B, con las características exigidas a este tipo de combustible en el Real Decreto 61/2006.

No se exigirá a Adif, para el correcto funcionamiento de la locomotora, la incorporación de aditivos al combustible.

Se valorará que el motor diésel ofertado pueda funcionar con combustibles alternativos, con prestaciones similares a las ofrecidas con gasóleo B, y sin necesidad de adaptación posterior.

2.19. EMISIONES DE GASES Y LÍQUIDOS. REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES

El motor diésel cumplirá con lo fijado por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en materia de gases de escape (composición, valores límite).

En el diseño de la locomotora se tendrán en cuenta las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental de posibles vertidos (líquido de baterías, combustible y aceite) al medio ambiente, tanto en la explotación como en el mantenimiento.

2.20. EQUIPO ELÉCTRICO DE TRACCIÓN

El equipo eléctrico de tracción y frenado será de tipo estático, constituido a base de semiconductores, y permitirá la regulación continua tanto en tracción como en frenado eléctrico.

La locomotora contará con cuatro ejes motores. Cada eje motor estará accionado por un motor de tracción.

El equipo de tracción de la locomotora estará constituido por dos grupos de potencia, idénticos entre sí y de funcionamiento independiente, de forma que, en caso de avería, la locomotora pueda continuar la marcha, tanto en tracción como en frenado eléctrico,

con el grupo averiado debidamente seccionados. La avería de un grupo de potencia reducirá la potencia de la locomotora en un 50%, como máximo.

El citado concepto de "grupo de potencia" incluye los correspondientes motor o motores de tracción, el convertidor electrónico que los alimenta y la resistencia de frenado asociada a dicho convertidor.

El freno eléctrico será del tipo reostático.

2.21. SERVICIOS AUXILIARES

Como filosofía básica, la locomotora tendrá un sistema de producción de energía eléctrica en baja tensión de alta fiabilidad para la alimentación de los equipos auxiliares, tanto para los equipos eléctricos de potencia para la tracción y el freno eléctrico, (ventilación, etc.), como para el personal de conducción (climatización, iluminación de cabina, etc.), y de generación de aire comprimido para el sistema neumático.

La producción de energía eléctrica debe realizarse, con un convertidor estático auxiliar, o bien con un módulo alternador integrado en el generador principal, acoplado al grupo diésel. La tensión para la alimentación de los equipos auxiliares será de 400 V / 50 Hz, en corriente alterna trifásica. Este punto será convenientemente desarrollado en el Apartado **7.8**, titulado "EQUIPO ELÉCTRICO AUXILIAR".

La producción de aire comprimido se realizará, mediante un compresor que suministrará el aire comprimido a una presión nominal de 10 bar. Este punto será convenientemente desarrollado en el Apartado **8.14**, titulado "EQUIPO DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO".

La oferta indicará claramente las restricciones en el funcionamiento de la generación de energía para los servicios auxiliares en caso de fallo y su comportamiento en condiciones degradadas.

2.22. MANDO MÚLTIPLE

La locomotora estará equipada con mando múltiple que permita la circulación de dos locomotoras acopladas, con mando desde una única cabina de conducción. Las locomotoras acopladas de este modo tendrán todas las funciones de mando y control activas en la cabina de conducción habilitada.

El control de freno se realizará desde la cabina habilitada, por medio del control eléctrico a través de los cables específicos para ello, y del control neumático a través de la tubería TFA. Las prestaciones y funcionalidades del sistema de freno circulando con dos locomotoras acopladas serán iguales al caso de circulación con una sola locomotora.

Las ofertas incluirán dentro de este apartado la exigencia de reducir el esfuerzo tractor máximo en llantas de las locomotoras para evitar posibles roturas de los aparatos de tracción.

2.23. ÓRGANOS DE CHOQUE Y TRACCIÓN

El tipo de enganche final (interfaz mecánica) será de "tipo UIC". Éste estará formado por un sistema de topes, aparato de tracción y enganche de husillo, que cumplan los requisitos establecidos en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

La altura de la línea central de los topes estará comprendida entre 980 mm y 1.065 mm por encima del nivel de cabeza de carril en todas las condiciones de carga y de desgaste.

La altura de la línea central del gancho de tracción estará entre 950 mm y 1.045 mm por encima del nivel de cabeza de carril en todas las condiciones de carga y de desgaste.

En cualquier caso, los topes y el enganche de husillo se instalarán de acuerdo a lo exigido por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Los tensores de enganche tendrán una carga de rotura de 1.350 kN y los ganchos de tracción de 1.500 kN.

El constructor justificará el tipo de aparato de choque utilizado según la capacidad de almacenamiento de energía, teniendo en cuenta las cargas de transporte previstas.

Asimismo, la oferta indicará las fuerzas compresoras que el enganche es capaz de resistir, previendo el arrastre o empuje de trenes de alta velocidad en condiciones de

rescate, cumpliendo lo dispuesto por la ETH de Locomotoras en cuanto al socorro de un tren.

2.24. SISTEMAS DE FRENADO

Las locomotoras dispondrán de los siguientes sistemas de frenado:

- Freno eléctrico: Del tipo reostático.
- Freno neumático: De tipo automático UIC. Actuará sobre el tren remolcado y sobre la propia locomotora. La locomotora dispondrá de discos de freno, no siendo admisible el freno mediante zapatas. Adicionalmente, se contará con un sistema de freno directo, que actuará únicamente sobre la locomotora.
- Freno de estacionamiento: De aplicación por muelle acumulador. Permitirá mantener inmovilizada la locomotora aislada de manera indefinida incluso en pendientes.

El freno dinámico será el sistema principal de freno de las locomotoras, con el objetivo de reducir al mínimo posible la aplicación del freno neumático, minimizándose así el desgaste de los elementos de fricción que lleva asociada su aplicación.

El freno dinámico se utilizará para conseguir la parada de la locomotora, pudiendo aplicarse desde la velocidad máxima hasta prácticamente una velocidad nula, utilizándose en este caso conjugado con el freno neumático. Además, el freno dinámico se utilizará para retención del tren formado por la locomotora y su carga remolcada en el descenso de pendientes.

El sistema de freno neumático será de aire comprimido y automático, y cumplirá las condiciones exigidas en las fichas UIC y en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Tendrá dos tuberías, la TDP (Tubería de Depósitos Principales) y la TFA (Tubería de Freno Automático), que recorrerán la locomotora.

Las variaciones de presión en la TFA controlarán el freno neumático de la locomotora. El envío de órdenes de freno de la locomotora se efectuará también simultáneamente mediante un mando eléctrico, realizado a través de un sistema de cables eléctricos que recorran el vehículo. El citado mando eléctrico se ajustará a la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. El sistema de freno neumático permitirá el remolque de

trenes de mercancías, y de viajeros dotados de frenos de aire comprimido tipo UIC, cuando el vehículo preste servicios de rescate. Además, las locomotoras dispondrán de freno directo independiente, cuyos detalles se exponen en el Apartado **8.8**, de título "FRENO DIRECTO".

El freno neumático actuará sobre discos de freno. No se admiten ejes con frenos de zapatas aplicadas sobre las ruedas de la locomotora, para evitar riesgos de problemas térmicos sobre dichas ruedas.

La locomotora dispondrá de un sistema de conjugación automática entre los diversos sistemas de freno existentes ("Blending"), de modo que se aplique preferentemente el freno dinámico sobre los restantes. Durante la fase de aprobación del Proyecto se analizará y desarrollará la concepción del sistema de conjugación automática.

La oferta incluirá el esquema general de todo el equipo de freno neumático, tanto de la parte de aire comprimido como de la parte eléctrica. Se acompañarán las correspondientes explicaciones funcionales, así como las reglas de interpretación aplicadas a los esquemas, en particular las que permitan conocer el estado de los diversos componentes del esquema de aire comprimido, del esquema eléctrico, y de la relación entre ambos. Se expondrá también la distribución del equipo neumático a lo largo de la locomotora. El equipo neumático incluirá, además del equipo de freno neumático propiamente dicho, el equipo de producción de aire comprimido y los restantes equipos auxiliares de la locomotora que necesitan aire comprimido para su funcionamiento.

Existirá un sistema de enclavamiento que asegure que el mando del freno está activo solamente desde la cabina de conducción habilitada, a excepción del mando del freno de urgencia ("seta"), que podrá actuarse siempre en todas las cabinas de conducción.

2.25. CAPACIDAD DEL FRENO DINÁMICO

La curva característica del freno dinámico, esfuerzo de frenado – velocidad, debe ser similar a la de tracción.

Es deseable una potencia máxima del freno dinámico similar a la de tracción, de forma que pueda conducirse habitualmente la locomotora, circulando aislada o con carga

remolcada, realizando frecuentes frenados de servicio con deceleraciones medias, utilizando sólo el freno dinámico.

El freno dinámico podrá utilizarse desde la velocidad máxima hasta prácticamente una velocidad nula. La Oferta indicará el valor de velocidad a partir del que se iniciará su sustitución por freno neumático, valorándose positivamente que ésta sea lo más baja posible.

Las locomotoras serán capaces de retener en pendientes de gran longitud trenes de 600 toneladas en pendientes ficticias de 25 milésimas, a cualquier velocidad comprendida entre 70 km/h y casi la parada total, utilizando exclusivamente el freno dinámico, con ruedas a medio desgaste, y sin sobrepasar los límites de adherencia establecidos en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, para evitar el bloqueo de ruedas.

La carga fijada se refiere a la masa del tren retenido, sin incluir la masa de la propia locomotora.

La oferta incluirá las curvas características de frenado dinámico, representando en ordenadas el esfuerzo de freno en llantas, en kN, y en abscisas la velocidad del tren, en km/h, Estas curvas características estarán trazadas cumplimentando la capacidad de frenado dinámico que se exige en el presente documento.

2.26. CAPACIDAD DEL FRENO CONJUGADO. URGENCIA

La oferta especificará las distancias de parada que se logran por aplicación del frenado de urgencia ("seta"), mediante la actuación conjugada y automática de todos los sistemas de freno disponibles en servicio, con la locomotora aislada, con masa nominal en orden de trabajo, en vía recta y horizontal, circulando a las velocidades que se listan a continuación. En cumplimiento de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, deberán calcularse las prestaciones en dos modos (normal y degradado), y considerando condiciones degradadas:

- Velocidad máxima ofertada
- Velocidad de referencia de 160 km/h
- 140, 120, 100 y 30 km/h

A partir de estas distancias se estimarán los porcentajes de peso freno representativos de la locomotora de acuerdo a las ediciones 3 y 6 de la ficha UIC 544-1.

El porcentaje de peso freno calculado según la ficha UIC 544-1 edición 6 deberá ser igual o superior al mínimo exigible para circular a la velocidad máxima de la locomotora por las líneas en que esté prevista su circulación. En tanto que no se actualice la documentación normativa correspondiente tras la publicación del RCF, resultan de aplicación los porcentajes establecidos en el Manual de Circulación de RENFE y en las Prescripciones Técnicas Operativas (PTO) del G.I.F para la circulación con señalización lateral. Para circular hasta 160 km/h conforme al Manual de Circulación, es necesario contar con un porcentaje mínimo del 120 % (para otras velocidades y casos de líneas específicas consultar dicho Manual). En las PTO se establece un valor mínimo de 140 % para velocidades máximas hasta 160 km/h, 140 % para velocidades máximas hasta 180 km/h y 155 % para velocidades máximas de hasta 200 km/h.

En fase de Proyecto, se determinarán mediante ensayos según la ficha UIC 544-1 edición 6 las distancias de parada desde las velocidades indicadas y los porcentajes de peso freno según UIC 544-1 ediciones 3 y 6.

Además, las prestaciones de frenado de urgencia de la locomotora respetarán el siguiente requisito asociado a la señalización lateral de la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla cuando circule a su máxima velocidad. Será de aplicación la norma técnica NTC.020.095 con las siguientes consideraciones:

- Distancia de frenado: 2.400 m
- Declividad: pendiente de 12,5 milésimas
- Tiempo de reacción: 7,48 segundos
- Deceleración de frenado de urgencia: 1,2 veces la deceleración de frenado obtenida por aplicación de la fórmula

A nivel de capacidad térmica, los componentes del sistema de freno, incluyendo los medios de disipación de la energía procedente del frenado dinámico, se diseñarán para soportar al menos dos frenadas de urgencia consecutivas desde la velocidad máxima de la locomotora (el intervalo de tiempo corresponde al tiempo necesario para acelerar el vehículo hasta la velocidad máxima) en vía nivelada, según la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Se entregarán los cálculos que justifiquen el cumplimiento de este requisito.

2.27. CAPACIDAD DEL FRENO CONJUGADO. SERVICIO

La oferta especificará las distancias de parada obtenidas al aplicar el frenado de servicio máximo, mediante la actuación conjugada y automática de todos los sistemas de frenado disponibles en servicio, con la locomotora con masa nominal en orden de trabajo, en vía recta y horizontal, y circulando a las velocidades siguientes:

- Velocidad máxima ofertada
- Velocidad de referencia de 160 km/h
- 140, 120, 100 y 30 km/h.

Además, el freno de servicio (mediante aplicación exclusiva de freno dinámico, o complementando éste con freno neumático si fuera necesario) permitirá retener la locomotora aislada, circulando a una velocidad de 80 km/h, descendiendo una pendiente de 21 milésimas, durante 46 km, según ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Se entregarán los cálculos que justifiquen el cumplimiento de este requisito.

2.28. CAPACIDAD DEL FRENO NEUMÁTICO

La aplicación del freno neumático de la locomotora se efectuará únicamente mediante discos de freno. No siendo admisibles las alternativas a base de bloques de freno con zapatas aplicadas sobre las ruedas.

La capacidad térmica del sistema de freno neumático, deberá soportar una frenada de emergencia, exclusivamente neumática, desde la velocidad máxima de la locomotora, con masa nominal en orden de trabajo, circulando aislada, en pendiente de 30 milésimas.

La oferta indicará las temperaturas máximas que se alcanzarán en cada órgano al final de dicha aplicación y confirmará que dichas temperaturas no producen daños sobre los órganos de freno.

Es deseable que la capacidad del freno neumático de la locomotora permita realizar dos frenadas de emergencia consecutivas, exclusivamente neumáticas, sin producirse daños sobre los órganos de freno.

2.29. CAPACIDAD DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento será de muelle acumulador, el cual actuará sobre el número adecuado de cilindros de freno, para cumplir las prestaciones exigidas para este freno. El freno de estacionamiento de la locomotora será de aplicación automática.

Los cilindros con freno de estacionamiento tendrán un sistema "anticompound", y posibilidad de aflojamiento manual por falta de aire o fallo del sistema de control.

El freno de estacionamiento estará calculado para impedir la rodadura de la locomotora, y también su deslizamiento con ruedas bloqueadas, cuando esté estacionada en pendiente.

El freno de estacionamiento de la locomotora permitirá mantenerla inmovilizada de manera indefinida en pendientes de 30 milésimas, como mínimo, estando aislada. La oferta indicará además la máxima pendiente en la que resultará posible mantener retenida la locomotora, valorándose positivamente que este valor sea igual o superior a 45 milésimas.

2.30. EQUIPOS DE SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN

Las locomotoras estarán equipadas con los sistemas de seguridad siguientes:

- Sistema de Supervisión Continua de Velocidad del tipo ERTMS/ETCS (European Rail Traffic Management System) embarcado, niveles 0, 1 y 2, para circular por líneas equipadas con ERTMS/ETCS.
- Equipo ASFA DIGITAL (Anuncio de Señales y Frenado Automático).

Las locomotoras estarán equipadas con los sistemas de comunicación siguientes:

- Sistema de comunicación GSM-R (voz y datos) para circular por líneas equipadas con GSM-R.
- Tren-Tierra analógico para comunicaciones de voz para circular por líneas equipadas con este sistema.

Los Trenes estarán equipados con los sistemas de registro siguientes:

- Registrador estático para grabar y almacenar las condiciones de circulación y otros eventos. Para mayor detalle, consultar el Apartado 2.38, titulado "EQUIPO DE REGISTRO ESTÁTICO".
- Registrador audio y vídeo en cabina.

2.30.1. Requisitos del subsistema ERTMS/ETCS

Para el subsistema ERTMS/ETCS se seguirán los requisitos establecidos en la Especificación Técnica de Interoperabilidad subsistema Control, Mando y Señalización, en vigor a la firma del Contrato.

Adicionalmente, el adjudicatario está obligado a modificar a su cargo las versiones de ERTMS durante la duración del contrato, siempre y cuando sea necesario para la compatibilidad en las líneas objeto del contrato.

Se solicita, asimismo, la implementación de la Función Nacional 27 conforme a la especificación de las Funciones Nacionales españolas, en vigor a la firma del Contrato.

La oferta presentará los niveles de fiabilidad del sistema embarcado, basados en las tasas medias de fallo de los componentes, la arquitectura y la funcionalidad del sistema.

En este análisis se detallará la arquitectura propuesta, indicando las redundancias contempladas en los componentes (por ejemplo: DMI, EVC) y el grado de fiabilidad y disponibilidad alcanzados con dichas redundancias.

Se detallará en la oferta las restricciones de operación existentes, en su caso, debido a las redundancias: redundancia en frío que requiera parada para conmutar a un elemento redundante, etc.

Se realizarán los siguientes ensayos para el subsistema ERTMS/ETCS:

- **Ensayos de validación y certificación:** Comprenderán todos los ensayos necesarios para obtener la certificación del subsistema. Su definición y ejecución serán responsabilidad del Adjudicatario.

Ensayos de aceptación: Adif podrá exigir la realización de ensayos adicionales para la aceptación del equipo, en caso de considerar que la verificación de alguna funcionalidad no queda debidamente documentada en el expediente presentado por el Adjudicatario.

La ejecución y evaluación de los ensayos solicitados por Adif será responsabilidad del adjudicatario.

- **Ensayos de integración tren-vía:** En el proceso de autorización de entrada en servicio, se establecerán por parte de las autoridades nacionales, los requerimientos de pruebas para comprobar la compatibilidad técnica y la integración segura del vehículo con la infraestructura. Estas pruebas se llevarán a cabo una vez finalizado el proceso de certificación del equipo embarcado, y presentado el correspondiente expediente. Durante estas pruebas se solicita el soporte del Adjudicatario en la realización de las mismas y el análisis de incidencias.

Estas pruebas se realizarán en cada una de las vías por las que van a circular los vehículos. Parte de las pruebas de integración con la infraestructura podrán realizarse en el laboratorio del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento. En el Proyecto deberán contemplarse los recursos necesarios para la instalación de una eurocabina y su integración en el laboratorio del CEDEX para la realización de estas pruebas. Los costes asociados a estos trabajos se presentarán de forma desglosada en la oferta.

2.30.2. Requisitos del sistema ASFA DIGITAL

Los equipos ASFA DIGITAL seguirán la especificación del sistema en vigor a la firma del Contrato.

2.30.3. Requisitos de los sistemas de comunicación

Los equipos de comunicaciones de voz, serán equipos duales GSM-R / Tren-Tierra, con un interfaz común con el maquinista. Además, deberán tener la posibilidad de conectarse a un teléfono móvil por bluetooth.

Dispondrán de la funcionalidad manos libres para todos los equipos, por lo se deberá tener una buena calidad del sonido adecuada a la explotación.

Dispondrán de una interfaz con el sistema de megafonía que permita que desde los coches de viajeros se reciban mensajes gestionados por el sistema de radiotelefonía.

Se cumplirán los requerimientos relativos a las Especificaciones técnicas y funcionales del puesto unificado de comunicaciones GSMR, TT y GSM, en su última edición a la firma del contrato.

Los equipos GSM-R seguirán los requisitos establecidos en la ETI de Control, Mando y Señalización en vigor a la firma del Contrato.

Los equipos de comunicaciones radio GSM-R deberán proporcionar la robustez necesaria para evitar la problemática debida a interferencias con redes GSM. Se recomienda el cumplimiento de la Especificación Técnica ETSI TS 102 933-1 v2.1.1 "Railway Telecommunications (RT); GSM-R improved receiver parameters; Part 1: Requirements for radio reception" o en su caso, los requerimientos incluidos en la actualización de la ETI Control, Mando y Señalización, si dicha especificación fuese actualizada antes de la firma del contrato. En su defecto, el sistema radio deberá garantizar la inmunidad frente a interferencias con redes GSM, mediante cualquier otra solución equivalente.

Los equipos de comunicaciones Tren-Tierra seguirán los requisitos establecidos en las fichas UIC 751-1, 751-2 y 751-3.

El equipo de radiotelefonía analógica, será válido para circular las líneas ya indicadas y que dispongan de este sistema en vía.

2.31. DISEÑO MODULAR

Todo el diseño de la locomotora se basará en el concepto de modularidad e intercambiabilidad.

Los diversos equipos de la locomotora irán dispuestos en módulos, de forma que su montaje y desmontaje en el vehículo se pueda efectuar con toda facilidad para reducir las tareas de mantenimiento. Para ello se tomarán las medidas necesarias para facilitar

las operaciones de desacople y de montaje. En el caso de los principales equipos y componentes neumáticos, se instalarán llaves de aislamiento, de fácil acceso, que permitan su sustitución sin necesidad de vaciar la instalación neumática.

2.32. CHOQUES Y VIBRACIONES

Los equipos mecánicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos embarcados en la locomotora, deberán ser diseñados según la norma EN 61373, que cubre los requerimientos para ensayos de choques y vibraciones.

2.33. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

La locomotora cumplirá lo indicado por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en cuanto a compatibilidad electromagnética.

Se asegurará la compatibilidad entre equipos embarcados de acuerdo a la norma EN 50121-3-2, y del vehículo con el entorno a través del cumplimiento de la norma EN 50121-3-1.

Asimismo, se garantizará la compatibilidad del vehículo con los sistemas de detección de trenes de conformidad con la norma EN 50238 y la última versión de la Especificación de Circuitos de Vía de Adif.

La locomotora cumplirá lo indicado en las normas EN 50500 y UNE-EN 45502-2-1 en lo relativo a exposición humana a campos magnéticos, respetando los límites impuestos en la Directiva europea 2013/35/UE y en la Recomendación comunitaria 1999/519/CE.

2.34. DINÁMICA DE MARCHA Y CONFORT

La locomotora será capaz de circular a cualquier velocidad, igual o inferior a la máxima ofertada, con un excelente comportamiento dinámico, es decir, con unos esfuerzos y aceleraciones muy reducidos, tanto en vía recta como en curva. La oferta indicará todos los dispositivos y sistemas adoptados para cumplir esta condición.

La locomotora cumplirá la norma EN 14363, relativa a los ensayos y simulaciones para la aceptación del comportamiento dinámico de los vehículos ferroviarios, incluidos los requisitos relativos a la calidad de marcha.

Los ensayos de dinámica de marcha se efectuarán hasta una velocidad superior en un 10% a la velocidad máxima ofertada.

Adif exige del Constructor la realización de ensayos de dinámica y confort que confirmen el cumplimiento de lo solicitado. Los ensayos de dinámica de marcha se efectuarán con ejes dinamométricos aportados e instrumentados por el Constructor.

El número de ejes dinamométricos, se definirá en función del tipo de locomotora, sus características específicas y la experiencia que se aporte al efecto.

También, en su caso, los citados ensayos se complementarán, simultáneamente, con acelerómetros en bogie y caja, de acuerdo a la norma EN 14363.

La oferta incluirá la denominación y los planos del perfil de rueda. Adif deberá aprobar el perfil de rodadura propuesto por el constructor.

Se indicará en la oferta el valor de Conicidad Equivalente previsto (calculado según la norma EN 15302), que será lo más reducido posible, tomando como referencia el valor de 0,30 considerado en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros para velocidades comprendidas entre 60 km/h y 190 km/h y teniendo en cuenta la evolución del perfil de rueda por desgaste.

La velocidad crítica de los bogies será mayor que la velocidad máxima ofertada de las locomotoras incrementada en un 10%. Esto se cumplirá con cualquier estado de desgaste del perfil de rueda y de los elementos del bogie, dentro de sus tolerancias de explotación. Es deseable que esta condición se cumpla incluso sin amortiguadores.

El Licitador deberá indicar los valores de esta velocidad crítica, en cada uno de los casos considerados, así como las condiciones y el modelo de cálculo utilizados para obtenerla, o bien, si se basa en experiencias realizadas.

La masa no suspendida por eje será lo más reducida posible. La oferta indicará el valor de esta masa para cada eje, detallando los elementos que la componen, y la contribución de cada uno de los mismos.

La masa semisuspendida del bogie, es decir, la situada entre la suspensión primaria y la secundaria, será lo más reducida posible. La oferta indicará el valor de esta masa para dicho bogie, detallando los elementos que la componen, y la contribución de cada uno de los mismos.

La oferta incluirá los valores calculados o disponibles de mediciones reales relativos a los esfuerzos verticales y transversales entre rueda y carril, en función de la velocidad, evaluados conforme a los criterios de la EN 14363.

La oferta indicará los valores aplicados para todos los parámetros relacionados con la dinámica de marcha, tales como, rigideces y amortiguaciones en las tres direcciones de todos los elementos de suspensión y de unión eje - bogie y bogie - caja empate de los bogies, radios de giro, masas, masas no suspendidas, masas semisuspendidas, conicidad equivalentes, etc.

La oferta especificará todos los dispositivos y sistemas adoptados para conseguir la estabilidad de marcha exigida.

Respecto a los requisitos de Confort de marcha, en la oferta deberá indicarse el Índice de Confort N_{MV} previsto a la velocidad máxima de la locomotora, de acuerdo a la definición de la norma EN 12299 (Método simplificado).

Deberán realizarse ensayos de confort de acuerdo al método simplificado de la norma EN 12299.

El Índice de Confort N_{MV} no superará el valor de 2,5, valorándose positivamente valores inferiores.

A efectos del índice de Confort se considerará una calidad geométrica de la vía conforme a los requisitos de la ETI de Infraestructura.

2.35. SIMULACIONES DE MARCHA

La oferta incluirá simulaciones de marcha que justifiquen los consumos de combustible ofertados, para los itinerarios Madrid – Valencia y Madrid – Barcelona. Se adjuntará el método de cálculo, programa utilizado y resultados obtenidos.

El cálculo se efectuará tomando en consideración las hipótesis y características siguientes:

- Locomotora con masa nominal en orden de trabajo.
- Tracción "a tope", con una aceleración igual a la máxima posible en cada momento
- Características y prestaciones de la locomotora
- Limitaciones de velocidad en las líneas
- Perfiles de las líneas y túneles
- Dado que el Cuadro de Velocidades Máximas (CVM) recoge las limitaciones en túneles, no se considerará el factor de túnel en estos cálculos
- Para el cálculo de las simulaciones de marcha, la locomotora aislada puede considerarse una masa puntual
- Se considerará el factor de resistencia aerodinámica al avance

Se debe aportar también la simulación y tiempo de recorrido con el 75% del sistema de tracción operativo.

2.36. CONSUMO DE COMBUSTIBLE

La locomotora estará concebida para tener un consumo de combustible lo más reducido posible. En consecuencia, es importante que el rendimiento energético de todos los equipos sea lo más elevado posible. La oferta indicará los medios aplicados para conseguir este objetivo, siendo valoradas positivamente aquellas que presenten menores consumos de combustible, siempre que estén debidamente justificados y garantizados, en servicios de explotación ya existentes.

Como referencia para contrastar este requerimiento la oferta indicará de manera fehaciente el compromiso de combustible consumido por una locomotora, en litros/km, con masa nominal en orden de trabajo, realizando labores de exploración en los trayectos indicados en el Apartado 2.35, titulado "SIMULACIONES DE MARCHA", aplicando las mismas condiciones ahí descritas y circulando a la velocidad máxima ofertada.

La oferta indicará también el combustible consumido por la locomotora, en litros/km, con masa nominal en orden de trabajo, remolcando un tren de 600 t (s/EN 15663) en los trayectos indicados en el Apartado 2.35, titulado "SIMULACIONES DE MARCHA",

aplicando las mismas condiciones ahí descritas circulando a la velocidad máxima del transporte de mercancías 120 km/h.

En cualquier caso, los valores ofertados serán validados durante la fase de pruebas y serán penalizados en caso de incumplimiento de los mismos.

Asimismo, la oferta indicará el consumo específico de combustible del motor diésel, en g/kW·h, indicando las condiciones de funcionamiento para conseguir dicho consumo. Además, incluirá un gráfico en el que indique el consumo específico del motor para las diversas condiciones posibles de funcionamiento.

La oferta incluirá también, por separado, el combustible consumido en una hora por una locomotora con masa nominal en orden de trabajo, para alimentar los diversos servicios auxiliares de la locomotora (refrigeración o calefacción de cabina, alumbrado de cabina y exterior, compresor, refrigeración del motor diésel, etc.).

2.37. REMOLQUE DE LA LOCOMOTORA EN CASO DE SOCORRO

En caso de socorro, debe estar previsto el acoplamiento de la locomotora mecánico y neumático (TDP y TFA), con otros tipos de trenes, que dispongan de gancho UIC de husillo.

Existirán tomas neumáticas y eléctricas en los testers para la alimentación de los circuitos neumáticos y eléctricos de baja tensión necesarios para el funcionamiento en mando múltiple, como se ha definido en el Apartado 2.22, titulado "MANDO MÚLTIPLE". Las dimensiones y la disposición de las tuberías y mangas, los enganches y las válvulas de freno cumplirán con lo indicado en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

La oferta indicará el sistema adoptado y también las limitaciones de velocidad impuestas, si existiesen, tanto en modo remolcado como en modo empujado.

2.38. FUNCIONAMIENTOS DEGRADADOS

Es importante que el vehículo, esté concebido para que, dentro de lo posible, exista la posibilidad de que, en caso de avería de algún componente importante, la locomotora

afectada pueda continuar su servicio, deseablemente sin detenciones ni interrupciones, con la mínima reducción posible de sus prestaciones, y a ser posible ninguna. Por ello es deseable que las prestaciones de los diversos equipos estén generosamente calculadas, con objeto de prever su funcionamiento aceptable en condiciones degradadas.

La anulación de los componentes averiados se hará de forma automática mediante el sistema de control y diagnosis, dándose al personal de conducción la información necesaria sobre el estado de la locomotora y limitaciones impuestas.

Solamente en aquellos casos en que sea imposible realizar la anulación de forma automática, el sistema de control y diagnosis dará al personal de conducción la información adecuada para que la efectúe manualmente.

La anulación manual deberá poder realizarse preferiblemente por medio de elementos situados en la cabina de conducción.

Es importante que el vehículo disponga de soluciones que minimicen el impacto de las averías en la explotación de las locomotoras.

Las acciones de aislamiento de freno que deban hacerse desde fuera de la locomotora, deben poder realizarse desde ambos lados del vehículo, siendo deseable también que pueda hacerse desde el interior.

La oferta incluirá el procedimiento de actuación en caso de avería, para cada uno de los equipos siguientes:

- Motor diésel
- Generador principal
- Freno neumático de un bogie
- Equipo de producción de aire
- Electrónica de mando y control del freno
- Convertidor auxiliar o módulo alternador
- Cargador de baterías
- Convertidor de tracción
- Motor eléctrico de tracción
- Bloque de resistencias de frenado
- Equipo de climatización de aire
- Maquinas rotativas auxiliares

- Sistemas de seguridad y comunicaciones
- Otros equipos o sistemas, que el Licitador considere pertinentes

La oferta indicará para cada caso de funcionamiento degradado, la existencia o no de limitaciones en las prestaciones, y su alcance. Es deseable que las soluciones que permitan el funcionamiento en modo degradado sean de actuación sencilla por parte del personal de conducción y tengan una afectación mínima en la explotación.

La locomotora dispondrá de un modo de control de socorro que permitirá al vehículo un mínimo de tracción en caso de fallo general del sistema informático de la locomotora. Esta tracción permitiría al vehículo desplazarse a baja velocidad hasta un lugar seguro de apartado. Obviamente, debe haber control de freno seguro en la locomotora que permita esta operación. Esta funcionalidad se definirá de acuerdo a lo indicado en la ETI de Túneles y la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

La oferta incluirá también la simulación de marcha indicada en el Apartado **2.35**, titulado "SIMULACIONES DE MARCHA", pero funcionando la locomotora en unas condiciones degradadas donde el 75% de la tracción esté disponible.

2.39. PRESTACIONES OPCIONALES. LOCOMOTORA DUAL

Será valorable la presentación de ofertas que permitan la circulación de la locomotora en modo eléctrico, es decir alimentándose de la tensión de catenaria de 25 kVca existente en las líneas de Alta Velocidad de Adif.

Todos los equipos (pantógrafos, transformador, disyuntor, equipo de protección específico, etc), destinados a satisfacer esta prestación, cumplirán con lo dispuesto por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Esta característica técnica no perjudicará las prestaciones definidas en estas Especificaciones Técnicas para funcionamiento en modo diésel, es decir, en ausencia de catenaria.

En cualquier caso, los Licitadores detallarán la solución adoptada en su oferta, si bien en fase de Proyecto se determinará la idoneidad de la misma.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA CAJA SIN EQUIPAMIENTO INTERIOR NI IMAGEN EXTERIOR

3.1. ESTRUCTURA DE LA CAJA

La estructura de la caja será autoportante. Estará diseñada para ser capaz de soportar, sin deformaciones permanentes, las cargas estáticas definidas en la norma EN 12663-1. En la oferta se indicará el material con el que está construida y las tensiones admisibles.

La frecuencia propia de oscilación en flexión vertical de la caja será muy diferente de la frecuencia de oscilación vertical de la suspensión del vehículo con el objeto de evitar resonancias. La flecha estática vertical de la caja, con masa nominal en orden de trabajo, será inferior a la milésima parte de la distancia entre los puntos en que se apoya.

La caja de la locomotora cumplirá con la normativa ETI en vigor a la firma del contrato.

La caja podrá levantarse en taller por medio de gatos de uña y puentes grúa. En caso de descarrilamiento, la caja podrá ser levantada por un extremo con objeto de encarrilarla, estando constituido el otro punto de apoyo por el bogie del extremo opuesto. Asimismo, la caja dispondrá de los soportes necesarios para que en estas circunstancias se puedan anclar los bogies a la caja y levantar o encarrilar así el conjunto.

La operativa de levante y encarrilamiento de la locomotora determinará de forma concreta durante la fase de Proyecto.

El Licitador quedará obligado a presentar a Adif, durante el desarrollo del Proyecto, los cálculos de la estructura de caja en los casos de carga contemplados en la norma EN 12663-1.

Las fijaciones de todos los equipos, y en general, de cualquier elemento montado en la caja, tanto en el interior como en el exterior, estarán diseñadas para soportar las cargas de inercia producidas por las aceleraciones indicadas en la norma EN 12663-1.

Se prestará especial atención en el montaje elástico de equipos tales como el motor diésel, compresor, equipos de aire acondicionado, etc., para evitar la transmisión de vibraciones.

En una de las primeras estructuras de caja de la serie se realizará un ensayo estático de resistencia que demuestre el cumplimiento con las normativas de aplicación. Así mismo, sobre una de las primeras locomotoras de la serie, se realizará el ensayo de levantamiento de caja con bogies montados.

En caso de existir, ya realizados, ensayos en cajas exactamente idénticas a la propuesta, tanto en diseño como en condiciones de carga, la oferta podría proponer la entrega a Adif de los resultados satisfactorios obtenidos en su día. En este caso, durante la fase de Proyecto, se deberá entregar el informe de ensayo realizado por un laboratorio acreditado y los certificados correspondientes. Adif podría aceptar esta propuesta, si lo estima conveniente y suficientemente justificado, pero si no la aceptase, sería necesario la realización de los ensayos completos, que serían a cuenta y cargo del Constructor. En cualquier caso, la aceptación de ensayos anteriores estará condicionada a la aceptación de los mismos por parte de los organismos y autoridades competentes.

3.2. SEGURIDAD PASIVA

La caja estará configurada y diseñada de tal forma que proporcionará la máxima protección al personal de conducción, en caso de colisión los requerimientos de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, así como los requerimientos de la EN 15227. Para ello, la unión entre costados de caja y el bastidor deberá estar realizada para conseguir la máxima resistencia a los esfuerzos de cizalladura horizontales en el plano superior del bastidor. La oferta incluirá una descripción de los medios adoptados para la absorción de energía en caso de colisión, de forma que se garantice el cumplimiento de los requerimientos incluidos en la normativa de aplicación.

Habrán sistemas que eviten el empotramiento ("overriding") en los extremos de las locomotoras.

No se ocasionarán deformaciones estructurales permanentes con motivo de los choques que se producen en la explotación normal.

3.3. PROTECCIÓN CONTRA PROYECCIONES Y ARROLLAMIENTOS

Las partes bajas, costados, techos y testers, serán capaces de soportar los impactos de proyecciones de balasto, trozos de hielo, y otros elementos sueltos que puedan existir normalmente en la vía y sus proximidades.

Dada la influencia que la rotura de antenas, detectores, y mangas de conexión de generadores tacométricos, tienen sobre la fiabilidad y disponibilidad de la locomotora, se tomarán especiales precauciones en el diseño de la protección de esos elementos, de forma que se eviten al máximo estas incidencias.

En especial, el deflector de obstáculos, quitapiedras y la disposición de antenas, equipos exteriores, mangas y sus conexiones, será tal que el arrollamiento de perros o animales de mediano tamaño, no produzca la inutilidad de la locomotora ni una importante reducción de su velocidad hasta destino.

3.4. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Se tomarán las medidas adecuadas para una eficaz protección contra la corrosión tanto de la caja de la locomotora como de todos los elementos metálicos de ésta. El Licitador indicará en la oferta las medidas tomadas, la composición del material empleado y sus características anticorrosión.

También se indicarán en la oferta las soluciones constructivas aplicadas para evitar zonas donde se pudiera acumular agua y humedad de difícil evacuación.

La totalidad de cofres situados debajo del bastidor de caja se diseñarán para conseguir un grado de estanqueidad IP65. Debido a la necesidad de dar salida a los gases, el cofre de baterías (si se incluyese) quedará excluido del cumplimiento de este grado de estanqueidad.

En relación a las fijaciones, cableados, canalizaciones, sellados, pasamuros, etc., bajo bastidor de caja, ha de tenerse en cuenta que, en los ciclos largos de mantenimiento, el bastidor, por su parte inferior, es lavado con chorro de agua a presión, por lo que se impedirá la entrada de agua en equipos y canalizaciones, efectuándose pruebas tipo de estanqueidad hidráulica en factoría.

3.5. AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO

Los costados, techos, suelos y testeros de la caja en blanco, se revestirán interiormente con un aislamiento adecuado para conseguir los coeficientes de transmisión, que posibiliten no superar los niveles de ruido interior y alcanzar las prestaciones del aire acondicionado dentro de las cabinas. El material utilizado no será perjudicial para la salud y estará de acuerdo con las legislaciones vigentes. Se cuidará especialmente el diseño, con el fin de evitar los puentes térmicos y acústicos.

Se deberá garantizar la perfecta estanqueidad de las cabinas de conducción, así como las características idóneas del aislamiento térmico de los materiales empleados, y su durabilidad a lo largo de todo el ciclo de vida de la locomotora.

La densidad y/o espesor de aislamiento se incrementará en las zonas más desfavorables.

La oferta indicará las características y espesores de los aislamientos propuestos. El coeficiente global de transmisión (k) en la cabina de conducción, en parado, será deseablemente $1,4 \text{ W / } \text{ }^{\circ}\text{C m}^2$, aunque se podrán admitir otros valores. Durante la fase de Proyecto, el valor ofertado del "k" deberá ser demostrado convenientemente.

3.6. NIVELES DE RUIDO INTERIOR Y EXTERIOR

El nivel global de ruido generado hacia el exterior por la locomotora durante la marcha y en estacionamiento deberá ser minimizado, con objeto de evitar molestias en las zonas que rodean las instalaciones ferroviarias. En particular deberá preverse una reducción o un control del nivel del ruido de los ventiladores de los distintos equipos, cuando la locomotora quede situada en el andén de una estación.

Los niveles de ruido interior y exterior cumplirán lo dispuesto en la ETI de Ruido, en lo referente a:

- Ruido en estacionario
- Ruido de arranque
- Ruido de paso
- Ruido interior en cabina de conducción

Serán aplicables tanto los límites para cada uno de estos parámetros como los métodos y normas de evaluación que se establecen en la ETI de Ruido.

El ofertante indicará los niveles de ruido interior ofertados en la cabina de conducción a la velocidad máxima ofertada y a 160 km/h.

3.7. VIBRACIONES

Se prestará especial atención al montaje de equipos tales como motor diésel, transmisiones, compresor, etc., para que no se transmitan vibraciones molestas al personal de conducción. Como mínimo, el nivel de vibración medido en los puntos de anclaje a caja de los elementos anteriormente citados será clase A según la norma ISO-2372.

El Licitador puede proponer la inclusión de una operación específica de mantenimiento (a lo largo de la vida de la locomotora) con el fin de detectar y corregir vibraciones molestas durante la marcha para el personal de conducción. Este requisito será valorable.

3.8. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En lo relativo a seguridad y protección contra incendios se deberá cumplir con lo dispuesto en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y en la ETI de Seguridad en Túneles, complementado cuando proceda con lo indicado en la ETH de Locomotoras (o IF en caso de publicarse).

Asimismo, la estrategia de seguridad frente al incendios de los vehículos se definirá en general de acuerdo a los requisitos y criterios de la norma EN 45545, en todas sus partes:

- El vehículo se clasificará como 2-N, según la norma EN 45545-1, debiéndose aplicar los requisitos y criterios de diseño correspondientes a esta categoría.
- Los requerimientos de reacción al fuego de todos los materiales serán los recogidos en la norma EN 45545-2.
- Las medidas de cortafuegos se definirán de acuerdo a la norma EN 45545-3.
- El diseño de las salidas de emergencia para la tripulación se definirá en base a lo establecido en la norma EN 45545-4.

- Las medidas de seguridad frente al fuego aplicables al equipamiento eléctrico serán las descritas en la norma EN 45545-5.
- El sistema de detección de incendios se definirá de acuerdo a la norma EN 45545-6. En este sentido, cabe señalar que esta locomotora estará dotada de un sistema automático capaz de detectar un incendio del combustible diésel y de apagar todo el equipo pertinente y cortar íntegramente el suministro de combustible.
- Las medidas de seguridad frente al fuego en instalaciones de líquidos y gases inflamables serán de acuerdo a la norma EN 45545-7.

El constructor aportará un dossier de documentación de comportamiento de las unidades frente al fuego de conformidad con las normas aplicadas.

En caso de diferencias entre las normas indicadas en este Apartado, se seguirá el criterio más restrictivo. En cualquier caso, prevalecerá la decisión de Adif.

3.9. CRUCE EN TÚNELES

Para el caso de cruce de túneles con otros trenes, se indicarán las posibles limitaciones a la velocidad, para cumplir con el requerimiento de seguridad de la protección timpánica, cuando accidentalmente no actúe el mecanismo de estanqueidad de la locomotora, y para no sobrepasar la diferencia máxima de variación de presión, que admiten los elementos del vehículo desde el punto de vista estructural (frontal, ventanas, puertas, tapas, etc.).

En fase de Proyecto se entregará a Adif una simulación con los cálculos de las variaciones de presión, en el interior y exterior de la locomotora, para los distintos túneles de las líneas de Alta Velocidad y considerando los distintos Trenes del parque de Alta Velocidad.

En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros relativas a efectos aerodinámicos.

3.10. VARIACIONES DE PRESIÓN

La forma y geometría de la locomotora tendrá impacto en los valores de ondas de presión obtenidos tanto en la aerodinámica en túneles como al aire libre.

La orden de cierre de compuertas de la locomotora, para asegurar la estanqueidad, puede ser activada mediante ERTMS o mediante un sistema de detección de ondas de presión que deberá estar situado en la misma.

En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros relativas a efectos aerodinámicos.

3.11. VIENTO TRANSVERSAL

La forma de la locomotora influirá directamente en los coeficientes aerodinámicos de vuelco por viento transversal. Será responsabilidad del fabricante de la locomotora que el diseño de la misma sea adecuado para cumplir con los requisitos normativos de circulación ante vientos laterales fuertes.

En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros relativas a efectos aerodinámicos.

3.12. MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPOS

Los diversos equipos de la locomotora irán dispuestos en bloques o módulos, cuyo montaje y desmontaje en la misma se efectuará con toda facilidad.

Las conexiones eléctricas de baja tensión de estos bloques se efectuarán mediante conectores eléctricos, y las conexiones neumáticas mediante acoplamientos de fácil montaje y desmontaje. Los principales equipos/módulos neumáticos contarán con llave de aislamiento, de fácil acceso, para posibilitar su sustitución sin vaciar la instalación neumática.

La oferta indicará el tipo de conexiones de alta tensión utilizadas en estos bloques o módulos con el objetivo de facilitar su montaje y desmontaje.

3.13. PUERTAS DE ACCESO

La locomotora dispondrá de puertas exteriores, al menos una a cada lado de la cabina, para el acceso del personal tanto a la cabina de conducción como a la sala de máquinas. El acceso se podrá realizar de forma directa a una u otra estancia, debiendo existir de esta manera una puerta interior estancia que comunique ambas zonas.

Las puertas exteriores abrirán hacia el interior de la locomotora.

Estas puertas estarán dotadas de cerraduras de seguridad. Estas cerraduras serán definidas durante la fase de Proyecto.

Se cumplirá lo indicado por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en cuanto a entrada y salida de la cabina de conducción.

3.14. ACCESO DESDE LOS ANDENES

Será posible acceder sin ninguna dificultad desde los andenes de las estaciones hasta la locomotora. Las alturas de los andenes a considerar son de 550 y 760 mm.

Se facilitará también el acceso a la locomotora desde el exterior teniendo en cuenta que puede ser necesario que el personal de servicio acceda a la cabina sin existencia de andén. Para ello, se dispondrá de los medios necesarios (estribos, escalera o asideros), que deberán ser aprobados por Adif.

En todo caso, se cumplirán los requisitos de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y de la ficha UIC 651.

3.15. CLIMATIZACIÓN DE LA CABINA DE CONDUCCIÓN

Se cumplirán, al menos, los requisitos de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, la norma UNE-EN 14813 y la ficha UIC 651.

La locomotora estará dotada de un sistema de climatización independiente para cada cabina. El sistema de cada cabina deberá estar concebido de forma redundante, con el objetivo de que, en caso de avería, pueda disponerse del 50% de la climatización. Por ello, cada vehículo debería disponer de dos equipos iguales, o bien, de un solo equipo

constituido por dos semiequipos iguales. El sistema estará alimentado en corriente trifásica de 380 / 400 Vac, 50 Hz.

Los canales para aire irán perfectamente aislados térmicamente, y tendrán que estar dispuestos de forma que se puedan limpiar por su interior sin operaciones de gran envergadura. Asimismo, su diseño será tal que las pérdidas de carga sean mínimas.

El aire impulsado no afectará al personal de conducción. El estor en su posición más baja, no deberá influir en la impulsión.

No deberá existir posibilidad alguna de comunicación directa entre, por una parte, el aire impulsado y el de retorno, y por otra, entre el aire viciado expulsado y el exterior de renovación.

El sistema de climatización, funcionando en refrigeración, dispondrá de una capacidad frigorífica que será suficiente para mantener una temperatura interior de 25 °C y una humedad relativa interior del 40%, con el máximo de personal autorizado en cabina (2 personas), una temperatura exterior de 40 °C, una humedad relativa exterior del 40%, una radiación solar plena, iluminación total, todo ello considerando una renovación de 17 m³/h por persona y con vehículo parado, y también, circulando a la velocidad máxima.

El sistema de climatización, funcionando en régimen de prerrefrigeración, sin incorporación de aire exterior, será capaz de alcanzar una temperatura interior de 30 °C en un máximo de 45 minutos, partiendo de una temperatura interior de 40 °C, y manteniéndose una radiación solar plena y unas condiciones exteriores de 40 °C de temperatura y 40% de humedad relativa.

El sistema de climatización, funcionando ya en régimen de refrigeración, con incorporación de aire exterior y con un máximo de personal autorizado en cabina (2 personas), será capaz de alcanzar una temperatura interior de 25 °C, partiendo de los ya citados 30 °C alcanzados durante la prerrefrigeración, en un tiempo máximo que se indicará en la oferta, y que no debería ser mayor de una hora.

El sistema de climatización, funcionando en calefacción, dispondrá de una potencia calorífica capaz de mantener una temperatura interior de 22 °C, una temperatura exterior de -10 °C, sin radiación solar, sin alumbrado y con vehículo parado, y también, circulando a la velocidad máxima.

El sistema de climatización, funcionando en régimen de precalentamiento, será capaz de alcanzar una temperatura interior de 18 °C en 45 minutos, partiendo de una temperatura interior de 0 °C, manteniéndose una temperatura exterior de 0 °C, y sin radiación solar.

La potencia a instalar, será la que resulte de los cálculos con las condiciones anteriormente citadas, incrementada en un porcentaje comprendido entre un 10% y un 20%, debiendo definirse dicho porcentaje para su valoración.

El aislamiento térmico de los costados, techos, suelos y techos de la caja, estará realizado con un material adecuado para obtener un coeficiente global de transmisión calorífica de la locomotora (k) que deseablemente debe ser, a vehículo parado, de 1,4 W / °C m² (1,20 kcal / h °C m²) y que no podrá superar el valor de 1,6 W / °C m² (1,38 kcal / h °C m²). El valor ofertado del k, deberá justificarse convenientemente, bien por cálculos o bien por ensayos.

La oferta indicará la clase de fluido refrigerante utilizado en el sistema de refrigeración, que deberá ser uno de los tipos aceptados por la legislación medioambiental vigente y que tenga un plazo de validez lo más prolongado posible. Deberá preverse un procedimiento seguro y respetuoso con el medio ambiente, para el vaciado y llenado del sistema con fluido refrigerante. Asimismo, deberá poderse recargar fácilmente.

Cuando las cabinas de conducción no estén habilitadas, el sistema de climatización estará operativo para mantener una temperatura de consigna entre 15 °C y 30 °C.

Los elementos de instalación de Aire Acondicionado no deberán originar vibraciones debiéndose atenuar, asimismo, los ruidos transmitidos por los ventiladores, compresores, motores, etc.

Los ruidos originados por la instalación de Aire Acondicionado y la impulsión de aire, estando la locomotora parada, no excederán los 55 dB(A). Durante la fase de Proyecto se realizará a demostración de este requisito conforme se indica en Apartado 3.6, titulado "NIVELES DE RUIDO INTERIOR Y EXTERIOR".

El aire exterior y de retorno, será filtrado para que no lleve más de 0,5 mg de polvo por m³. Los filtros de los equipos de Aire Acondicionado serán, al menos, de tipo G3 según norma EN 779.

Los filtros de los conductos de circulación de aire de la locomotora, serán fácilmente accesibles para su mantenimiento.

En los conductos de circulación de aire de la locomotora, se montarán filtros o dispositivos que eliminen los malos olores, debiendo reservarse la sección que fuera necesaria para compensar las pérdidas de carga. Estos filtros o dispositivos serán fácilmente accesibles para su mantenimiento.

El Constructor presentará un estudio técnico completo y llevará a cabo aquellos ensayos previos en maqueta a escala natural, en la locomotora en avanzado estado de construcción, etc., que sean necesarios para conseguir una instalación que cumpla las prestaciones demandadas.

A locomotora terminada se llevarán a cabo los correspondientes ensayos de verificación de prestaciones y de regulación.

3.16. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR LUMINOSA Y ACÚSTICA

La locomotora dispondrá de faros, pilotos luminosos exteriores, bocinas, etc. según lo indicado en ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Se aceptarán, para focos de posición y señales luminiscentes, y siempre y cuando cumplan con la normativa anterior, el empleo de matrices de diodos electroluminiscentes (diodos LED) de gran luminosidad. Su sustitución deberá poder realizarse con facilidad.

El mando y control de todas las señales se efectuará desde la cabina de conducción.

La instalación eléctrica de las señales luminosas estará prevista para que, cuando se acoplen dos locomotoras y se accionen desde el pupitre de conducción de cabeza los interruptores de señalización, se enciendan las señales extremas del conjunto de la composición. Es decir, que las señales de los testeros intermedios no se encenderán.

Las bocinas contarán dos tonos diferentes (uno grave y otro agudo). Estas satisfarán lo exigido en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Estarán situadas de tal forma que no les afecte la entrada de agua, nieve, polvo, etc.

3.17. DOTACIÓN DE CABINA

Cada locomotora estará dotada de los útiles correspondientes necesarios para que el personal de conducción pueda efectuar su cometido, ajustándose a lo indicado en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, entre los que se incluyen los siguientes:

- Pértiga y cable para puesta a tierra de la catenaria, junto a cada cabina
- 1 cable de shuntado, junto a cada cabina
- Escalera que permita el acceso al techo desde la vía
- 1 caja de herramientas con la dotación necesaria e imprescindible que el Licitador considere para realizar reparaciones de emergencia en la locomotora
- 2 monos / fundas desechables
- 4 chalecos reflectantes
- 2 pares de guantes aislantes de alta tensión
- 2 pares de guantes de seguridad
- 1 linterna y su cargador, en cada cabina o sala de máquinas
- 1 lámpara de faro, con luz blanca y roja
- 1 martillo rompecristales, junto a cada ventana de socorro, si las hubiera
- Extintores conforme a la normativa en vigor
- Equipo de reanimación RCP (desfibrilador)
- 3 calces antideriva en cada extremo de la locomotora
- 2 banderines rojos
- Cualquier otro elemento que sea exigido por la normativa española vigente

Todos estos elementos tendrán una ubicación y soportes adecuados en la locomotora.

Se entregará a Adif al menos 44 juegos de llaves completos de la locomotora, todas las puertas, armarios, etc.

Durante la fase de Proyecto se definirá en detalle el alcance de la dotación definitiva.

3.18. CABINAS DE CONDUCCIÓN

Las cabinas tendrán el puesto de conducción centrado, con regulación en altura y distancia al pupitre, y será amortiguado en sus movimientos e incorporará apoyabrazos abatibles.

Las cabinas y los pupitres de conducción estarán concebidos para que la locomotora pueda ser operada por un agente único. No obstante, se dispondrá también de un segundo asiento para el personal autorizado, con visibilidad sobre la vía y en lo posible sobre los elementos de control de la cabina.

Las cabinas de conducción de la locomotora se ajustarán a la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y a la ficha UIC 651. Serán seguras y confortables, disponiendo de aire acondicionado independiente. El aire acondicionado será redundante y deberá dimensionarse con las exigencias descritas en el Apartado **3.15**, titulado "CLIMATIZACIÓN DE LA CABINA DE CONDUCCIÓN". La disposición interior de elementos estará estudiada con criterios ergonómicos. Durante la fase de Proyecto, se definirá de forma conjunta aquellos aspectos más significativos para la operativa del personal de conducción.

Se deberá garantizar la perfecta estanqueidad de las cabinas de conducción, así como las características idóneas del aislamiento térmico de los materiales empleados, y su durabilidad a lo largo de todo el ciclo de vida de la locomotora. La oferta indicará las medidas propuestas en la cabina de conducción para conseguir esta estanqueidad y confort térmico.

Las lunas frontales de las cabinas de conducción deberán cumplir las exigencias de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, y estarán dimensionadas para que el personal de conducción pueda observar perfectamente la vía y las señales, en cumplimiento de las exigencias sobre visibilidad exterior de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Las ventanas frontales serán blindadas y calefactadas con un sistema no visible e irán provistas de unos estores o elementos similares, accionables eléctricamente, para impedir el deslumbramiento del personal de conducción. Asimismo, deberán tener un tratamiento de estanqueidad contra la humedad en toda su periferia. En ningún caso podrán las lunas dificultar la percepción de los colores de las señales exteriores.

Las lunas frontales dispondrán, por el exterior, de los correspondientes limpiaparabrisas y eyectores para agua jabonosa, deseablemente caliente. Este sistema de limpiaparabrisas, se diseñará de una forma robusta, fiable y eficiente que permita la mejor limpieza posible del parabrisas para todas las velocidades y condiciones de explotación.

Los Licitadores deberán tener en cuenta y aportar soluciones y dispositivos para mejorar la limpieza de lunas frontales.

La entrada y salida de la cabina de conducción, tanto en condiciones de servicio como de emergencia, se diseñará de acuerdo a de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

A ambos lados de las cabinas de conducción, deberán existir espejos retrovisores. Se valorarán aquellas soluciones que incluyan microcámaras de vídeo con suficiente resolución, que actúen como retrovisores, presentando la imagen en los displays de cabina. Estas serán conmutables entre todas ellas, incluso en mando múltiple.

En la oferta se incluirá la disposición prevista para la cabina y el pupitre de conducción, que deberá ser aprobada por Adif.

Las cabinas dispondrán de un cajón para ubicar un PC portátil y libro de averías. En el interior de éste se incluirá un enchufe para carga de teléfono móvil o PC portátil (220 V, corriente alterna, 1 kW, y calidad de corriente similar a la de la red nacional de suministro eléctrico, así como toma USB de 2,4 A y 5V).

Además, entre los equipos habituales de una cabina de conducción hay que incluir también, una luz puntual orientada (para itinerarios).

En cada cabina existirá una percha para la ropa del personal de conducción.

3.19. PUPITRE DE CONDUCCIÓN

El pupitre de conducción incluirá, como base de partida, los siguientes órganos de mando fundamentales:

- Inversor del sentido de marcha.
- Selector del sistema de conducción.
- Maneta de velocidad prefijada.
- Maneta de tracción y freno dinámico.
- Manipulador del freno conjugado.
- Manipulador del freno de auxilio (opcional).
- Válvula del freno de urgencia ("seta") directo con activación de bocinas del tren a velocidades mayores de cero.

- Mandos de los sistemas de señalización y ASFA Digital.
- Mandos y señalización de funciones de operación como freno de estacionamiento, espejos retrovisores, iluminación interior y exterior, bocina, climatización, limpiaparabrisas y lavaparabrisas, etc.
- Central de señalización y diagnóstico de averías e incidencias.
- Central de Seguridad y de Control Incendios.
- Dispositivo de vigilancia (H.M.), accionado por pedales y pulsadores.

La maneta de tracción y freno dinámico se utilizará para controlar el esfuerzo de la locomotora en ambos casos. La utilización del freno dinámico como freno de retención para descender pendientes a velocidad constante podrá efectuarse con esta maneta.

Las manetas de tracción y freno dinámico y de freno conjugado, podrán ser sustituidas por una única maneta de tracción / freno.

Además de los citados órganos de mando, sobre el pupitre de conducción se instalarán todos los órganos de mando y control que deba utilizar el personal de conducción durante la circulación normal de la locomotora, así como para su puesta en marcha y estacionamiento. Así, sobre el pupitre de conducción estarán situados los dos MMI (Man - Machine Interface) conmutables entre ellos, el DMI (Driver - Machine Interface) del sistema ERTMS, indicadores de tracción y freno, mandos de los sistemas ASFA Digital, mandos del GSM-R dual, climatización de cabina, interruptores de arranque del motor diésel y servicios auxiliares, soporte para documentación, mesa para escribir o soporte de PC portátil, etc. En el pupitre se instalará también un velocímetro analógico.

No debe sobrecargarse el pupitre de conducción con órganos de mando o control que no sean necesarios, y que pudieran distraer la atención del personal de conducción sin justificación.

Para determinar la disposición de los mandos y equipos en el pupitre de conducción, se tomará como referencia la ficha UIC 612, si bien la configuración final deberá ser aprobada por Adif.

Existirá distinta sonería de aviso de los distintos equipos de seguridad, de comunicación y de diagnosis, para su correcta identificación. Durante la fase de Proyecto se definirán estas sonerías de modo que se homogeneicen en lo posible con los vehículos existentes.

Todos los órganos de mando o control del pupitre de conducción estarán dispuestos de forma ergonómica y evitando reflejos molestos para el personal de conducción.

Todas las señalizaciones luminosas, serán perfectamente visibles en cualquier condición de iluminación de cabina, de día o de noche, incluso con la luz solar frontal. Se utilizarán preferentemente matrices de diodos electroluminiscentes (diodos LED) de gran luminosidad y regulables.

Para manejar el sistema de bocinas, se dispondrá en el pupitre de conducción del pulsador basculante "BOCINA", con el que se puede conectar directamente la bocina sin intervención del sistema de control y supervisión. Al mover hacia delante el pulsador basculante se escucha un tono agudo; hacia atrás, el tono será grave. Adicionalmente se podrá manejar el sistema de bocinas con un pedal (válvula de palanca con rodillo), con lo cual sonarán ambos tonos de bocina al mismo tiempo. Las bocinas cumplirán con lo establecido en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

El pupitre de conducción se ajustará a lo dispuesto en la ficha UIC 651.

El Constructor someterá a Adif la disposición del pupitre de conducción para su aprobación.

4. CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO INTERIOR DE LA LOCOMOTORA

4.1. REVESTIMIENTO DE LA CAJA

El revestimiento interior deberá estar formado por elementos, subconjuntos y conjuntos fácilmente reemplazables, de forma que pueda ser renovado o reconfigurado fácilmente, en poco tiempo y con el mínimo coste.

En lo posible, las fijaciones, tornillos, anclajes, etc., del revestimiento interior quedarán ocultas a la vista, pero serán de fácil acceso y desmontaje para las operaciones de mantenimiento.

Los paneles desmontables o trampillas para acceso a aparatos o equipos de la locomotora deberán quedar perfectamente cerrados por medio de un sistema sólido, especialmente concebido para evitar ruidos y resistente al vandalismo.

Los materiales de revestimiento serán resistentes al roce y a las marcas, y fácilmente limpiables, prestándose especial atención a las zonas la cabina de conducción. En dichas zonas se empleará un material que deberá ser aceptado por Adif. La oferta indicará los materiales empleados en cada aplicación.

En la locomotora no se emplearán materiales considerados como peligrosos para la salud de las personas, tales como, amianto, plomo, etc. Tampoco se usarán materiales que perjudiquen el medioambiente, tanto durante su uso como a la hora de ser desechados o reciclados. Se deberán igualmente favorecer los materiales que eviten todo tipo de alergias.

Se evitarán bordes agudos o salientes que puedan resultar peligrosos, así como ranuras donde puedan quedar atrapados los dedos de la mano.

4.2. ILUMINACIÓN INTERIOR

La iluminación en la cabina de conducción cumplirá los requisitos de la ficha UIC 651 y la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

En la sala de máquinas se instalarán luminarias conmutables desde sus extremos y desde la cabina de conducción.

Existirá un alumbrado de emergencia conforme a lo indicado en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Se garantizará que el alumbrado de emergencia pueda estar activado de forma ininterrumpida por un periodo mínimo de 90 minutos después del corte de la alimentación eléctrica principal. En la oferta se indicará el tiempo garantizado.

Se instalarán tecnologías de bajo consumo y mejora de eficiencia energética.

4.3. SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR

La locomotora estará provista de elementos de información a base de inscripciones y pictogramas, los cuales se diseñarán cumpliendo lo indicado en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

4.4. SEÑALIZACIÓN DE SOCORRO

La locomotora estará provista de los elementos de información a actuación ante emergencias que se definan en el Plan de Evacuación y Emergencia (PEE). Este Plan será elaborado por Adif en fase de Proyecto, con el apoyo del Constructor.

En caso de accidentes o incidencias, que conlleven una situación de oscuridad total, tanto interior como exterior, la locomotora debe disponer de aquellos medios necesarios al efecto, como iluminación independiente de la batería del vehículo o señalización fotoluminiscente, indicando pasillos, puertas de acceso, ventanas de socorro, extintores, pictogramas exteriores, etc., con el fin de facilitar la evacuación del personal de conducción.

Durante la fase de Proyecto, el diseño y ubicación de los elementos de socorro y su señalización será sometido a la aprobación de Adif.

4.5. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA FRONTAL

El sistema de videovigilancia frontal estará compuesto por dos cámaras por cabina (una cámara en el lado derecho y otra cámara en el izquierdo), para supervisar la parte frontal del tramo de vía exterior por donde circula la locomotora, y el número de

grabadores de vídeo necesarios para satisfacer las prestaciones descritas en el presente Apartado.

La conexión de los distintos equipos que componen el sistema de videovigilancia frontal se realizará a través de una red IP, donde la propia red Ethernet sea la que suministre la alimentación de las cámaras (PoE).

Las cámaras se activarán cuando se produzca la habilitación de la cabina y enviarán las imágenes captadas al grabador digital de vídeo correspondiente.

El sistema de videovigilancia frontal contará con dos modos de funcionamiento:

- Modo de día (en color): Rango de funcionamiento entre 1 Lux y 10.000 Lux
- Modo de noche (en blanco y negro): Rango de funcionamiento entre 0,05 Lux y 10.000 Lux

Dicho sistema cambiará de modo de funcionamiento de forma automática, incluso a la entrada y salida de los túneles.

Las lentes de las cámaras ofrecerán una rápida respuesta dinámica con objeto de lidiar con los cambios bruscos de iluminación, como los que se dan al paso por un túnel.

Durante la explotación diurna, el sistema de videovigilancia debe ser capaz de captar el color de los aspectos luminosos de las señales verticales. Se emplearán sensores de imagen de bajo ruido a fin de evitar la grabación de imágenes distorsionadas o borrosas.

A diferencia de los sistemas de videovigilancia convencionales, instalados para controlar el interior de un vehículo, donde casi todas las imágenes son estacionarias respecto a la cámara, este sistema captará imágenes en movimiento. Por ello, se valorará el uso de cámaras de alta definición (HD).

El sensor de imagen de las cámaras empleará un barrido progresivo, de modo que la imagen resultante esté dotada de mayor nitidez.

La frecuencia de descarga de fotogramas de las cámaras al grabador digital de vídeo será de al menos 25 fotogramas por segundo (fps), ajustando ésta a la velocidad máxima de la locomotora para que se pueda observar una serie continua de imágenes.

La frecuencia de grabación del registrador de vídeo será igual o superior a la de transmisión de las cámaras.

El conexionado físico de las cámaras estará debidamente protegido contra la intemperie y las vibraciones típicas del entorno ferroviario. Aquellos elementos del sistema que se monten en el exterior del vehículo serán estancos a la entrada de polvo y agua, de acuerdo a la norma IEC 60529.

El sistema de videovigilancia frontal será capaz de grabar y almacenar datos en el grabador de vídeo, sin comprometer la calidad de éstos, por un período de al menos 360 horas. Las imágenes serán registradas de manera redundante. En cualquier caso, la gestión de la memoria (imposibilidad de reescritura de determinados acontecimientos como un frenado de emergencia, etc.) se decidirá en fase de Proyecto.

La configuración del sistema impedirá la reescritura de los datos registrados en el grabador hasta que no se haya agotado su capacidad de almacenamiento, siguiendo una filosofía FIFO (First In, First Out).

El grabador de vídeo estará encapsulado en una carcasa robusta, y ubicado en un lugar de la locomotora que lo proteja en caso de colisión o fuego. Esta carcasa será estanca a la entrada de polvo y agua, de acuerdo a la norma IEC 60529. Se dispondrá de una indicación óptica que informe sobre el correcto funcionamiento o fallo del grabador. Además, el dispositivo informará de que ha alcanzado su límite de almacenamiento.

Asimismo, el sistema dispondrá una memoria protegida, que garantice la permanencia de los datos en caso de accidente, con suficiente capacidad para almacenar la información correspondiente a un período de 72 horas, y que cumpla lo indicado por la norma IEEE 1482.1. Se valorarán positivamente aquellas ofertas que cuenten con una capacidad de almacenamiento superior.

La descarga de las imágenes almacenadas se efectuará a través de un PC por parte del personal autorizado. La gestión de los parámetros de configuración y los archivos de vídeo estarán protegidos mediante claves de acceso. El sistema permitirá la reproducción in situ de estas imágenes, incluso como imágenes fijas o fotografías.

Todo el software y toda la información necesaria para el correcto funcionamiento y conocimiento del sistema de videovigilancia frontal por parte de Adif, será suministrado por el Constructor como parte integrante del equipo, y sin costes adicionales.

4.6. PINTURA EXTERIOR

La calidad de pintura y de sus procedimientos de aplicación y de preparación de chapa, se ajustará a las fichas UIC y asegurará el perfecto estado de la misma durante un período de 10 años, como mínimo. Se aplicarán las imprimaciones y protecciones superficiales necesarias para evitar la corrosión y la erosión.

La duración estructural y los elementos de protección anticorrosiva aplicados serán tales que en ningún caso sea precisa la eliminación de óxido ni la sustitución parcial o total de la estructura, a lo largo de la vida de la locomotora, en las condiciones de explotación (lavados, lluvia, nieve y heladas, estacionamiento, intemperie, etc.).

Durante los procesos de fabricación de subconjuntos, se debe tener en cuenta que todas aquellas partes o zonas que van a quedar cerradas o tapadas y por tanto no van a poder ser pintadas posteriormente, deberán pintarse con una bicapa de pintura de alto contenido antioxidante.

Se utilizará la tecnología de pintura necesaria para proteger la locomotora frente a los graffitis, tanto impidiendo la fijación de la pintura de los mismos, como propiciando una fácil limpieza de los mismos.

La pintura será al menos bicapa, con tratamiento antigraffiti, lo que ha de permitir un parchado fácil con una calidad igual a la aplicación original, así como una fácil limpieza de los graffitis, no diferenciándose a simple vista una superficie de otra.

Se deberá respetar rigurosamente la legislación medioambiental en vigor en todos los procesos de pintado y en todas las pinturas y componentes a emplear. Deseablemente se emplearán pinturas al agua.

El procedimiento de pintura deberá estar expresamente aprobado por Adif.

En la oferta se presentarán tres propuestas para la decoración exterior del vehículo, empleando la gama de colores corporativa de Adif. En todo caso, la decisión final sobre estos aspectos será tomada por Adif durante la fase de Proyecto.

En el exterior, al igual que en el interior, irán dispuestas las inscripciones que determina la UIC y el RIC.

5. CONDICIONES TÉCNICAS DEL BOGIE

5.1. CONDICIONES GENERALES DEL BOGIE

Cada locomotora tendrá dos bogies, iguales entre sí, y sobre los cuales reposará la caja de la locomotora.

Cada bogie tendrá dos ejes motores, cada uno de los cuales estará accionado independientemente por su propio motor de tracción. En consecuencia, los bogies serán del tipo "Bo", bimotores y monorreductores.

En el bogie, se consideran incluidos los siguientes elementos:

- Bastidor de bogie
- Ejes con caja de grasa y rodamientos
- Suspensión primaria y secundaria, incluyendo la unión elástica del bastidor de bogie con la caja de grasa
- Dispositivos de unión caja-bogie
- Equipo de freno
- Equipo motor y/o de accionamiento de los ejes
- Areneros
- Equipos de lubricación de pestaña
- Captador ASFA
- Quitapiedras

El bogie deberá compatibilizar una buena calidad de marcha en recta con una buena inscripción en curva.

La concepción del bogie debe asegurar un mantenimiento sencillo y reducido.

En la oferta se incluirán dibujos y una descripción detallada del bogie propuesto. Deben indicarse en la oferta los valores siguientes:

- Masa total "M" de bogie completo en orden de trabajo
- Masa total no suspendida del bogie
- Velocidad crítica del bogie
- Carga máxima para todos los ejes
- Coeficiente de descarrilamiento (Y/Q) del bogie

Será valorable la posibilidad de efectuar un cambio de bogies que permita la circulación de las locomotoras en vías de ancho ibérico (1.668 mm). En tal caso, se desglosará el coste de esta opción en la oferta económica.

5.2. BASTIDOR DEL BOGIE

El bastidor del bogie cumplirá con los requerimientos establecidos en la normativa exigida (ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y norma UNE EN 15827).

El bastidor del bogie será de chapa de acero y construcción soldada. Será robusto y ligero a la vez, evitándose los cambios bruscos de sección. Las tensiones máximas admisibles deberán compararse con las del diagrama de Goodman para el tipo de acero empleado.

La geometría del bastidor será diseñada con el objetivo de producir un reparto razonable de los esfuerzos, evitando las concentraciones de los mismos y, en particular, en los puntos de unión y de acuerdo de piezas, entrecalles y larguero.

Con uno de los primeros bastidores construidos se efectuarán los ensayos conforme a la EN 13749 que confirmen los resultados previstos por el cálculo.

Estos ensayos se efectuarán con cargas estáticas y dinámicas, midiéndose las tensiones de ensayo en los puntos más desfavorables. El cálculo del bastidor será entregado a Adif, durante el desarrollo del Proyecto.

El bastidor estará provisto de los soportes o apoyos (convenientemente mecanizados y dimensionados) necesarios para la fijación de los diferentes componentes del bogie.

5.3. EJE MONTADO

El eje montado cumplirá los requerimientos establecidos en la normativa exigida (ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y la norma UNE EN 13260).

El cuerpo de eje será conforme a la norma UNE EN 13261. El cuerpo de eje motor se calculará conforme a las normas UNE EN 13103 y 13104.

El conjunto del eje montado comprende el cuerpo de eje y los elementos directamente montados sobre él: discos de freno, transmisión, y cajas de grasa.

La oferta incluirá un dibujo y una descripción del eje montado de la locomotora.

El Proyecto del eje montado deberá ser entregado a Adif.

Se indicará la vida media ofertada para el cuerpo de eje.

5.4. RUEDAS

Las ruedas cumplirán los requerimientos establecidos en la normativa exigida (ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y la norma UNE EN 13262).

Las ruedas serán enterizas, de acero no aleado de bajo contenido en carbono y llanta templada superficialmente. El perfil de llanta deberá ser entregado a Adif, junto con los perfiles económicos de reperfilado propuestos.

El Licitador indicará el diámetro de rueda nueva y el desgaste radial admisible.

La vida de las ruedas será de 1.000.000 km, como mínimo. Se valorarán positivamente valores superiores.

Las cajas de grasa cumplirán con los requerimientos establecidos en la normativa exigida (ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros).

5.5. CAJAS DE GRASA

Se cumplirán los requerimientos establecidos en la normativa exigida (ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y normas UNE EN 12080, 12081 y 12082).

Las cajas de grasa se diseñarán de acuerdo a la suspensión primaria elegida, y serán de construcción robusta, sencilla y fáciles de montar y desmontar.

El rodamiento de caja de grasa será de una marca reconocido prestigio, y deberá garantizarse para una duración de $1,5 \times 10^6$ km, como mínimo. Los Licitadores indicarán en su oferta la marca, el tipo y la duración prevista para el rodamiento. El cambio de

grasa del rodamiento estará previsto en intervalos muy amplios, que deberán coincidir con los correspondientes a intervenciones de mantenimiento programadas.

El rodamiento de caja de grasa estará homologado para la velocidad máxima ofertada para la locomotora, incluyéndose en la oferta la documentación que lo acredite.

La locomotora dispondrá de equipos de detección, monitorización y aviso de posibles sobrecalentamientos de los rodamientos de las cajas de grasa, combinados con el sistema de control y diagnóstico de las locomotoras. Estos equipos serán redundantes y estarán ambos en funcionamiento. Además, serán compatibles con los detectores de temperatura instalados en la vía, de manera que éstos puedan detectar posibles calentamientos de los rodamientos.

Para el montaje de elementos tales como tomas de tierra, captación de señales tacométricas, etc., se admitirán cajas de grasa diferentes, pero se procurará que sean del menor número posible de tipos.

5.6. SUSPENSIÓN PRIMARIA

La suspensión primaria estará constituida por muelles helicoidales o silentblochs, o ambos, además de los amortiguadores hidráulicos necesarios.

Los amortiguadores hidráulicos serán de una marca de reconocido prestigio.

La oferta describirá la suspensión primaria propuesta, así como el sistema de unión longitudinal y transversal entre la caja de grasa y el bastidor del bogie. Además, indicará los valores de la rigidez de ambas uniones, que son esenciales para conseguir una buena estabilidad de marcha.

El sistema de amortiguación estará calculado para resistir los máximos esfuerzos dinámicos de la locomotora y, en el caso de fallo de uno o varios amortiguadores, no se comprometerá la seguridad de circulación.

5.7. SUSPENSIÓN SECUNDARIA

La oferta describirá la suspensión secundaria propuesta.

Los amortiguadores hidráulicos serán de una marca de reconocido prestigio.

La oferta señalará el valor del coeficiente de souplesse de la locomotora ofertada.

La oferta describirá también todo el sistema de arrastre longitudinal y unión transversal entre caja y bastidor del bogie.

5.8. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA

La aplicación del par motor hasta el eje montado, se realizará por medio de un sistema de transmisión mecánica con engranajes, que deberá tener una masa no suspendida lo más reducida posible.

La oferta incluirá una descripción detallada del sistema de transmisión de potencia. Si el sistema propuesto incluye un dispositivo de amortiguación torsional, se indicarán sus características.

5.9. EQUIPOS DE FRENO EN EL BOGIE

En los bogies de la locomotora ofertada, el equipo de aplicación será:

- Freno dinámico
- Freno de fricción, preferentemente de discos

En la concepción de los equipos de freno en el bogie, se aplicará todo lo indicado en el Apartado 8.3, titulado "EQUIPOS DE FRENO EN EL BOGIE".

5.10. OTROS ELEMENTOS DEL BOGIE

Cada captador de ASFA, irá montado en el bogie extremo de la locomotora, detrás del segundo eje del mismo. El sistema de sujeción de los captadores ASFA será lo suficientemente robusto para poder soportar, sin roturas ni fisuras, los importantes esfuerzos y vibraciones a que está sometido.

Siempre que sea posible, los engrasadores de pestaña, irán montados para actuar en los ejes extremos.

La locomotora ofertada dispondrá de areneros, que irán montados a ambos lados de los bogies en el sentido de la marcha.

La locomotora ofertada dispondrá de quitapiedras, los cuales irán montados delante de los ejes extremos del vehículo.

Las conexiones eléctricas entre generadores tacométricos montados en las cajas de grasa y la caja de la locomotora, deben hacerse a través del bastidor de bogie, y de éste a la caja, en las cercanías del centro del bogie, con el fin de minimizar el riesgo de rotura que dejaría el vehículo inútil. Por la misma razón, las conexiones neumáticas entre bogie y caja procurarán hacerse en las cercanías del centro del bogie.

6. CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO TÉRMICO

6.1. MOTOR DIÉSEL

La locomotora tendrá el número de motores diésel necesario para satisfacer las prestaciones requeridas en las presentes Especificaciones Técnicas, como se detalla en el Apartado 2, titulado “CONDICIONES BÁSICAS Y PRESTACIONES DE LAS LOCOMOTORAS”. La oferta definirá totalmente la motorización propuesta.

La oferta indicará la potencia nominal de la locomotora, según la ficha UIC 622, y la potencia nominal del motor diésel, definida de conformidad con la ficha UIC 623-2.

La oferta incluirá claramente un desglose de la potencia del motor diésel, señalando la potencia consumida por las máquinas auxiliares indispensables y no indispensables para el funcionamiento del mismo, y también la potencia consumida por la propia transmisión.

La oferta especificará claramente qué potencia se destina para ser utilizada en tracción y qué potencia se utiliza para los servicios auxiliares de la locomotora.

El motor diésel ofertado ha de ser suministrado necesariamente por alguna firma con reconocida experiencia en la explotación ferroviaria y suficientemente experimentado. Se aportará documentación justificativa, avalada por el uso de este equipo por parte de un Operador ferroviario, para los valores de fiabilidad ofertados.

La oferta determinará claramente todas las características de funcionamiento del motor diésel.

El motor diésel cumplirá lo establecido por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en cuanto a emisión de gases de escape.

Se valorará que el motor diésel pueda funcionar con combustibles alternativos, ofreciendo prestaciones similares a las declaradas con el uso de gasóleo B, y sin necesidad de adaptación posterior.

6.2. TRANSMISIÓN

La transmisión será eléctrica.

Todos sus elementos (acoplamientos, árboles cardan, engranajes, etc.) estarán plenamente experimentados, como mínimo, para un par motor de entrada igual al par motor máximo que pueda desarrollar el motor diésel.

La oferta describirá en detalle la transmisión seleccionada para convertir la potencia mecánica del grupo diésel a potencia eléctrica.

6.3. CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR DIÉSEL

La refrigeración del motor diésel será preferentemente con agua.

El dimensionado del equipo de refrigeración será tal que evacue las calorías que disipen el motor diésel y la transmisión con la potencia máxima de utilización en servicio, las cuales se corresponden con las retenciones prolongadas en las máximas pendientes de las vías de Adif con la locomotora circulando con masa nominal en orden de trabajo a velocidad máxima.

La ubicación del radiador será preferentemente en el techo del vehículo, con objeto de evitar recalentamientos y disminuir la adherencia de suciedad.

Los cálculos del equipo de refrigeración se realizarán con aire exterior a +45 °C.

En los cálculos se tendrá presente un coeficiente de seguridad adecuado, de forma que se prevea una disminución de superficie de refrigeración por diferentes motivos. La oferta concretará el coeficiente empleado en el cálculo.

En la oferta se indicarán los valores de temperatura, caudal, revoluciones del equipo rotativo, etc. más relevantes.

En el circuito de refrigeración se instalará un grifo de seguridad para sacar muestras de refrigerante.

La oferta especificará el proceso de tratamiento que necesite el líquido de refrigeración.

6.4. CIRCUITO DE COMBUSTIBLE

El depósito será de chapa de acero soldada, y dispondrá de tabiques interiores rompeolas. Los depósitos estarán provistos de indicadores ópticos de nivel ubicados en

la cabina de conducción. Además, junto al depósito de combustible tendrá un indicador de nivel por vasos comunicantes convenientemente protegido a impactos y elementos de puesta a tierra.

Como mínimo, el depósito tendrá una capacidad suficiente para garantizar la autonomía de combustible indicada en la ficha UIC 627-1.

El depósito de combustible no tendrá derrames cuando la locomotora esté situada en una vía de rampa de 35 milésimas o con peralte de 180 mm.

El depósito admitirá un caudal de carga de conformidad con la ficha UIC 627-2, y la boca de llenado será diseñada para evitar derrames de combustible en el repostado. Además, estas bocas de llenado dispondrán de un filtro y estarán adaptadas a las mangas de llenado que tiene estandarizadas Adif en sus bases de aprovisionamiento de gasoil.

En cualquier caso, el equipo de repostaje cumplirá lo exigido por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

El tapón de combustible cerrará con un máximo de dos vueltas y estará sujeto con algún elemento que evite su pérdida.

El depósito dispondrá de trampilla para la limpieza del mismo. La aspiración de combustible dejará un espacio libre para sedimento de partículas entre el tubo de aspiración y el fondo del depósito.

Se dispondrá de un filtro de combustible con purga de aire y agua en sitio accesible, pero protegido.

El circuito de combustible estará alejado de los focos calientes (tubos de escape, etc.) y se colocarán los elementos de tal forma que en caso de goteo de combustibles estas gotas deben caer a la vía.

El circuito de combustible estará dotado del aislamiento adecuado para permitir el arranque en las condiciones establecidas en el Apartado 2.5, titulado "CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS".

Para el cebado de la bomba de inyección existirá una bomba manual de suficiente capacidad como para subir el combustible desde el depósito, aunque su nivel sea bajo.

El circuito de combustible podrá ser purgado con facilidad.

6.5. CIRCUITO DE ASPIRACIÓN Y ESCAPE

La toma de aire para el motor se realizará con aire previamente filtrado del exterior.

La entrada de aire se realizará con purga, para prevenir una eventual entrada de agua, desde un lateral de la locomotora.

El motor tendrá su propio equipo de filtrado de aire, de reconocida eficacia.

Para el recambio de estos elementos filtrantes sólo será necesario desmontar su tapa.

El escape a alta temperatura del motor, debe estar descentrado respecto a la catenaria.

El escape dispondrá de silenciadores y de los revestimientos necesarios para alcanzar el nivel acústico solicitado. así como, todos los elementos necesarios para evitar entradas de agua.

Las zonas calientes estarán protegidas para evitar el goteo de gasóleo sobre ellas, acumulación de suciedad o accidentes con el personal.

6.6. SISTEMA DE ARRANQUE

El motor debe ser apto para que pueda efectuarse su arranque sin ninguna intervención, después de haber estado parado durante 48 horas, con una temperatura ambiente comprendida entre +45 °C y -25 °C.

El motor deberá arrancar en el rango de condiciones descritas en el Apartado 2.7, titulado "PARÁMETROS FUNDAMENTALES DE LAS LÍNEAS".

La oferta indicará los sistemas de arranque y su comportamiento en las condiciones climatológicas extremas referidas.

6.7. LUBRICANTES

La locomotora utilizará lubricantes, tanto aceites como grasas, disponibles habitualmente en el mercado nacional, incluidos los del grupo diésel.

En la selección del tipo de aceite de engrase del motor y el mantenimiento de cambio y/o limpieza de filtros de aceite se considerará el contenido en azufre del gasóleo B.

Durante el desarrollo del Proyecto, el Constructor someterá a la aprobación de Adif una lista completa de todos los lubricantes propuestos para utilizarse en cada uno de los elementos o equipos de la locomotora.

7. CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO ELÉCTRICO

7.1. CONDICIONES GENERALES DEL EQUIPO ELÉCTRICO

El equipo eléctrico de potencia será de tipo estático, constituido a base de semiconductores, y permitirá la regulación continua tanto en tracción como en frenado eléctrico, de los motores de tracción.

El freno eléctrico será del tipo reostático.

El rendimiento del equipo eléctrico deberá ser lo más elevado posible. La oferta declarará el rendimiento eléctrico de cada uno de los componentes principales y del conjunto de la cadena de tracción y de auxiliares.

En caso de adjudicación, los valores de rendimiento serán comprobados en las pruebas oficiales y las discrepancias entre lo declarado y lo real podrán ser objeto de penalización por parte de Adif.

La energía eléctrica necesaria de baja tensión se obtendrá a partir de un convertidor estático o módulo alternador, integrado en el generador principal, acoplado al grupo diésel.

La oferta expondrá la distribución del equipo eléctrico de tracción y del equipo eléctrico auxiliar en la locomotora, incluyendo también la situación de los motores de tracción en los ejes de la misma.

El equipo eléctrico de la locomotora ha de poder soportar perfectamente las variaciones bruscas de la tensión de alimentación.

Los equipos eléctricos más onerosos de la locomotora, como generador principal, convertidores o motores de tracción, estarán dotados de los dispositivos de detección de fallos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento y los índices de disponibilidad fijados para el vehículo en las presentes Especificaciones Técnicas. Cuando se active una de estas protecciones se informará al maquinista, que podrá rearmarlas, siempre que sea posible, desde la cabina de conducción, sin necesidad de descender a la vía. En el diseño de las protecciones se evitará el uso de fusibles.

Los mandos principales de tracción y frenado existentes sobre cada pupitre de conducción se definen dentro del Apartado **3.19**, titulado "PUPITRE DE CONDUCCIÓN".

En ningún caso podrá haber más de una cabina de conducción habilitada, para lo que existirá el correspondiente sistema de enclavamiento.

Todos los equipos eléctricos/electrónicos cumplirán con lo dispuesto en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, tanto en el diseño, como en la instalación para la prevención de riesgos eléctricos ya sean por contacto directo o indirecto.

Todos los equipos eléctricos/electrónicos cumplirán con lo indicado en el apartado **2.33**, titulado "COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA".

Todos los equipos eléctricos electrónicos cumplirán con la norma EN 50155. El diseño de éstos se efectuará de acuerdo a una temperatura ambiente de clase T3.

7.2. ESQUEMAS ELÉCTRICOS

La oferta incluirá una colección completa de los esquemas básicos de los circuitos eléctricos de tracción y de auxiliares de la locomotora. Se acompañarán las correspondientes explicaciones funcionales, así como las de interpretación, aplicadas a los esquemas. En todo caso, estos esquemas serán perfectamente legibles e incluirán la identificación de todos sus elementos.

7.3. GENERADOR PRINCIPAL

El generador principal y sus características técnicas serán las adecuadas para conseguir que la locomotora satisfaga las prestaciones previstas en las presentes Especificaciones Técnicas, de forma que se pueda aprovechar al máximo la potencia del grupo diésel, suministrando una alimentación eléctrica, a los equipos de tracción y auxiliares, de alta fiabilidad. Se aportará documentación justificativa, avalada por el uso de este equipo por parte de un Operador ferroviario, para los valores de fiabilidad ofertados.

Las condiciones de refrigeración del generador principal y la calidad de aislamiento permitirán un perfecto funcionamiento con carga completa, en servicio continuo, y en las condiciones ambientales descritas en el Apartado **2.5**, titulado "CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS".

El generador estará completamente protegido contra la entrada de agua y aceite y el aire de ventilación estará debidamente filtrado.

El generador cumplirá las normas EN 60034-1 y EN 60349-1 de máquinas eléctricas.

7.4. CONVERTIDOR DE TRACCIÓN

El equipo eléctrico de tracción de la locomotora estará constituido por un grupo de tracción por cada bogie. Los grupos de tracción de una locomotora serán idénticos entre sí, de funcionamiento independiente y de alta fiabilidad, de forma que, en caso de avería de alguno de ellos, la locomotora pueda continuar la marcha remolcando su carga con las menores restricciones posibles en sus prestaciones, tanto en tracción como en frenado eléctrico, y después de haber seccionado el grupo averiado. Se aportará documentación justificativa, avalada por el uso de este equipo por parte de un Operador ferroviario, para los valores de fiabilidad ofertados.

Cada grupo de tracción estará constituido por los motores de tracción correspondientes, por el convertidor electrónico de potencia que los alimenta, y por las resistencias de freno eléctrico asociadas a dichos motores de tracción.

La oferta indicará el tipo de convertidor de potencia utilizado, el cual permitirá el funcionamiento en los cuatro cuadrantes del plano Esfuerzo Tractor / Velocidad, de forma que sea posible la transición de tracción a freno eléctrico, o viceversa, de forma continua, y también el cambio del sentido de marcha del vehículo sin utilizar procedimientos electromecánicos.

Asimismo, la oferta describirá ampliamente las principales características del convertidor ofertado, la estrategia de control implementada y sus prestaciones, indicando también el número de convertidores de potencia existentes en la locomotora y su ubicación.

Los semiconductores de potencia a emplear serán transistores IGBT. La oferta indicará la cantidad de semiconductores utilizados, y sus características.

El sistema de refrigeración de los semiconductores de potencia cumplirá la legislación medioambiental vigente, ofreciendo unas prestaciones de alta fiabilidad, con un mantenimiento preventivo mínimo, y deseablemente nulo, facilitando al máximo la detección de averías a través del sistema de diagnosis implementado en el vehículo,

cuyos detalles se describen en el Apartado **7.11**, titulado "SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL Y DIAGNOSIS". La oferta expondrá el sistema de refrigeración utilizado y sus características, así como el grado de protección proporcionado por la envolvente destinada a evitar la entrada de polvo y agua, de acuerdo a la norma EN 60529.

El convertidor de tracción estará dotado de las protecciones necesarias para que en caso de fallo (sobrecorrientes, sobretensiones, sobretemperaturas, errores de lectura de datos de los periféricos, pérdida de comunicaciones, errores de la lógica de ejecución, y todo aquello que el Licitador estime oportuno) se puedan llegar a reducir prestaciones, deshabilitar la tracción o reiniciar el equipo según el caso, a fin de evitar daños en el equipo.

El convertidor tendrá una construcción modular que favorezca la sustitución de componentes en fallo. La localización y sustitución de los semiconductores averiados ha de ser fácil y no puede presentar riesgos de accidentes humanos, cumpliéndose con lo establecido en la norma EN 50153 de protección contra riesgos eléctricos.

Dicho convertidor cumplirá con lo dispuesto en las normas EN 61287-1 para convertidores de potencia, y sus módulos de control la norma EN 50155 para equipos electrónicos.

7.5. MOTOR DE TRACCIÓN

Cada locomotora tendrá cuatro motores de tracción, uno por cada eje motor, accionado a través de un reductor.

El motor de tracción y sus características técnicas serán las adecuadas para conseguir que la locomotora satisfaga las prestaciones previstas en las presentes Especificaciones Técnicas, de forma que la gestión de energía sea óptima en toda la gama de velocidades presentes en servicio hasta la desaparición del freno eléctrico, la cual se producirá a velocidades inferiores a los 5 km/h y muy preferentemente, hasta la parada.

La oferta expondrá las características del motor de tracción (potencia, rendimiento, curvas de par-velocidad, par-corriente, etc.), clase de aislamiento, tipo de rotor, sistema de fijación al bogie, procedimientos para sustituir un motor averiado, etc.

La oferta indicará y describirá el sistema de ventilación del motor de tracción. Preferiblemente será del tipo autoventilado por aire. Todo el sistema de ventilación, así como el propio motor de tracción, estarán debidamente concebidos para impedir la entrada de agua, nieve y cualquier elemento externo contaminante u objeto extraño, tanto con la locomotora en marcha como parada. Las tomas de aire exterior se diseñarán con este objetivo, tratando de evitar, en la medida de lo posible, la aspiración de aire sucio. Es deseable que se consideren soluciones de ventilación en los que el aire exterior no entre en contacto con las partes activas del motor.

El motor incluirá una monitorización que permita la supervisión de la temperatura, alertando al personal de conducción y llegando a rebajar la potencia disponible, e incluso a su aislamiento, por sobretemperatura, si así fuera necesario. Los sensores serán de fácil acceso por si es necesaria su sustitución.

Análogamente, el motor contará con un sensor específico dedicado a la supervisión de la velocidad.

Los rodamientos estarán adecuadamente dimensionados para una vida media no inferior a 1,5 millones de kilómetros. La oferta indicará los recorridos posibles sin tener que añadir grasa. El conjunto del motor no precisará ningún otro mantenimiento preventivo en el intervalo exigido por los rodamientos.

Asimismo, la oferta incluirá una descripción completa del reductor ofertado, incluyendo un cálculo de la vida media de sus rodamientos.

El motor deberá cumplir las normas EN 60349-2, IEC 60034-14, específicas para motores en aplicaciones ferroviarias.

7.6. RESISTENCIAS DE FRENADO

La oferta indicará la cantidad de bloques de resistencias de freno existentes en la locomotora, su ubicación, potencia continua y potencia máxima, características técnicas, sistemas de ventilación, etc. Se indicará la potencia de frenado reostático, valorándose los valores más cercanos a la potencia nominal en tracción de la locomotora.

El sistema de ventilación elegido permitirá un funcionamiento seguro, sin que se vea afectado de ninguna manera por el agua, nieve, polución ambiental, etc.

La oferta indicará la temperatura máxima de funcionamiento de las resistencias de freno y el tiempo durante el cual puede admitirse dicha temperatura. El freno reostático estará dimensionado para admitir dos aplicaciones máximas consecutivas (el intervalo de tiempo corresponde al tiempo necesario para acelerar el vehículo hasta la velocidad máxima) en vía horizontal, con la locomotora circulando con masa nominal en orden de trabajo, y desde la velocidad máxima ofertada hasta conseguir la parada total del vehículo, según la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Con todas estas condiciones, la temperatura alcanzada por las resistencias de freno no podrá superar la temperatura máxima de funcionamiento arriba indicada.

La resistencia de frenado deberá contar con sensores de temperatura que permitan la supervisión del calentamiento de la misma.

En todo caso, las resistencias de frenado cumplirán lo indicado en la norma EN 60322.

7.7. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

La locomotora dispondrá de un sistema de conducción por velocidad prefijada. El personal de conducción podrá fijar la velocidad máxima de circulación de la locomotora, y también el esfuerzo tractor máximo. El sistema de control determinará automáticamente el grado de esfuerzo tractor o de freno dinámico y neumático, necesario para respetar la velocidad prefijada por el personal de conducción, independientemente del perfil de la línea, tanto en rampas como en pendientes. El personal de conducción también podrá controlar la marcha de la locomotora regulando el esfuerzo, mientras que el sistema de conducción por velocidad prefijada está operativo.

El sistema de conducción tendrá diferentes modos de conducción con limitaciones de velocidad preestablecidas que se definirán conjuntamente con Adif durante la fase de Proyecto.

La locomotora estará equipada también con un sistema ATF (Automatismo Tracción-Freno) – ATO (Automatic Train Operation), que posibilite funcionar con tracción y frenado automáticamente combinados con los sistemas de señalización que lo permitan, sin perder ninguna prestación. Las características de este sistema se definirán de acuerdo a la especificación del ERTMS que en su momento se desarrolle.

Asimismo, y dentro del sistema de conducción ATF – ATO, la locomotora estará equipada con una opción de conducción económica que, respetando los umbrales de seguridad, conlleve un consumo de combustible óptimo. Este sistema se alimentará con los perfiles de las líneas y las velocidades máximas de modo que se optimice el consumo. Durante la fase de Proyecto se definirán las premisas para el desarrollo de dicho modo de conducción.

También existirá además un sistema de conducción manual, que podrá utilizarse alternativamente al sistema de velocidad prefijada y al sistema ATF – ATO, bien cuando se desee utilizar exclusivamente el freno dinámico como freno de retención para descender largas pendientes, o en cualquier otro caso en el que se estime conveniente utilizar este sistema, como podría ser el caso de fallo del sistema de velocidad prefijada, o bien el fallo del sistema ATO. La filosofía básica de la concepción del sistema de conducción manual es que el personal de conducción controla directamente la marcha de la locomotora, simplemente variando el nivel deseado para el esfuerzo tractor y el esfuerzo de frenado.

El sistema de conducción deseado entre los posibles será elegido desde el pupitre de conducción.

7.8. EQUIPO ELÉCTRICO AUXILIAR

Como filosofía básica para la concepción del equipo eléctrico auxiliar de la locomotora, ha de aplicarse necesariamente un sistema de producción y distribución de energía eléctrica para la alimentación de todos los equipos auxiliares de la locomotora, de la máxima fiabilidad. Se aportará documentación justificativa, avalada por el uso de este equipo por parte de un Operador ferroviario, para los valores de fiabilidad ofertados.

La locomotora dispondrá de un convertidor estático o recibirá directamente del generador principal (módulo alternador) la energía eléctrica necesaria para alimentar los servicios auxiliares de la misma. La tensión fase – fase y frecuencia producida por el equipo será de, preferentemente, 380 / 400 V y 50 Hz, en corriente alterna, salvo en aquellos casos en que resulte más aconsejable aplicar valores diferentes o variables.

La oferta indicará la potencia del convertidor o módulo alternador (integrado en el generador principal), incluyendo un balance suficientemente completo de potencias

consumidas. Además, se instalará un mínimo de un 5% de potencia suplementaria a título de reserva, para posibles instalaciones de otros equipos auxiliares adicionales a lo largo de la vida de la locomotora.

El convertidor o módulo alternador será capaz de soportar las anomalías habituales durante su funcionamiento. Dicho convertidor o módulo alternador estará protegido contra cortocircuitos, sobrecorrientes, o cualquier anomalía que el Licitador considerase oportuno, de forma que en caso de producirse alguno de estos fallos no resulten dañados sus componentes más sensibles.

La distorsión armónica en la salida del convertidor o alternador será menor del 10%, para aquellas cargas en las que la distorsión sea un factor crítico, medida según la norma EN 50533.

Las características de la energía eléctrica disponible en los enchufes de la locomotora previstos para poder utilizar equipos comerciales por parte del personal de la locomotora, tales como ordenadores personales, etc., serán equivalentes a las de la Red pública, con el objetivo de evitar averías sobre dichos equipos. El tren cumplirá con lo indicado en la norma EN 50160 en lo relativo a distorsión armónica máxima admisible y calidad de la onda.

El rendimiento energético del convertidor o módulo alternador será el máximo posible. La oferta incluirá información sobre esta cuestión.

La oferta incluirá una descripción e información técnica suficiente del equipo en cuestión y de sus características, incluyendo el acoplamiento al grupo diésel, si la solución contemplada incluyera un módulo alternador.

Asimismo, en la oferta se indicará el grado de protección de la envolvente destinada a evitar la entrada de polvo y agua en el equipo, de acuerdo a la norma EN 60529.

Por otro lado, la oferta describirá suficientemente el sistema de distribución de energía eléctrica en baja tensión a lo largo de la locomotora. La concepción de este sistema de distribución ha de estar concebida para poder superar fácilmente los problemas surgidos por posibles averías.

La locomotora dispondrá de tomas externas de alimentación (toma de taller), de forma que se puedan alimentar diferentes equipos auxiliares sin necesidad de arranque del grupo diésel.

En cualquier caso, el convertidor estático cumplirá con lo dispuesto en las normas EN 61287-1 para convertidores auxiliares, y sus módulos de control la norma EN 50155 para equipos electrónicos. Si se ofertara un módulo alternador, deberá cumplir la norma EN 60349-1 y la norma 60034-14 para máquinas eléctricas rotativas.

7.9. MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS

Todas estas máquinas serán motores trifásicos asíncronos, salvo en los casos particulares en que sea necesario poder asegurar el funcionamiento de la máquina con tensión de batería, en cuyo caso la máquina correspondiente será de corriente continua.

7.10. BATERÍAS

La locomotora estará dotada de un equipo de baterías con su correspondiente cargador que asegure en todo momento el funcionamiento de los equipos instalados en la misma, destinados al arranque del grupo diésel, incluso estando a 3/4 de su carga, y de los equipos auxiliares alimentados en corriente continua.

Con carácter general se cumplirán las prescripciones de las fichas UIC al respecto, así como las normas EN 60623, EN 50547 y EN 50272-2, relativas a al uso de baterías a bordo del material rodante.

Se deberán tomar medidas para que, en mando múltiple, una derivación del circuito de batería de una locomotora, no deje inútiles las dos locomotoras de la composición.

El circuito de baterías tendrá un detector de derivación a masa, de forma que en caso de producirse una derivación única se informe de su detección.

Las baterías irán montadas de forma que sean fácilmente visitables. Por ello se instalarán sobre unos bastidores metálicos, que puedan deslizarse hacia el exterior, y así facilitar su mantenimiento. Será posible realizar la carga de la batería a través de las

tomas externas de alimentación (tomas de taller). Estará prevista su correcta ventilación para evitar el riesgo de explosiones por acumulación de gases.

La oferta indicará el tipo de batería, la capacidad y su justificación, considerando las prestaciones que se indican más adelante, el número de elementos, la tensión de batería y la tensión por elemento, así como el peso de la batería, las curvas características y la tensión de carga. La tensión nominal de las baterías debe ser, deseablemente, 110 V.

El margen de temperaturas de funcionamiento será de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. El sistema de cargador de baterías dispondrá de regulación de tensión de carga en función de la temperatura, con objeto de alargar al máximo la vida de la misma.

En caso de falta de energía eléctrica del convertidor auxiliar o módulo alternador, o cargador de baterías, las baterías, suponiendo que están a $3/4$ de su carga máxima, tendrán capacidad para:

- Durante una hora, proporcionar alimentación a los equipos principales de emergencia (100% alimentación de los equipos de señalización, GSM-R, bocina, alumbrado exterior, etc.).
- Finalmente, también dispondrán de un dispositivo de mínima tensión, para evitar descargas excesivas de la batería, de forma que se disponga de una capacidad residual, que permita alimentar los equipos necesarios para recuperar la capacidad de tracción de la locomotora (arranque del grupo diésel, bobinas de relés de control, etc.) y permitir la puesta en marcha de la misma.

Las locomotoras estarán equipadas con un cargador de señales de cola.

7.11. SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL Y DIAGNOSIS

La locomotora dispondrá de un sistema de control y diagnosis constituido a base de procesadores interconectados por un sistema de buses, y con interfaz hombre / máquina mediante pantallas táctiles (displays) en los pupitres de conducción. Su objetivo es el control y diagnosis de todos los equipos de tracción, frenado y auxiliares de la locomotora, con una gran fiabilidad, automatización y facilidad de manejo por parte del personal de conducción y mantenimiento. Además, cada equipo concreto de la

locomotora dispondrá, generalmente, de su propio procesador de control que estará dialogando continuamente con el sistema general de control y diagnóstico del vehículo.

La concepción del sistema de control y diagnóstico ha de ser redundante, con el objetivo de asegurar su máxima fiabilidad durante el servicio de las locomotoras. Así, en caso de avería de una unidad de procesamiento, asume automáticamente su función otra unidad redundante. También ha de ser redundante la red de comunicación, de forma que, en caso de fallo de una de las líneas de cada bus, el sistema conmute automáticamente a otra línea. El sistema de diagnóstico reflejará dichas averías.

La red de comunicaciones interna de la locomotora cumplirá la norma EN 61375.

La oferta expondrá la arquitectura básica de los bloques que componen el sistema de control y diagnóstico, e incluirá una descripción completa de las características y prestaciones del sistema informático propuesto, el cual estará basado en aplicaciones industriales y ferroviarias.

El sistema de control y diagnóstico de la locomotora dispondrá de una pantalla táctil, en cada pupitre de conducción, de forma que pueda informar al personal de conducción, en tiempo real, sobre las condiciones de funcionamiento de la locomotora, sobre las posibles incidencias que pudieran producirse, sus causas y las soluciones a las mismas. La información deberá estar disponible en idioma castellano.

La información mostrada se acompañará de esquemas o imágenes que faciliten al personal de conducción la ubicación de los equipos en la locomotora para una mejor resolución de posibles incidencias. Durante la fase de Proyecto se definirá conjuntamente con Adif el alcance y contenido de esta información.

Este sistema dispondrá también de una ayuda a la conducción que incluya los procedimientos operativos de la locomotora tales como: acoplamientos, puesta a tierra, etc., que serán definidos durante la fase del Proyecto.

El sistema de control y diagnóstico de la locomotora dispondrá de una memoria interna que permita almacenar automáticamente informaciones sobre las incidencias producidas y las actuaciones llevadas a cabo, incluyendo el estado general de la locomotora y su evolución en los instantes previos a la incidencia registrada. La capacidad de almacenamiento de las incidencias deberá ser tal que permita una explotación normal de la locomotora entre intervenciones programadas de ésta sin que

se produzca la pérdida de la información de las incidencias producidas o la imposibilidad de seguir almacenando incidencias. El personal de mantenimiento de las locomotoras podrá extraer fácilmente estas informaciones, por lo que se dispondrán los interfaces necesarios y se suministrará también los equipos y software necesario para ello. Se indicará la memoria de almacenamiento disponible.

La gestión de los parámetros de configuración y los registros de mantenimiento del sistema de control estarán protegidos mediante claves de acceso y se limitarán las formas de acceso físico a la configuración del sistema.

La información relativa a todas las incidencias, almacenadas en las memorias de los procesadores de los diversos equipos montados en la locomotora, por ejemplo, el motor diésel, el aire acondicionado de cabina, etc., debe poder ser extraída totalmente, al menos, desde un sólo punto, preferiblemente, con el vehículo en servicio.

Todo el software y toda la información necesaria para el correcto funcionamiento y conocimiento del sistema de control y diagnosis por parte de Adif, será suministrado por el Constructor como parte integrante del equipo, y sin costes adicionales.

En caso de ir acopladas dos locomotoras, desde la cabina habilitada se podrán controlar todas las incidencias e informaciones de ambas locomotoras.

El fabricante, aportará un sistema experto de gestión de las incidencias, que permita un seguimiento por órganos de las averías y las soluciones de las mismas. Durante la fase de Proyecto se definirá conjuntamente con Adif el alcance y contenido de este sistema.

La hora de los diferentes equipos de diagnosis, registradores, etc., estará sincronizada con la hora GPS.

7.12. VENTILACIÓN DE EQUIPOS

El sistema de ventilación de los equipos que lo precisen estará concebido para impedir la entrada de agua, nieve, polución u objetos extraños que puedan dañar o afectar al correcto funcionamiento de éstos. A estos efectos, en la oferta se indicará el grado de protección de la envolvente destinada a evitar la entrada de polvo y agua en estos equipos, de acuerdo a la norma EN 60529.

La locomotora será apta para realizar su limpieza periódica en instalaciones automáticas por pulverización a presión de líquidos detergentes y agua, por lo que, en su diseño y fabricación, se tomarán en cuenta las precauciones oportunas para evitar la penetración de agua.

Dada la gran importancia de esta cuestión, es necesario que la oferta garantice explícitamente el correcto funcionamiento de las locomotoras en condiciones climatológicas adversas y el cumplimiento de todas las normas relativas a las condiciones ambientales de los equipos, tales como la EN 50125-1 y EN 60068.

Las entradas de aire estarán situadas a un nivel lo más alto posible para evitar la aspiración de polvo, nieve, agua, etc. Las entradas y salidas de aire serán de suficiente sección y dispondrán de protecciones o filtros adecuados.

La oferta incluirá el esquema de circulación de aire por los conductos de ventilación, y también indicará las principales características de estos circuitos, tales como caudales, velocidad del aire, etc.

7.13. EQUIPO DE ANTIPATINAJE Y ANTIBLOQUEO

La locomotora incluirá un moderno sistema de antipatinaje para utilizar al máximo la adherencia disponible en cualquier condición ambiental de funcionamiento. Este sistema será de tipo electrónico, muy sensible y de actuación rápida. La oferta incluirá una descripción detallada de este equipo.

La locomotora incluirá también el correspondiente sistema de antibloqueo, que actuará durante la aplicación del freno eléctrico. Los trenes incluirán el correspondiente sistema de antibloqueo, que actuará durante la aplicación del freno eléctrico. En caso de adherencia degradada, este sistema evitará el bloqueo de las ruedas, y limitará a un mínimo el aumento de la distancia de parada. Si no lograrse controlar adecuadamente los deslizamientos, se limitará la adherencia solicitada y/o se cortará el freno eléctrico, sustituyéndose inmediatamente por freno neumático, todo ello de conformidad con lo dispuesto por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Durante la fase de pruebas tipo se realizarán ensayos de antibloqueo de acuerdo con la ficha UIC 541-05 para validar la eficiencia del sistema.

7.14. REGISTRADOR JURÍDICO

Cada locomotora estará provista de un equipo registrador, en el cual queden grabadas las señales de velocidad, así como las correspondientes a todos los parámetros relacionados con las condiciones de seguridad en la circulación. Las señales podrán ser de tipo digital y analógico, que llegarán al equipo de registro, bien por comunicaciones, o cableadas desde los equipos de origen. Si se dispusiera de un equipo registrador en cada cabina de conducción, sería deseable disponer en la locomotora de una comunicación entre ambos equipos para facilitar la consulta de todos los datos almacenados, y para que, en caso de avería del equipo correspondiente a la cabina habilitada, el registro de los datos se efectúe automáticamente en el equipo de la cabina no habilitada.

El Licitador indicará las características y funcionamiento del equipo registrador ofertado, así como las referencias de su uso en aplicaciones ferroviarias.

El equipo generará la señal de velocidad necesaria para el funcionamiento normal de la locomotora. Esta señal se empleará para, entre otros usos, mostrar al personal de conducción la velocidad del vehículo en el indicador analógico situado en el pupitre de conducción.

El registrador tendrá una capacidad de almacenamiento suficiente para la grabación de datos por un período de al menos 360 horas. La configuración del sistema impedirá la reescritura de los datos grabados en el registrador hasta que no se haya agotado su capacidad de almacenamiento secuencial, siguiendo una filosofía FIFO (First In, First Out).

La extracción de datos del equipo se podrá efectuar, bien en la propia locomotora por medio de un equipo portátil, o bien en tierra, descargando sobre un equipo los datos almacenados, en memoria estática. Para ello, el Constructor suministrará los equipos y elementos necesarios para la extracción y evaluación de datos, como parte integrante del equipo, sin costes adicionales.

El montaje del equipo sobre la locomotora se efectuará con el correspondiente blindaje y protecciones, con objeto de que no resulte dañado en caso de accidente ("Caja negra") y que garantice la permanencia e integridad de los datos registrados correspondientes a

las 2 horas anteriores al suceso. Además, se cumplirá lo indicado por la norma IEEE 1482.1.

El registrador jurídico seguirá las especificaciones establecidas en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros y también a las especificaciones del sistema ERTMS, que se encuentren en vigor durante la Construcción de las locomotoras. Asimismo, se cumplirán los requisitos contenidos en el Anexo H de la ETH de Locomotoras.

Por otro lado, el equipo registrador ofertado incluirá un sistema de registro de voz en cabina, con borrado cíclico secuencial, que garantice bajo cualquier circunstancia el registro de los últimos 30 minutos de marcha de la locomotora.

Se cumplirá con lo dispuesto en las normas EN 50121-3-1 y 3-2; EN 50126; EN 50128; EN 50129; EN 50155 y EN 50159-1.

La hora del equipo estará sincronizada con la hora GPS.

7.15. PROTECCIÓN Y SEGURIDAD ELÉCTRICA

En lo relativo a la protección contra contacto directo, las locomotoras dispondrán de los correspondientes sistemas de enclavamiento para garantizar la seguridad del personal, incluso en caso de fallo humano, de forma que impidan el acceso del personal a los equipos eléctricos cuando están sometidos a alta tensión, y que también eliminen todos los riesgos debidos a realimentaciones intempestivas, tensiones residuales, o tensiones inducidas. Con estos sistemas, se asegurará la imposibilidad de acceder a zonas de alta tensión hasta que se confirme que el motor diésel está parado, los circuitos de alta tensión conectados a tierra, los condensadores de alta tensión descargados, y la alimentación del motor de arranque del diésel cortada.

Los armarios eléctricos de baja tensión, no incluidos dentro del sistema de enclavamiento de seguridad, dispondrán de los medios de protección adecuados para evitar el contacto directo con las zonas activas por parte del personal, ofreciendo un grado mínimo de protección IP-20, según la norma EN 60529.

Todos los elementos y circuitos de baja tensión accesibles para el personal cuando las locomotoras están alimentadas en alta tensión, tendrán una separación galvánica para evitar posibles accidentes.

Respecto a la protección contra contactos indirectos, es necesario que la locomotora disponga de una puesta a tierra de protección que permita cumplir con la impedancia caja-carril exigida por la normativa vigente. Por otra parte, todos los elementos metálicos susceptibles de estar bajo tensión debido a una derivación deberán disponer de una adecuada puesta a tierra.

La oferta incluirá una descripción de las medidas adoptadas para protección en caso de caída de la catenaria sobre el techo.

Todos los sistemas, equipos, elementos eléctricos y la propia locomotora en su conjunto cumplirán con la normativa contra riesgos eléctricos por contacto directo e indirecto de la norma EN 50153, así como las normas EN 50343 y EN 50124 relacionadas con los niveles de aislamiento y rigidez dieléctrica del cableado.

8. CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE FRENO NEUMÁTICO

8.1. CONDICIONES GENERALES DEL EQUIPO NEUMÁTICO

El frenado de la locomotora se efectuará efectúe mediante la actuación conjugada automáticamente, ("Blending"), de los sistemas de freno siguientes:

- Freno dinámico de alta potencia
- Freno neumático

El sistema de freno dinámico será el sistema principal de freno de las locomotoras, es decir, se utilizará siempre hasta el máximo de sus posibilidades, limitando al mínimo posible la aplicación del sistema de freno neumático. El freno dinámico se trata más en detalle dentro del Apartado 7, titulado "CONDICIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO".

El sistema de freno neumático será de aire comprimido y automático tipo UIC, y cumplirá las condiciones exigidas en las fichas UIC y en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Tendrá dos tuberías, la TDP (Tubería de Depósitos Principales) y la TFA (Tubería de Freno Automático), que recorrerán la locomotora. El envío de órdenes de freno se efectuará simultáneamente de manera neumática (variaciones de presión en la TFA) y mediante un mando eléctrico, realizado a través de un sistema de cables eléctricos que recorran todo el vehículo. El citado mando eléctrico se ajustará a la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

El freno neumático actuará, muy preferentemente, sobre discos de freno. No es deseable que existan ejes con frenos de zapatas aplicadas sobre las ruedas de la locomotora, para evitar riesgos de problemas térmicos sobre dichas ruedas.

Es una condición muy deseable que el conjunto de todos los sistemas de freno existentes en la locomotora esté concebido de forma que, en las aplicaciones normales del frenado de servicio, en las que se demandan deceleraciones que sólo alcanzan aproximadamente la mitad de la máxima posible, se utilice exclusivamente el freno dinámico de alta potencia, evitándose así los desgastes inevitables que lleva consigo la aplicación frecuente del freno de fricción.

La oferta incluirá el esquema general de todo el equipo de freno neumático, tanto de la parte de aire comprimido como de la parte eléctrica. Se acompañarán las correspondientes explicaciones funcionales, así como las reglas de interpretación

aplicadas a los esquemas, en particular las que permitan conocer el estado de los diversos componentes del esquema de aire comprimido, del esquema eléctrico, y de la relación entre ambos. El equipo neumático incluirá, además del equipo de freno neumático propiamente dicho, el equipo de producción de aire comprimido y los restantes equipos auxiliares de la locomotora que necesitan aire comprimido para su funcionamiento.

Los mandos principales de tracción y frenado existentes sobre cada pupitre de conducción se definen dentro del Apartado **3.19**, titulado "PUPITRE DE CONDUCCIÓN".

Existirá un sistema de enclavamiento que asegure que el mando del freno está activo solamente desde la cabina de conducción habilitada, a excepción del mando del freno de urgencia ("seta"), que podrá actuarse siempre en todas las cabinas de conducción (tanto en composición simple como en composición múltiple).

8.2. FRENO DE SERVICIO – BLENDING

El control del freno de servicio de la locomotora se efectuará desde el manipulador de freno conjugado, que sólo emite señales eléctricas.

El manipulador de freno conjugado, situado sobre el pupitre de conducción, actuará deseablemente en función de la posición elegida por el Personal de conducción.

Existirá un sistema de conjugación automática ("Blending") entre los sistemas de frenado de la locomotora, de forma que el freno neumático complemente al freno dinámico. El freno neumático actuará también en caso de avería total o parcial del freno dinámico.

La conjugación automática entre los sistemas de frenado, deberá efectuarse de la forma y secuencia siguiente:

- En los ejes motores, el freno de servicio será conjugado entre el freno eléctrico y el neumático, gobernados por un sistema inteligente de control. Actuará inicialmente el freno dinámico en todos los ejes motores, de forma moderable, tanto en frenado como en afloje.
- Cuando el esfuerzo de frenado demandado supere la capacidad del freno dinámico, se deberá complementar con el freno neumático en los ejes motores.

Este lo complementará continua y exactamente en todo momento, entrando, en la medida necesaria, para dar la totalidad del esfuerzo exigido, incluso cuando falle el freno dinámico, y respetando en todo momento los requisitos relativos a adherencia entre rueda y carril

- Es deseable que cuando se anule el frenado eléctrico de un bogie, éste sea considerado un bogie remolque, en lo que respecta al freno.
- La actuación del freno neumático cuando los ejes actúen como remolques sólo será efectiva cuando se haya agotado la capacidad de freno dinámico de los ejes motores restantes.
- La oferta incluirá los principios básicos del sistema "Blending" ofertado. Debido a la complejidad del sistema, durante la fase de Proyecto de las locomotoras, se informará exhaustivamente a Adif sobre todo el sistema de "Blending".

Cuando se produzca la activación del freno neumático, se establecerá automáticamente la demanda de freno con una regulación continua del mismo, de forma moderable, tanto en frenado como en afloje.

Asimismo, existirá una transmisión de tipo neumática, que efectuaría una regulación continua del freno, mediante la tubería TFA, y electroneumática.

La oferta describirá la tecnología de la forma de mando eléctrico elegida por el Licitador. Deberá ser una tecnología de mando concebida específicamente para vehículos ferroviarios y suficientemente experimentada en servicio, y ha de ser segura frente a posibles fallos eléctricos de alimentación, derivaciones eléctricas e influencias exteriores.

La concepción y responsabilidad de la tecnología de la forma de mando eléctrico corresponderá de forma conjunta y solidaria al Suministrador del equipo neumático de freno y al Constructor. La oferta indicará el nombre del Suministrador del equipo neumático.

La forma de mando neumático se ajustará a las normas contenidas en las fichas UIC. El distribuidor de freno, gobernado por la TFA, será de tipo UIC, así como el resto de elementos principales del sistema de freno neumático.

Es muy importante que se asegure la independencia del frenado neumático, bogie por bogie, en la locomotora. En caso de avería del frenado neumático de un bogie, éste

podrá ser aislado, por medio de un dispositivo de mando, accesible desde el exterior por ambos lados del vehículo afectado, siendo deseable desde el interior.

Ningún fallo simple del sistema de freno neumático dará lugar a una pérdida de prestaciones de frenado superior al 50%.

8.3. APLICACIÓN DEL FRENO

La aplicación del freno neumático en los bogies de la locomotora se efectuará preferiblemente sobre discos de freno. Es preferible el montaje de los discos sobre los ejes mejor que sobre las ruedas, para evitar posibles riesgos de fisuras sobre las ruedas. No son deseables los sistemas de frenos de zapatas aplicadas sobre las ruedas de la locomotora, para evitar riesgos de problemas térmicos sobre las ruedas.

La oferta indicará las características de los discos elegidos, incluyendo sus dimensiones, material y capacidad térmica. Asimismo, se proporcionará una estimación de la vida útil en km.

La presión de los cilindros de freno podrá ser reducida a alta velocidad, si la cantidad de energía a disipar así lo exige.

El equipo dispondrá de cilindros de freno con regulador de holgura incorporado.

Las guarniciones de freno serán sinterizadas o de otro material de utilización probada y contrastada en locomotoras. La oferta indicará el material y características de las guarniciones propuestas, aportando la documentación técnica oportuna y la que avale su utilización en locomotoras. En el caso de existir también zapatas de freno, se aplicarán las mismas reglas citadas.

La oferta indicará el número exacto de discos en cada eje de la locomotora, y también la energía térmica que debe disipar cada uno de ellos y la temperatura máxima que alcanzará, confirmando que el sistema (discos, guarniciones, etc.) se mantiene siempre por debajo de su capacidad térmica máxima.

Dada la trascendencia que la fiabilidad y prestaciones del equipo neumático de freno tienen en una locomotora que circulará la mayor parte del tiempo aislada, se aportarán las homologaciones que avalen las prestaciones térmicas de los elementos de fricción ofertados (guarniciones/discos o zapatas/ruedas), así como las referencias de los

mismos, en las que se hará constar en qué locomotoras están montados, sus velocidades de explotación, fecha de inicio de su explotación y las exigencias térmicas a las que están sometidos.

8.4. ENSAYO DEL SISTEMA DE FRENO

Existirá un dispositivo que permita ensayar de manera automática el funcionamiento del freno neumático de la locomotora antes de iniciar la marcha. Este ensayo se efectuará desde la cabina de conducción, y deberá poder ser realizado por una única persona. En fase de Proyecto se consensuará con Adif la secuencia de comprobaciones a realizar.

Deberá indicarse la fiabilidad de este sistema de ensayo de freno, aportando la documentación que garantice una alta fiabilidad del mismo.

8.5. FRENO DE URGENCIA. SETA

La aplicación del freno de urgencia se efectuará mediante la actuación sobre una válvula de freno de urgencia, que comunique directamente la TFA con la atmósfera y que también produzca el corte del circuito del lazo de seguridad.

Dicha válvula se denomina generalmente "Seta", y estará situada sobre el pupitre de conducción. Debe permitir una actuación rápida por parte del personal de conducción.

La actuación sobre el freno de urgencia ("Seta") provocará la aplicación rápida del frenado neumático en la locomotora, además de la aplicación del freno dinámico. Este frenado será irreversible hasta la parada.

La actuación sobre la Seta implicará la activación de las bocinas de la cabina desde donde se ha activado la seta, siempre y cuando la velocidad sea mayor de cero.

La aplicación del freno de urgencia producirá un vaciado de la TFA por un canal independiente al del freno de servicio. Este canal se establecerá mediante una o varias electroválvulas de emergencia, que actúe directamente sobre la TFA. Además, producirá el corte de la tracción e impedirá la realimentación de la TFA.

Adicionalmente, producirá la aplicación del frenado máximo de la locomotora. Se debe prever una arquitectura redundante para la aplicación del freno en estas condiciones, contándose con un canal independiente adicional al de freno automático UIC, basado en TFA y distribuidor de freno

8.6. FRENO DE EMERGENCIA

La aplicación del freno de emergencia se producirá por el corte del circuito de lazo de seguridad que recorre la locomotora, y que será debido a cualquiera de las causas siguientes:

- Colocación del manipulador del freno conjugado en la posición de freno de emergencia
- Colocación del manipulador del freno de auxilio, en la posición de freno de emergencia
- Colocación del inversor del sentido de la marcha en posición de "Neutro"
- Actuación sobre una posible válvula adicional del freno de urgencia, situada sobre el pupitre de conducción, si existiese en dicho pupitre un puesto para una persona de acompañante
- Actuación de cualquiera de los equipos de seguridad de la locomotora (ERTMS, ASFA, etc.)
- Corte de la TFA, lo que origina necesariamente su comunicación con la atmósfera, y debe originar el corte del circuito del lazo de seguridad a través de uno o varios elementos de detección (presostato, transductor, etc.)
- Presión en la TDP por debajo de un determinado umbral
- Activación del dispositivo de vigilancia (Hombre Muerto)
- Sobrevelocidad de la locomotora
- Desestabilización del bogie y detección de cajas de grasa calientes, si las hubiere
- Otras causas, si existiesen, a definir a lo largo del Proyecto

Cualquiera de estas causas tendrá los mismos efectos que la aplicación del freno de urgencia ("seta"), salvo el vaciado de la TFA producido localmente a través de la "seta", la activación de las bocinas.

La irreversibilidad de este tipo de frenado en caso de que desapareciese la condición que lo provocó, será evaluada para cada uno de los supuestos indicados anteriormente durante la fase de Proyecto.

Adicionalmente, se deberá prever un interruptor de "bypass", para la anulación, en condiciones de seguridad, del frenado provocado por el fallo o funcionamiento anómalo de cualquiera de los elementos de protección enumerados más arriba. Al accionar dicho "bypass" será posible cerrar el lazo de seguridad, "puenteando" el elemento de protección averiado, y liberar el freno de emergencia. Este interruptor contará con un precinto, su actuación quedará grabada en el registrador jurídico, y se le aplicarán las restricciones de explotación que se definan a lo largo del Proyecto.

8.7. DISPOSITIVO DE VIGILANCIA (HOMBRE MUERTO)

En cada cabina de conducción, se instalará un Dispositivo de Vigilancia que será de doble seguridad de acuerdo con lo indicado en la ficha UIC 641.

La actuación del Dispositivo de Vigilancia provocará la actuación del freno de emergencia. Este frenado de emergencia, podrá ser cancelado por actuación voluntaria del personal de conducción.

El Dispositivo de Vigilancia quedará anulado a locomotora parada, pero perfectamente frenado.

El Dispositivo de Vigilancia dispondrá, al menos, de un pulsador y de un pedal por cabina, así como de indicación óptica en línea con la visual del personal de conducción, y un aviso acústico. La actuación exigida por el dispositivo al personal de conducción será fácil y cómoda, y los sistemas de aviso ópticos y acústicos serán lo suficientemente eficaces para evitar actuaciones innecesarias del dispositivo, que producirían aplicaciones indebidas del freno de emergencia.

Deberán existir pulsadores adicionales en los laterales de la cabina que permitan al personal de conducción levantarse de su puesto, así como maniobrar a bajas velocidades.

8.8. FRENO DIRECTO

Debido a que la locomotora circulará aislada la mayor parte del tiempo, ésta contará con un freno directo independiente del freno automático.

Dicho sistema se empleará con los propósitos siguientes:

- Un freno moderable de accionamiento rápido para maniobras o circulación a locomotora aislada.
- Un sistema de freno adicional al freno automático ante un fallo que provoque una merma de las prestaciones de frenado superiores al 50%.
- Un freno de retención que asegure la inmovilización de la locomotora durante un tiempo limitado.

El mando de freno directo será independiente del mando de frenado automático o conjugado.

Se empleará un control manual de uno de los dos tipos siguientes:

- Control por posición
- Control por tiempo

La demanda de aplicación de freno debe tener prioridad sobre cualquier demanda de afloje que haya podido iniciarse anteriormente.

En caso de que se envíen simultáneamente señales de demanda de aplicación de freno directo y automático, aquélla que demande más esfuerzo será la que aplique el sistema de frenado del vehículo. Asimismo, se cumplirán las exigencias de la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en relación al mando del freno directo.

El suministro de aire comprimido del freno directo se diseñará de tal manera que:

- Ningún fallo simple que afecte al suministro local de energía del freno automático, provoque el fallo del freno directo.
- Ningún fallo del sistema de freno directo desencadene la pérdida total del sistema de frenado automático.

El tiempo de establecimiento del frenado de servicio a través del freno directo será de entre 2 y 4 segundos, medido entre el 5% y el 95% de la presión máxima en cilindros de freno.

El tiempo de afloje se realizará entre 3 y 5 segundos, medidos entre la presión máxima en cilindros de freno hasta que ésta cae por debajo de 0,4 bar.

El esfuerzo máximo de frenado generado por el freno directo no excederá, en ningún caso, un valor de adherencia superior a 0,25, en caso de emplearse como freno de retención estático. Para otros usos, la adherencia máxima no superará los valores establecidos en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

Se mostrará un mensaje de error en el display del pupitre de conducción de la cabina habilitada si se ordena el afloje del freno directo, y éste se mantiene aplicado en algún eje de la locomotora.

En caso de que se trate de un freno directo controlado electrónicamente o electroneumáticamente, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El mando de freno se diseñará de acuerdo a la filosofía “energizar para aflojar”.
- Se mostrará un mensaje de error en el display del pupitre de conducción de la cabina habilitada si se ordena la aplicación del freno directo cuando la locomotora haya excedido una velocidad de 60 km/h.
- El fallo simple de las válvulas de control del freno directo no debe conducir a la aplicación intempestiva del freno.

En caso de fallo, o por motivos de mantenimiento, será posible aislar y aflojar el freno directo. El sistema deberá informar de esta condición al maquinista.

El freno directo debe estar integrado en el sistema de diagnóstico de la locomotora, de acuerdo al Apartado 7.11, titulado “SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL Y DIAGNOSIS”.

Un fallo simple del sistema de antibloqueo no debe provocar una reducción del esfuerzo de frenado directo mayor del 50%. Una forma de conseguirlo es a través de la desactivación del sistema antibloqueo cuando el mando de freno directo se encuentre en la posición de frenado de servicio a tope. En cuanto el mando abandone esta posición, se producirá la reactivación del sistema antibloqueo. Se permiten otras alternativas que el Licitador detallará en su oferta.

El freno directo será funcionalmente independiente del freno dinámico. Se podrá emplear, sin embargo, en combinación con el freno dinámico cuando el último empiece a perder efectividad, como, por ejemplo, a bajas velocidades. En cualquier caso, no se

superarán los valores de adherencia fijados en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros.

En cualquier caso, se dispondrá del freno dinámico, incluso si existe esfuerzo de tracción.

8.9. FRENO DE AUXILIO

Para el caso de avería del mando eléctrico del freno neumático, debe existir un mando puramente neumático, para controlar la presión de la TFA. Este sistema de mando se denomina freno de auxilio.

Este sistema de mando, accionado por la maneta del freno de auxilio situada sobre el pupitre de conducción, podrá ser seleccionado a voluntad por el personal de conducción, debiendo quedar registrada la anulación del mando eléctrico que justifica la necesidad de utilizar el freno de auxilio.

La Oferta deberá indicar las limitaciones a aplicar, al circular con freno de auxilio, en caso de ser necesarias. Deseablemente, resultará posible circular en condiciones normales con freno de auxilio, sin limitaciones ni pérdida de funcionalidades, y manteniéndose la posibilidad de aplicar el freno dinámico (funcionalidad de "blending" activa). El manipulador del freno de auxilio deberá contar con una posición diferenciada y enclavable para la activación del freno de emergencia.

En la oferta se describirá la funcionalidad ofertada para el freno de auxilio.

8.10. EQUIPO DE ANTIBLOQUEO

La locomotora dispondrá de equipos de antibloqueo a base de procesadores, homologados por la UIC. Los equipos actuarán independientemente en cada eje.

La eficiencia del funcionamiento del equipo antibloqueo, será tal que, en caso de adherencia degradada, se evite el bloqueo de las ruedas y se limite a un mínimo el aumento de la distancia de parada. Se realizarán ensayos en cumplimiento de la ficha UIC 541-05 para verificar su eficiencia.

Se cumplirá, en todo caso, lo dispuesto por la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros en cuanto a los sistemas de protección antideslizamiento (WSP).

8.11. INDICADORES DE FRENO Y MANÓMETROS

En el pupitre de cada cabina de conducción y a la vista del personal de conducción irán los siguientes aparatos de control de freno:

Manómetro doble, de presión de la tubería de freno automático (TFA), y de los cilindros de freno del bogie más cercano a esa cabina.

Manómetro doble, de presión de depósitos principales (TDP) y de depósito equilibrador, si lo llevara, o bien de la indicación de control que se precise.

En cada lateral de la locomotora existirán indicadores de freno visibles desde los andenes, según prescripciones de la UIC, dos para freno neumático y uno para freno de estacionamiento. En la cabina de conducción habilitada existirá la correspondiente indicación del estado de aplicación y afloje tanto del freno neumático como del freno de estacionamiento, y de su disponibilidad.

8.12. ACTUACIÓN EN MANDO MÚLTIPLE

El equipo de freno neumático estará concebido para permitir la circulación de dos locomotoras acopladas, con mando múltiple desde una única cabina de conducción.

El control de freno se realizará desde la cabina habilitada, por medio del control eléctrico a través de los cables específicos para ello, y del control neumático a través de la tubería TFA.

Las prestaciones y funcionalidades del sistema de freno circulando con dos locomotoras acopladas serán iguales al caso de circulación con una única locomotora.

8.13. ACTUACIÓN COMO LOCOMOTORA REMOLCADA

El equipo de freno neumático será apto para que, en caso de socorro, la locomotora pueda circular remolcada por otra locomotora o tren, acoplándose las tuberías y cables

necesarios a través de las tomas situadas en los testers, manteniendo operativo el freno puramente neumático.

Se cumplirá la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros, así como los requisitos establecidos por la ETH de Locomotoras.

8.14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO

Cada locomotora tendrá un equipo de producción de aire comprimido concebido para alimentar el equipo de freno neumático de la locomotora y del tren remolcado, y también los equipos auxiliares de la propia locomotora que sean accionados por aire comprimido. Este equipo será de la máxima fiabilidad, debiendo aportarse documentación justificativa, avalada por el uso de este equipo por parte de un Operador ferroviario, para los valores de fiabilidad ofertados.

El compresor principal de las locomotoras será compacto y con enfriador incorporado.

Dicho compresor estará accionado por un motor trifásico asíncrono alimentado por el convertidor auxiliar o alternador. Se cumplirá la norma EN 60349-2 para motores asíncronos, así como la norma IEC 60034-14.

El nivel de ruido del compresor será lo más bajo posible.

La presión de aire quedará regulada automáticamente entre 8,5 y 10 bares, y existirán válvulas de seguridad, y purgas automáticas donde sea conveniente.

El equipo de producción de aire también dispondrá de un secador de aire, autorregenerativo, y con separador de aceite y válvula de purga incluidos. La oferta indicará el rendimiento de secado del equipo (la calidad del aire producido será como mínimo equivalente a la categoría 2-3-2 según ISO 8573-1), que deberá ser adecuado para evitar problemas en la instalación neumática, considerando las condiciones climáticas indicadas en el Apartado 2.5, titulado "CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS". La capacidad del equipo de producción de aire comprimido será como mínimo de 1.800 NI/min.

La oferta indicará la capacidad de almacenamiento de aire en los depósitos principales de la locomotora, que deberá estar generosamente dimensionada. Se incluirán cálculos que justifiquen esta capacidad, en base a los consumos neumáticos previstos, y

considerando el requisito de inagotabilidad del freno conforme a lo establecido en la ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros. Cada depósito principal llevará incorporada una válvula de purga. La capacidad de almacenamiento de los depósitos principales será de al menos 800 NI.

Los principales módulos y elementos neumáticos deben contar con llaves de aislamiento de fácil acceso, para que no sea necesario vaciar la instalación completa para llevar a cabo su sustitución.

8.15. MONTAJE DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS Y TUBERÍAS

Es una condición técnica muy importante que todas las válvulas y elementos neumáticos estén colocados en paneles desmontables de la más moderna y segura concepción, de forma que su montaje y desmontaje sobre los paneles sea fácil y rápida. La oferta indicará la tecnología aplicada.

En general, los elementos que se instalen deberán cumplir lo indicado en las Normas UNE, EN y UIC que, a tal efecto, traten sobre los equipos de freno de aire comprimido.

Todos los elementos serán perfectamente accesibles, tanto para su montaje y desmontaje, como para su eventual reparación "in situ".

En la concepción y ejecución de los componentes del equipo de freno, deberán emplearse técnicas de la máxima seguridad. Las gomas móviles interiores de las válvulas actuarán siempre por medio de diafragmas fijos o asientos de goma, y nunca como discos deslizantes.

Las tuberías serán preferiblemente de acero inoxidable sin soldadura, y se limpiarán antes de montarse. En cualquier caso, es necesario evitar la producción de óxidos y degeneraciones interiores de las tuberías que dificulten el correcto funcionamiento del equipo de freno neumático.

La unión de los aparatos o de las tuberías se realizará con ayuda de racores. Los Constructores deberán indicar el tipo de racores que se proponen utilizar, los cuales deberán ser explícitamente aceptados por Adif, durante la fase de Proyecto. El sistema propuesto ha de asegurar la máxima fiabilidad de la unión.

Las tuberías flexibles deberán estar de acuerdo con la norma UNE 25289.

Las distancias entre dos bridas consecutivas, así como entre brida y aparato, deben ser determinadas de forma que se eviten las vibraciones, los esfuerzos anormales y el golpeteo entre elementos.

Las tuberías de freno automático (TFA) y de depósitos principales (TDP), serán de 1 1/4" y se instalarán lo más rectas, cortas, y con máximos radios de curvatura posibles.

8.16. CÁLCULOS

Durante el desarrollo del Proyecto, los Constructores presentarán a Adif, todos los cálculos de freno correspondientes, justificando los diversos parámetros que se introduzcan, para la consecución de las prestaciones indicadas en los Apartados anteriores. En concreto, se indicarán los siguientes parámetros: coeficientes de rozamiento, multiplicación y rendimiento de las timonerías, número y tamaño de los discos de freno (con su cálculo térmico), número y tamaño de cilindros de freno y presión en los mismos, reducción de presión en cilindros en la gama de alta velocidad si es necesaria por razones de disipación de energía, tiempos de reacción y de establecimiento del esfuerzo, etc.

Dichos cálculos deberán demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los Apartados 2.26, 2.27, 2.28, 2.29 y 8.14 de las presentes Especificaciones Técnicas en lo relativo a:

- Distancias de parada
- Deceleraciones
- Porcentajes de peso freno
- Capacidad de retención del freno de estacionamiento
- Comportamiento térmico de los elementos del sistema de freno (neumático y dinámico)
- Capacidad de almacenamiento de aire comprimido (volumen de los depósitos)
- Capacidad de producción de aire del compresor
- Otros datos que el Licitador considere oportunos

8.17. FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento será de muelle acumulador, el cual actuará sobre el número adecuado de cilindros de freno, para cumplir las prestaciones exigidas para este freno, incluidas en el Apartado 2 de este Anexo 1.

El freno de estacionamiento estará calculado para impedir la rodadura de la locomotora, y también su deslizamiento con ruedas bloqueadas, cuando esté estacionada en pendiente.

El freno de estacionamiento de la locomotora será de aplicación automática.

Los cilindros con freno de estacionamiento tendrán un sistema "anticompound", y posibilidad de aflojamiento manual por falta de aire.

8.18. FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DEGRADADAS

Es una Condición Técnica muy importante y valorable, que todos los equipos neumáticos de la locomotora estén concebidos para que, dentro de lo posible y sin complicar de forma desproporcionada el diseño de la locomotora, exista la posibilidad de que, en caso de avería de algún componente importante de los diversos sistemas neumáticos, la locomotora afectada pueda continuar en servicio con la mínima reducción posible de sus prestaciones.

Se tomará en consideración todo lo indicado en el Apartado, titulado "FUNCIONAMIENTOS DEGRADADOS".

9. REFERENCIAS DE LAS LOCOMOTORAS

9.1. LOCOMOTORAS BÁSICAS DE LAS QUE DERIVAN LAS OFERTADAS

Las locomotoras ofertadas han de estar basadas en tecnologías suficientemente experimentadas en Administraciones ferroviarias de la Unión Europea. En los componentes principales, como los bogies, equipo de potencia y otros equipos fundamentales de las locomotoras, no se admitirá la mezcla de tecnologías básicas procedentes de diferentes orígenes.

La oferta identificará cuál es la locomotora básica de la que deriva la locomotora ofertada, indicando cuáles son sus características técnicas principales y prestaciones comerciales en otras **Administraciones Ferroviarias de la Unión Europea**. Se indicará la fecha de iniciación de su servicio comercial, parque actualmente en servicio, recorrido medio anual, y los índices de fiabilidad y disponibilidad alcanzados.

9.2. REFERENCIAS DE LAS LOCOMOTORAS

Se adjuntarán todas las publicaciones e informaciones que se consideren interesantes como referencia. Los documentos (información, catálogos, etc.), en ediciones distintas del español, deberán ir acompañados de traducción.

La oferta incluirá información sobre ejemplos reales de locomotoras similares a las del objeto del presente documento, en los que el Licitador muestre cómo está llevando a cabo los procesos de gestión de obsolescencia en todo el ciclo de vida del vehículo, cómo se realizan o han realizado mejoras del plan de mantenimiento y cómo se ha medido su impacto en la mejora del mismo, además de cómo se han llevado a cabo mejoras en el diseño que hayan redundado en un incremento en los índices de fiabilidad y disponibilidad o reducciones de los costes de mantenimiento.

9.3. JUSTIFICACIÓN DE LAS REFERENCIAS

Las referencias de la locomotora ofertada son un elemento indispensable para su evaluación. Los datos que se aporten deberán justificarse documentalmente. Se

valorarán positivamente aquellos datos soportados por publicaciones oficiales de Administraciones Ferroviarias.

10. CONDICIONES DEL PROYECTO.

10.1. CONDICIONES GENERALES

El proceso regulado en este Apartado **10** comienza con el inicio del Proyecto de la locomotora y finaliza con la Recepción Total de todas las locomotoras.

Es necesario que los Tecnólogos poseedores de la tecnología de las locomotoras, dispongan de un sistema de calidad, Certificado según ISO 9001: 2008 o 2015, y deseablemente la Certificación IRIS. Se establecerá un Plan de Control de Calidad y los medios necesarios para su aplicación, que abarque todas las fases de la realización de la locomotora, desde la ejecución del Proyecto, desarrollo, construcción, montaje y pruebas, hasta su Recepción Total, de tal forma que se garantice a Adif la calidad del producto. Este Plan deberá ser aprobado por Adif expresamente y por escrito y deberá ser aceptado solidariamente por todos los Constructores participantes en el Proyecto.

En caso de ser solicitado por Adif, los Tecnólogos estarán obligados, a poner a su disposición de forma inmediata y sin coste alguno para Adif, todos los registros del sistema de gestión de calidad.

El Constructor debe ir aportando desde el inicio del Proyecto y a lo largo de todo el proceso hasta su culminación, aquella documentación que comprenda la justificación del cumplimiento de:

- Las prestaciones contractuales demandadas por Adif
- La Orden Ministerial FOM/167/2015, relativa a las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios
- Las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI), a verificar por el Organismo Notificado (NoBo)
- Las prescripciones e instrucciones del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
- La documentación necesaria para la obtención del Certificado de Compatibilidad con la Ruta

Todo ello con el fin de alcanzar las Autorizaciones de Entrada en Servicio (AES) y los Certificados de Compatibilidad de Ruta de las locomotoras para su explotación comercial y su Recepción Parcial asociada, anterior a la Recepción Total.

10.2. PLANES DE EJECUCIÓN

El Licitador deberá presentar los siguientes planes de ejecución en su oferta:

- Plan detallado de desarrollo del Proyecto de la locomotora
- Producción de la serie de las locomotoras
- Plan de pruebas, de cada una de las locomotoras señalando los hitos principales
- Plan de Calidad
- Plan de Homologaciones y o certificaciones
- Plan de entrega de documentación técnica de la locomotora y del mantenimiento
- Plan de distribución industrial, indicando la participación de las distintas factorías en la construcción y ensamblaje de las locomotoras

Estos planes de ejecución se presentarán en versión definitiva para su validación en la fase de proyecto.

10.3. SEGUIMIENTO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO

10.3.1. Condiciones generales

El Proyecto de la locomotora tendrá que ser aprobado por Adif en aquellos aspectos que éste considere oportunos. Serán necesariamente objeto de aprobación, todos los aspectos relacionados con la imagen externa, funcionalidad y prestaciones de la locomotora, en relación con el personal de conducción (aire acondicionado, cabina de conducción, etc.).

Las aprobaciones por parte de Adif, tendrán el carácter de aprobaciones conceptuales. La aprobación conceptual de los documentos será de carácter general y no conllevará la aprobación de los detalles específicos de los mismos (cotas, tolerancias, etc.).

En todo caso, la aprobación por parte de Adif no eliminará la plena responsabilidad de los Constructores respecto al Proyecto. Por consiguiente, los Constructores serán totalmente responsables de todos los errores u omisiones que puedan existir, tanto en la concepción y cálculos justificativos, como en los materiales elegidos, forma, cotas de las piezas, etc.

Los aspectos ligados a la Seguridad en la Circulación (dinámica, freno, señalización, etc.), deberán ser examinados por los respectivos organismos responsables al efecto, fundamentalmente en base a las ETI, ETH de Locomotoras o IF de Material Rodante, si ésta se hubiera publicado a fecha de la firma del Contrato o así lo requiriera la AESF.

El Proyecto será obligatoriamente único, es decir, existirá una única colección de planos que se aplicará a la construcción de todas las locomotoras del pedido, aunque dichas locomotoras fueran fabricadas en varias factorías y por distintos fabricantes. Análogamente, se aplicará el mismo concepto para los materiales y equipos más significativos.

De acuerdo con lo especificado en el Apartado 1 de estas Especificaciones Técnicas, titulado "CONDICIONES GENERALES", los Tecnólogos poseedores de la tecnología aplicada a las locomotoras deberán asumir la responsabilidad técnica del Proyecto y del control de calidad.

De la misma manera, de acuerdo con lo especificado en dicho Apartado 1, se designará un Interlocutor único, a efectos de las comunicaciones que se establezcan con Adif.

En lo referente a las subcontrataciones, será de aplicación lo establecido en el PPTP.

En los equipos y/o elementos que el Constructor subcontrate a terceros, se deberá indicar al menos otro subcontratista alternativo, o en su defecto, una especificación o norma técnica que permita la adquisición de estos elementos con total garantía.

El Constructor deberá entregar en la fase de Proyecto una matriz de trazabilidad de requisitos que permita verificar el cumplimiento de todos ellos.

10.3.2. Especificaciones técnicas y funcionales. Planos

Los Constructores enviarán a Adif para su conocimiento, los planos generales de construcción relativos a la locomotora y sus partes, de modo que Adif pueda adquirir una idea perfectamente clara y completa del producto que se va a construir, y de sus componentes.

Por planos generales deben entenderse los planos de conjunto, esquemas y secciones principales de la locomotora y de sus componentes principales, y los planos generales de montaje de éstos.

A efectos de documentación del Proyecto (dossier técnico del Proyecto), el Constructor deberá entregar, con anterioridad, o a lo sumo, simultáneamente con los planos, los cálculos, las especificaciones técnicas, y los estudios fundamentales que hayan servido de base para el establecimiento de los mismos.

Los cálculos y estudios fundamentales incluirán la justificación de las características, prestaciones y dimensiones principales de los componentes de la locomotora. Tendrán especial importancia las simulaciones de marcha, así como los cálculos relativos a la justificación de las exigencias impuestas por el entorno (acción sobre la vía, etc.).

Los documentos o cálculos que no hayan sido efectuados por el tecnólogo, llevarán la aprobación correspondiente de dicho tecnólogo.

Además de los planos y cálculos indicados anteriormente, Adif podrá solicitar a los Constructores la presentación de todos aquellos planos y cálculos que estime conveniente, pudiendo llegar a extenderse esta solicitud hasta la totalidad de los documentos en cuestión.

La entrega de documentos se distribuirá en el tiempo disponible (en función de la planificación del Proyecto) de una forma razonablemente uniforme, para facilitar su estudio. Dos meses después de la firma del Contrato, se presentará, para su aprobación, un plan de entrega de documentación del Proyecto (Planos y Especificaciones técnicas y funcionales). Durante el desarrollo del Proyecto se consensuará el procedimiento de entrega de la documentación del Proyecto.

Los Constructores y Subcontratistas estarán obligados a recibir, colaborar y atender debidamente en sus oficinas y factorías al personal que Adif designe para realizar las funciones descritas en el presente Apartado 10.

La aprobación de Adif sobre ciertas disposiciones novedosas propuestas por los Constructores, no será otorgada más que después de examinar una maqueta, en su caso, que refleje fielmente las soluciones previstas.

Los Constructores presentarán para su análisis, la documentación, que conjuntamente con Adif haya sido determinada, antes de iniciar la construcción de las locomotoras contratadas, o al menos, de las partes o componentes afectados, con tiempo suficiente para introducir en todas las locomotoras las posibles modificaciones, fruto de las observaciones efectuadas por Adif.

Adif examinará la documentación del Proyecto, en un plazo no superior a 30 días naturales, contados a partir de su recepción. Si transcurrido el citado plazo de 30 días naturales, no se produjera ninguna contestación por parte de Adif, ello se interpretará como una aceptación de dicha documentación.

La corrección de todos los errores u omisiones que se pongan de manifiesto por Adif, será obligatoria para los Constructores, tanto sobre la documentación como sobre las propias locomotoras, sin que ello otorgue ningún derecho a los Constructores, en ningún caso, para un aumento del precio, ni de los plazos contractuales, ni a percibir indemnización alguna.

Adif no estará obligada a recepcionar, provisional ni definitivamente, ninguna locomotora en la que no se hayan efectuado las correcciones en cuestión.

Los Constructores entregarán a Adif tres ejemplares de la documentación del Proyecto según el criterio indicado en este Pliego.

10.3.3. Gamas de control

Las gamas de control de la locomotora y de sus componentes incluirán, cada una de ellas, la normativa de los ensayos a efectuar, los valores teóricos y tolerancias de las magnitudes a controlar y, finalmente, los criterios de aceptación o rechazo, basados en las correspondientes normas reconocidas.

La finalidad de las gamas de control es asegurar a Adif, a través de los ensayos correspondientes, el logro de las características contenidas en las Especificaciones Técnicas del material contratado, tanto del conjunto de la locomotora como de todos sus componentes.

Los Constructores quedan obligados a presentar a Adif las gamas de control relativas al material contratado, que éste estime necesarias.

Se entregarán a Adif tres ejemplares de las mismas, con tiempo suficiente para que Adif pueda aplicarlas en la inspección y recepción de todo el material contratado. Adif podrá rechazar las gamas de control en un plazo no superior a 30 días naturales, contados a partir de su recepción o presentación.

Adif se reserva el derecho de no efectuar la inspección, ni recepción del material contratado, si las gamas de control requeridas por él, no le hubieran sido presentadas por los Constructores.

Para aquellos elementos construidos bajo licencia, Adif tendrá derecho a exigir, siempre que lo estime conveniente, que las correspondientes gamas de control estén aprobadas por el otorgante de la licencia.

Adif se reserva el derecho de efectuar sobre las locomotoras y sus elementos componentes, controles no contenidos en las gamas de control propuestas por los Constructores.

Asimismo, Adif podrá realizar la inspección de la construcción, mediante la aplicación de sus propias gamas de control.

En todo caso, el no rechazo de las gamas de control por parte de Adif, no liberará a los Constructores de la plena responsabilidad que les incumbe, respecto a la calidad de las locomotoras.

Además de las gamas de control antes citadas, los Constructores están obligados a la aplicación de aquellas otras gamas de control que las entidades responsables de la Homologación y Autorización demanden.

Los Constructores deberán cooperar con dichas entidades, elaborando y presentando las gamas de control y todo tipo de documentación (planos, cálculos, especificaciones técnicas, etc.), que aquellas soliciten.

10.4. INSPECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

10.4.1. Condiciones generales

La inspección de la construcción, pruebas, ensayos, etc., que realicen los inspectores, no comprometerán a Adif, ni liberarán total o parcialmente a los Constructores de la plena y exclusiva responsabilidad que les incumbe sobre la calidad y condiciones técnicas de las locomotoras, hasta que transcurra el plazo de garantía previsto, toda vez que la inspección y pruebas citadas, y las de Recepción Parcial, constituyen una parte de la experimentación práctica que completará dicho plazo de garantía.

Para vigilar el exacto y cabal cumplimiento de las presentes Especificaciones Técnicas que regulan la adquisición de las locomotoras, Adif podrá designar una entidad de reconocida solvencia, con el fin de que realice la Inspección de la fabricación de las locomotoras contratadas o realizarla por sí misma a través de sus propios inspectores.

El Constructor dará al servicio de inspección toda clase de facilidades para el desempeño de su cometido, permitiendo el libre acceso, tanto en sus propios talleres como en los de otras fábricas que elaboren materiales o elementos que se utilicen en la construcción o montaje de las locomotoras contratadas, poniendo a su libre disposición todos los datos precisos para llegar al conocimiento de la calidad de los productos, así como los elementos y maquinaria necesarios para practicar las pruebas, ensayos, etc., a que deba someterse el material.

Se pondrá a disposición del personal de inspección los documentos y medios de ensayo acordados, así como, previo acuerdo, otra información más amplia de carácter interno. Lo anterior se hace efectivo a los elementos, aparatos y medios de ensayo disponibles.

Con el fin de que los agentes asignados puedan inspeccionar cualquier actividad que deseen, el Constructor someterá a aprobación una relación de puntos de aviso y de espera.

Puntos de Aviso, en los que se invitará a inspeccionar la realización de una prueba

Puntos de Espera, en los que se invitará a inspeccionar la realización de una prueba y no se continuará la fabricación sin una respuesta previa a dicha invitación

El Constructor informará por escrito a Adif de las fechas de estas pruebas con un tiempo de preaviso de al menos 30 días naturales y las confirmará análogamente por escrito a Adif, con una antelación de al menos 15 días naturales, previos a la realización de las mismas.

El Constructor está obligado a presentar al personal de la Inspección, a requerimiento de éste, todos los planos de construcción y los cálculos justificativos, con el fin de comprobar "in situ" la correcta ejecución y montajes del equipo o parte de la locomotora de que se trate.

En el caso de tratarse de pruebas asociadas a los Puntos de Aviso y de Espera mencionados anteriormente, la documentación necesaria deberá enviarse previamente al comunicado de dicho Punto de Aviso o de Espera.

Cada Constructor entregará a Adif, tres ejemplares de todos los libros de pruebas conteniendo los protocolos y detalles de todas las pruebas mecánicas, eléctricas y de todo tipo, realizadas en los diversos equipos de la locomotora.

Adif podrá efectuar por su propia cuenta los ensayos complementarios que estime convenientes. A dicho fin, el Constructor tiene la obligación de proporcionar las muestras necesarias a la mayor brevedad posible y sin cargo alguno para Adif.

Durante la construcción de las locomotoras y de sus componentes, la inspección podrá rechazar los materiales o trabajos realizados cuya calidad o ejecución sea, a su juicio, deficiente o no se ajuste a lo especificado. Los materiales o trabajos rechazados deberán ser reemplazados o repetidos a cargo de cada Constructor hasta resultar de la entera satisfacción de Adif.

Los retrasos que puedan experimentar la construcción y montaje de las locomotoras a causa del rechazo de materiales, piezas o equipo que no cumplan

las condiciones especificadas, no dará derecho alguno al Constructor a prorrogar los plazos de entrega, aumentar los precios, ni a percibir indemnización alguna.

Los honorarios que devenguen los inspectores designados por Adif para esta misión, serán de cuenta y cargo de Adif.

Los gastos que originen las inspecciones, incluyendo ensayos extensométricos, análisis químicos, radiografías, gammagrafías, exámenes por ultrasonido, preparación, roturas de probetas, etc., serán a cargo de cada Constructor, así como las inspecciones, pruebas, ensayos y gestiones necesarias. En definitiva, será por cuenta y cargo del Constructor la obtención de Certificados, Verificaciones, Autorizaciones y Homologaciones.

10.4.2. Fases de la inspección

La inspección abarca las fases siguientes:

- Recepción en origen
- Inspección de la fabricación
- Inspección en fábrica a locomotora terminada
- Autorización provisional de circulación para pruebas en vía
- Pruebas en vía

El Constructor deberá enviar a Adif tres copias de cada uno de los pedidos que realice a las diversas fábricas proveedoras con objeto de que Adif pueda, si lo estima conveniente, recepcionar estos materiales directamente en las mencionadas fábricas. Será por tanto obligación del Constructor advertir a sus proveedores de esta posibilidad de recepción por parte de la inspección de Adif.

La inspección se realizará empleando los planos y gamas de control aceptados o establecidos por Adif y correspondientes a cada elemento.

Adif extenderá un acta para los materiales que acepte, donde aparezca la identificación de los mismos, los cuales podrán ser asimismo estampillados por Adif.

También el Constructor deberá seguir los criterios que sobre la recepción en origen le pudiesen marcar las entidades responsables de la Homologación y Autorización.

El Constructor deberá poseer una colección de las actas de recepción, que estará a disposición del personal de inspección, para que éste pueda comprobar en todo momento, que los materiales sujetos a recepción en origen, que se monten en las locomotoras, han sido aceptados por Adif.

La inspección de la fabricación comprende el control que se realizará, en la factoría que monte la locomotora, de todos los elementos, subconjuntos y conjuntos que en ella sean fabricados, así como de todos los montajes e instalaciones que allí se realicen.

En consecuencia, dicha fase de la inspección se extenderá desde la fabricación de piezas hasta la terminación en fábrica de la locomotora.

La inspección se realizará empleando los planos y gamas de control aceptados o establecidos por Adif, para cada uno de los elementos, subconjuntos, conjuntos, montajes o instalaciones, y exigirá que los elementos que se monten y estuvieran sujetos a recepción en origen hayan sido aceptados por Adif.

Adif extenderá las actas que certifiquen la aceptación de los conjuntos, subconjuntos, etc., que estime convenientes y en particular todas aquellas que estuvieran previstas contractualmente. También el Constructor deberá seguir los criterios que sobre la inspección de la fabricación le pudiesen marcar las entidades responsables de la Homologación y Autorización.

La inspección en fábrica a locomotora terminada comprende el conjunto de operaciones y ensayos que se realizarán una vez que la factoría considere la locomotora como terminada para comprobar que el nivel de calidad de acabado es correcto, que no se producen interferencias con el gálibo ni entre partes de la locomotora sometidas a movimientos relativos, y que todos los equipos e instalaciones de la locomotora funcionan correctamente.

Las pruebas a realizar se clasifican en las dos categorías siguientes:

- Pruebas tipo.

- Pruebas serie.

Se definen como pruebas tipo las que se realizan obligatoriamente en las primeras locomotoras de la serie y aleatoriamente en los restantes.

Pruebas serie son aquellas que obligatoriamente se deben realizar en todas las locomotoras de la serie, con la excepción de los casos en que la prueba serie hubiera sido sustituida por la prueba tipo correspondiente.

Lógicamente las pruebas tipo presentarán mayor extensión y profundidad que las pruebas serie.

El Constructor entregará, para su estudio y aceptación, un plan de pruebas en fábrica, serie y tipo, conforme con los requerimientos exigidos, por el Organismo Notificado en relación con los requisitos de las ETI, y por los responsables de las Autorizaciones, y por Adif, en relación con los requerimientos que figuren en el Contrato de adquisición de las locomotoras.

La inspección, ante los resultados satisfactorios de estas pruebas o una vez corregidos los defectos puestos de manifiesto por aquellas, extenderá un acta en la que certifique que la locomotora está terminada en fábrica.

Previamente a la realización sistemática de las pruebas en vía, el Constructor, deberá gestionar, ante los responsables de las Autorizaciones de Circulación, la obtención de la Autorización provisional de Circulación para pruebas en vía.

Las pruebas en vía se realizarán una vez que la locomotora disponga de la Autorización provisional de circulación para pruebas en vía, y que Adif acepte el inicio de las mismas, de acuerdo con la comprobación del Certificado de terminación del Departamento de Calidad del Constructor y de las comprobaciones que por sí mismo efectúe. Estas pruebas en vía tendrán por objeto comprobar que el funcionamiento del conjunto de la locomotora y de sus partes es correcto, y que el vehículo cumple las prestaciones exigidas contractualmente. Además, su objeto será culminar el proceso de obtención de la Autorización de Entrada en Servicio y los Certificados de Compatibilidad de Ruta y la declaración «CE» de verificación del subsistema del Material Rodante.

Durante estas pruebas y hasta la Recepción Parcial de la locomotora, el Constructor proporcionará tanto el personal como el equipo de medida necesario para la realización de las mismas, haciéndose cargo de todos los costes que éstas ocasionen, incluidos los relativos al canon de infraestructura, seguros, costes de personal (personal de conducción, jefe de pruebas, personal de mantenimiento de infraestructuras...), movimientos dentro del taller, consumo de combustible, etc.

Al igual que en las pruebas en fábrica, también en las pruebas en vía existirán pruebas tipo y pruebas serie, coincidiendo su definición con la dada para aquéllas.

El Constructor entregará, para su estudio y aceptación, un plan de pruebas en vía, serie y tipo, con una duración máxima de seis meses, conforme con los requerimientos exigidos, por el Organismo Notificado en relación con los requisitos de las ETI, por los responsables de las Autorizaciones respecto a la normativa exigida, y por Adif, en relación con los requerimientos que figuren en el Contrato de adquisición de las locomotoras.

La Normativa a aplicar estará basada fundamentalmente en la UNE-EN 50215 "Ensayos del Material Rodante al término de su construcción y antes de la puesta en servicio", y en las indicaciones que al respecto figuren en el Pliego.

10.5. AUTORIZACIONES DE ENTRADA EN SERVICIO Y AUTORIZACIÓN DE COMPATIBILIDAD DE RUTA

En relación con las Autorizaciones de Entrada o Puesta en Servicio que expiden la Autoridades competentes de España, es de aplicación la Directiva 2008/57/CE y sus modificativos. El Constructor aplicará en todo su contenido la citada Directiva, desde el inicio del proyecto de las locomotoras.

El Constructor, como tecnólogo del Proyecto será responsable de aportar dentro del alcance del suministro, toda documentación técnica necesaria para la obtención de las Autorizaciones necesarias para la puesta en servicio comercial de la locomotora (Autorización provisional de circulación para pruebas; Autorización de entrada en servicio; Certificados de compatibilidad de la locomotora con las rutas).

10.5.1. Autorización de entrada en servicio

En relación con la Autorización de Entrada en Servicio que expide la Autoridad competente (Agencia Española de Seguridad Ferroviaria), es de aplicación la orden FOM 167/2015. El Constructor aplicará en todo su contenido desde el inicio del Proyecto de las locomotoras la citada orden FOM.

El Constructor será el responsable de conseguir que el Organismo Certificador entregue a Adif las certificaciones correspondientes, que forman parte del suministro objeto de estas Especificaciones Técnicas.

El Constructor, contratará a los Organismos pertinentes para llevar a cabo los procesos de homologación y certificación, que conduzcan a la obtención de las Autorizaciones de Entrada/Puesta en Servicio.

El Constructor aplicará los requisitos de las ETIs, en la última versión en vigor a la firma del Contrato.

10.5.2. Certificados de Compatibilidad con las rutas

Las fases y procedimientos para la obtención del Certificado de Compatibilidad con las Rutas, se recogen en la orden FOM 167/2015.

Una vez superadas con éxito las pruebas en vía, se realizarán, con una locomotora, recorridos en vacío, previos a la Recepción Parcial y entrada en servicio, con el fin de comprobar, la fiabilidad y seguridad de los equipos y sistemas de la locomotora. El kilometraje de los distintos recorridos será establecido por la normativa al respecto.

El Constructor se hará cargo de todos los costes que estas circulaciones ocasionen, incluidos los relativos al canon de infraestructura, seguros, costes de personal (personal de conducción, jefe de pruebas, personal de mantenimiento de infraestructuras...), consumo de combustible, etc.

10.6. RECEPCIÓN DE LAS LOCOMOTORAS

Independientemente de los kilómetros realizados con una locomotora para conseguir la Autorización de Circulación y exigidos por la normativa al respecto, también se realizarán recorridos de simulación de exploración con todas y cada una de las locomotoras.

El Constructor se hará cargo de todos los costes que estas circulaciones ocasionen, incluidos los relativos al canon de infraestructura, seguros, costes de personal (personal de conducción, jefe de pruebas, personal de mantenimiento de infraestructuras...), consumo de combustible, etc.

Antes de procederse a la Recepción Parcial de una locomotora, el Constructor deberá haber entregado a Adif los originales de la siguiente documentación:

- Dossier Técnico conteniendo el grado de cumplimiento de las prestaciones contractuales de la locomotora
- Expedientes técnicos que haya sido necesario elaborar para la obtención de las Autorizaciones de Entrada en Servicio
- Las Autorizaciones de Entrada en Servicio
- Dossier de Calidad de cada locomotora
- Plan de Mantenimiento Integral de las locomotoras
- Certificado de Compatibilidad de Ruta para explotación de cada locomotora

Si por circunstancias de las pruebas, ensayos, o recorridos previos a la Recepción Parcial (duración, visitas, incidencias, etc.), fuera necesario realizar operaciones de mantenimiento integral, éstas se realizarían por cuenta y cargo del Constructor, cumpliendo lo previsto en la orden FOM 167/2015.

La Recepción Parcial de cada locomotora se establecerá después de que se haya realizado todo el proceso expuesto en los Apartados anteriores, y siempre que el resultado final haya sido satisfactorio.

Se establecerá un Acta de esta recepción, suscrita por los representantes de Adif y el Constructor.

El plazo de garantía de cada locomotora empezará a contarse a partir de la fecha del Acta de Recepción Parcial de la misma.

La Recepción Total tendrá lugar una vez finalizados los plazos de garantía establecidos en el Apartado **12** del PPTP, y una vez realizada la liquidación de daños y perjuicios que pueda haber sufrido Adif, por causas imputables al Constructor, durante dicho período de garantía.

Se establecerá un Acta de esta recepción suscrita por los representantes de Adif y del Constructor.

Serán definidos y ofertados por el Licitador/Constructor los utillajes y medios necesarios para el mantenimiento, piezas de parque, así como el almacén de materiales de repuestos y consumos. De todo lo anterior, el Licitador/Constructor señalará el listado mínimo necesario para iniciar la explotación, que será recepcionado con la Recepción Parcial de la primera locomotora.

Las piezas de parque y repuesto serán inspeccionadas, aplicando las mismas gamas de control utilizadas para la inspección de las piezas correspondientes, destinadas a las locomotoras.

Los plazos de garantía de estos elementos serán los indicados para el conjunto de la locomotora, excepto para las que se exija explícitamente un plazo distinto.

La Recepción Parcial se realizará una vez situados estos elementos en el lugar que Adif designe.

La Recepción Total se efectuará una vez superado el plazo de garantía.

De ambas recepciones se establecerán las oportunas Actas.

Anexo 2
Especificaciones del Servicio de
Mantenimiento de Locomotoras
(ESML)

SEPTIEMBRE 2018



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	OBJETO.....	5
3.	SERVICIOS HABITUALES DE MANTENIMIENTO INTEGRAL.....	7
3.1.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	7
3.2.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	8
3.3.	LIMPIEZA.....	8
3.4.	ACCIDENTES Y VANDALISMO.....	9
3.5.	OTROS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.....	10
3.6.	MODIFICACIONES.....	12
3.7.	PRESTACIONES SUPLEMENTARIAS.....	13
3.8.	INSTALACIONES A APORTAR POR EL MANTENEDOR.....	13
3.9.	HOMOLOGACIONES Y CERTIFICACIONES.....	13
4.	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	14
4.1.	CONTRAPRESTACIONES ECONÓMICAS POR LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.....	14
5.	CONDICIONES DE FACTURACIÓN.....	15
6.	INSPECCIÓN Y CONTROL.....	15
7.	MEDIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS CONTRATADOS.....	16
7.1.	INSTALACIONES.....	16
7.2.	DESARROLLOS INFORMATICOS PARA EL MANTENIMIENTO.....	18
7.3.	PERSONAL.....	18
7.4.	PIEZAS DE PARQUE.....	19
8.	UTILLAJES, REPUESTOS Y CONSUMIBLES.....	21
8.1.	REPUESTOS Y CONSUMIBLES.....	21
8.2.	UTILLAJE Y OTROS MEDIOS.....	21
9.	RESULTADOS DE DISPONIBILIDAD Y FIABILIDAD.....	22
9.1.	DISPONIBILIDAD.....	22

9.2.	FIABILIDAD	23
9.3.	VALORES GARANTIZADOS.....	24
9.4.	CONTROL DE RESULTADOS.....	25
10.	FORMACIÓN DEL PERSONAL PARA LA PRESTACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	25

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento define el servicio de Mantenimiento integral de las Locomotoras e integra las obligaciones, responsabilidades y garantías propias del servicio de mantenimiento, con independencia de las del suministro de las Locomotoras.

Fija las prestaciones mínimas, definiendo con ellas un escenario de mantenimiento para elaborar la oferta sobre el mismo. Se admiten únicamente, mejoras en las prestaciones, en los valores mínimos de garantías o de penalizaciones. Esta exigencia, persigue además la presentación de ofertas homogéneas.

Garantiza el conocimiento, control y seguimiento por parte de ADIF o terceros designados, del proceso de mantenimiento y del comportamiento y fiabilidad de las Locomotoras y sus órganos.

Los talleres e instalaciones para las intervenciones de primer nivel serán aportados por ADIF. El resto de intervenciones se deberá llevar a cabo en las instalaciones del Licitador, ya sean propias o alquiladas.

El almacén de repuestos, piezas de parque y útiles de mantenimiento deben ser aportados por el LICITADOR al inicio de contrato de mantenimiento. Al finalizar la vigencia del Contrato o en caso de su resolución, el almacén de repuestos, las piezas de parque y los útiles de mantenimiento, quedarán todos en propiedad de ADIF sin coste alguno.

La vigencia del contrato del servicio de mantenimiento de las Locomotoras se establece en 8 años, siendo opcional su prolongación hasta 2 años más.

2. OBJETO

Constituye el objeto de la presente Especificación es definir los requisitos mínimos que debe cumplir el servicio de mantenimiento integral de las Locomotoras objeto de este documento, con aportación de mano de obra y materiales e instalaciones, como se concreta en los apartados siguientes, con las siguientes finalidades básicas:

- a. La adecuada conservación de la Locomotora, definida como el mantenimiento integral de la misma en estado de correcto funcionamiento, que permita a ADIF el uso de la misma en las labores definidas en las Especificaciones Técnicas de las Locomotoras, en adelante ETL.
El mantenimiento integral de la Locomotora comprende el de todos sus sistemas, elementos y equipos de todos los vehículos, sin excluir ningún sistema como: aire acondicionado, equipos de seguridad y señalización u otros sistemas, aunque se monten posteriormente.
- b. Un óptimo nivel de confort y limpieza, tanto exterior como interior, conforme al Plan de limpieza de estos vehículos.
- c. La disponibilidad de la Locomotora según se define en el apartado 9.1, dentro de los límites establecidos en el apartado 9.3 de las presentes especificaciones.
- d. La fiabilidad de la Locomotora según se define en el apartado 9.2, dentro de los límites establecidos en el apartado 9.3 de las presentes especificaciones.
- e. El adecuado uso de los talleres, instalaciones y equipos de ADIF, destinados al mantenimiento de primer nivel de las Locomotoras.
- f. La prestación del servicio de mantenimiento de segundo nivel de las Locomotoras, en instalaciones propias del manteador que deberán estar debidamente homologadas y habilitas.

El licitador mejor valorado presentará desglose de su oferta económica contemplando el coste del Plan de Mantenimiento Integral debidamente desglosado, e incluyendo explícitamente los costes correspondientes a la mano de obra y a los materiales de todas las Intervenciones programadas, costes que han de ser lo más reducidos posible.

El adjudicatario se responsabilizará de la correcta definición del Plan de Mantenimiento Integral hasta que finalice el periodo de garantía de todas las locomotoras.

En consecuencia, los Constructores se responsabilizarán de todas las averías o incidencias que se produzcan a causa de defectos en el Plan de Mantenimiento Integral por estar mal definido, por no existir las instrucciones técnicas necesarias, o por estar deficientemente redactadas.

3. SERVICIOS HABITUALES DE MANTENIMIENTO INTEGRAL

Las prestaciones específicas contenidas en los siguientes apartados, tienen carácter indicativo y no limitativo de las actividades y servicios que corresponden al MANTENEDOR para garantizar la seguridad, así como, el mejor cumplimiento de los objetivos de calidad, disponibilidad y fiabilidad.

Las operaciones específicas y habituales que el MANTENEDOR deberá realizar sobre la Locomotora, son las siguientes:

3.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se entiende por mantenimiento preventivo, el conjunto de operaciones programadas de cualquier nivel de intervención, derivadas de las consistencias y ciclos específicos fijados en el Plan de mantenimiento del propio vehículo (Plan Inicial de mantenimiento) y que el MANTENEDOR debe realizar con la frecuencia determinada en el mismo, de forma compatible con la explotación de las Locomotoras

El citado Plan de Mantenimiento forma parte de la Documentación a entregar por el CONSTRUCTOR de la Locomotora y contiene el conjunto de operaciones, alcances, procedimientos, ciclos y sus holguras, potenciales de vida, etc. En el Apéndice I de estas Especificaciones se indican los requerimientos que ha de cumplir el citado Plan, así como el resto de la documentación de mantenimiento que el LICITADOR deberá aportar.

Dicha documentación estará de acuerdo con lo indicado en el Anexo 1 "Especificaciones Técnicas de las Locomotoras (ETL)".

El MANTENEDOR se compromete a la actualización y optimización permanente del plan de mantenimiento inicial presentado en esta oferta con entregas de dicho Plan actualizado y optimizado cada 2 años durante todo el periodo de aplicación del contrato de mantenimiento. Todo ello en función del comportamiento del material y de los resultados de su explotación, comunicando oportunamente a ADIF, para su posterior seguimiento y control, las propuestas de actualización, debidamente argumentadas y evaluados los objetivos técnicos y económicos.

Para la optimización del Plan de Mantenimiento se requerirá la implantación, en la explotación del vehículo, de las más modernas tecnologías de mantenimiento, al objeto de conseguir:

- a. Reducción de los costes de mantenimiento.
- b. Incremento de los resultados de Fiabilidad y Disponibilidad.

En consecuencia, se valorarán positivamente las medidas que se propongan para la optimización del Plan de Mantenimiento.

Asimismo, el LICITADOR deberá indicar en la oferta los tiempos de paralización y/o estadias (en horas y/o días naturales) de todas y cada una de las intervenciones previstas en el plan de mantenimiento inicial presentado en esta oferta.

El plan de mantenimiento deberá contemplar el proceso de pintura de todas las locomotoras, de forma que, a la finalización del contrato, se haya llevado a cabo en mencionado proceso de pintura en todos los vehículos de la flota.

3.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se entiende por mantenimiento correctivo, todas las operaciones no programadas ni previstas, que como consecuencia de la explotación de las Locomotoras, sea necesario realizar para obtener un correcto funcionamiento de los vehículos y un adecuado nivel de confort, así como la reparación de averías de toda índole, incluidas las de las piezas de parque, que puedan surgir durante la explotación de las Locomotoras, cuyo mantenimiento constituye el objeto de estas Especificaciones.

3.3. LIMPIEZA.

El MANTENEDOR asume la obligación de mantener los vehículos en un óptimo nivel de confort y limpieza tanto interior como exterior, de acuerdo con la imagen de servicio que el cliente espera.

Asimismo, el MANTENEDOR será el responsable de gestionar y contratar la realización de la desinfección, desinsectación y desratización de las unidades según la normativa de aplicación.

El LICITADOR incluirá en su oferta un Plan General de Limpieza donde se definirá la consistencia y periodicidad de las operaciones específicas.

En consecuencia, los productos a emplear en las operaciones contratadas, serán los que el MANTENEDOR considere más adecuados siendo en todo caso, el MANTENEDOR, el único responsable de cualquier daño que se produzca por la acción de los productos, y/o materiales, o por su incorrecta aplicación, tanto a las personas como al material e instalaciones de ADIF o de terceros.

ADIF se reserva el derecho de rechazar la utilización de cualquier producto que considere que no cumple las condiciones de imagen o calidad deseadas.

El MANTENEDOR se compromete a la actualización y optimización permanente del Plan de Limpieza y de los procedimientos de limpieza y conservación de la imagen del vehículo.

El plan y los procedimientos antes citados, deberán ser aprobados por ADIF.

3.4. ACCIDENTES Y VANDALISMO

Quedan incluidos en este concepto, los trabajos correspondientes a la reparación de daños causados por accidentes, actos vandálicos, o degradaciones de origen externo, no imputables al MANTENEDOR. Para cubrir el importe de estos trabajos se dotará un fondo global anual, por importe resultante de multiplicar el número de Locomotoras que en cada momento formen el parque objeto de estas Especificaciones, por 6.000 Euros (seis mil Euros).

Dicho fondo global, queda incluido en la contraprestación económica que se fija en el apartado 0.

A los efectos del cálculo del número de Locomotoras disponibles para el servicio y en el caso de incorporación o baja de Locomotoras al parque objeto de este mantenimiento,

la variación del citado montante global se hará proporcionalmente al periodo anual afectado por dicha incorporación o baja.

El número de Locomotoras N vendrá reflejado en el informe de actividad mensual.

Si transcurrida una anualidad, el montante anual previsto fuese superado por el montante real aplicado, la diferencia será abonada por ADIF. En caso contrario, el remanente generado será tenido en cuenta para la anualidad siguiente o aplicado, a criterio de ADIF, en intervenciones no incluidas en el Canon de Mantenimiento indicado en el apartado 0.

ADIF se reserva el derecho de liquidar anualmente el remanente del fondo global.

El MANTENEDOR no iniciará reparación alguna, si el importe de los trabajos a realizar sobrepasa los 10.000 Euros (diez mil Euros) sin antes haber presentado presupuesto detallado de las reparaciones, para su aprobación previa por ADIF. En el caso de las reparaciones accidentales cuyo importe en materiales sea inferior a 3.000 €, no se imputará la mano de obra.

El MANTENEDOR incluirá en el Informe de Actividad mensual el desglose detallado de los trabajos realizados durante el mes por estos conceptos y los importes asociados a cada caso, horas de mano de obra y relación de materiales aplicados, así como su imputación al fondo, fondo remanente, vehículos afectados, etc. Además de la información del mes correspondiente, se actualizará la información acumulada.

3.5. OTROS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

3.5.1. Seguimiento de las garantías de construcción y de otras que surgieran posteriormente

En relación con las averías surgidas durante el período de garantía general de las Locomotora, el MANTENEDOR seguirá detalladamente la aparición de estas averías y las soluciones adoptadas, llevando las estadísticas precisas para la evaluación de los valores contractuales correspondientes.

EL MANTENEDOR, con el fin de preservar la explotación prevista de las Locomotoras y la disponibilidad, fiabilidad y confort exigibles en su mantenimiento, gestionará la realización de los trabajos necesarios por parte del

CONSTRUCTOR o SUMINISTRADOR responsable de esa garantía. En cualquier caso, el MANTENEDOR queda obligado a cumplir esas funciones, debiendo vigilar y comunicar a ADIF, inmediatamente, cualquier anomalía y, especialmente, aquellas que impidan o pudieran impedir, la realización de la explotación prevista, en cuanto a los conceptos de disponibilidad, fiabilidad y confort exigibles, así como efectuar el seguimiento de las averías que se vayan produciendo.

3.5.2. Obsolescencia de equipos y repuestos

El MANTENEDOR es responsable de la gestión de la obsolescencia y por tanto deberá tener asegurado el repuesto de piezas originales o equivalentes de la Locomotora durante todo el periodo de vigencia del contrato de mantenimiento.

En cualquier caso, el MANTENEDOR estará obligado a disponer de un sistema de gestión de la obsolescencia de acuerdo a lo indicado en la norma UNE EN 62402.

3.5.3. Suministro a los vehículos de elementos de consumo o fácilmente degradables

El MANTENEDOR debe asegurar el suministro a los vehículos en servicio, según corresponda, de los elementos de consumo normal (agua, aceites, grasas, dotación de los elementos reglamentarios a la puesta en servicio).

Todas las pegatinas iniciales, señalética interior y exterior, y su reposición a lo largo de la duración del contrato de mantenimiento del vehículo, serán por cuenta y cargo del MANTENEDOR.

3.5.4. Intervenciones no programadas o en lugares no previstos, o en circunstancias especiales

Si es necesario, el MANTENEDOR deberá realizar intervenciones en lugares diferentes a los Centros de Mantenimiento habituales, con el fin de asegurar los niveles de calidad, disponibilidad y fiabilidad a que se refiere el apartado 0 de estas Especificaciones restableciendo, en su caso, los niveles de limpieza, confort, conservación e imagen del vehículo.

3.5.5. Incidencias, accidentes y socorros

En estos casos, el MANTENEDOR aportará con carácter urgente, los medios humanos necesarios para colaborar con los organismos responsables en la

resolución de las incidencias, accidentes y socorros que se produzcan. En estos supuestos, el MANTENEDOR colaborará durante el traslado ulterior de los vehículos al Centro correspondiente, si ello fuera necesario.

Con relación a los citados medios humanos, los mantendrá entrenados y en situación de localizables, que actuarán a requerimiento de ADIF con independencia de las causas de los accidentes.

3.5.6. Recogida de datos de los equipos de registro

El MANTENEDOR extraerá los datos del registrador jurídico de la Locomotora, de acuerdo con las instrucciones de ADIF.

3.5.7. Actualización de la documentación

El MANTENEDOR deberá actualizar y mantener viva toda la documentación referida a la Locomotora, a su mantenimiento y a la gestión del mismo.

Todas las actualizaciones y modificaciones, serán presentadas a ADIF para su aceptación.

3.5.8. Mantenimiento de Locomotoras sin Recepción Parcial

En las Locomotoras sin Recepción Parcial por parte de ADIF, el MANTENEDOR, en caso necesario, estará obligado a realizar las operaciones de mantenimiento integral, que por cuenta y cargo del CONSTRUCTOR y a petición de éste, sean precisas. Estas intervenciones deberán contar en todos los casos, con la autorización de ADIF.

3.6. MODIFICACIONES

El MANTENEDOR realizará la implantación de las modificaciones, que ADIF solicite para mejorar las prestaciones de las Locomotoras. Su importe no estará incluido en las condiciones económicas definidas en el apartado 0 del presente documento.

Las modificaciones para corregir el mal funcionamiento de equipos nuevos en período de garantía, serán a cargo del CONSTRUCTOR, por lo que el MANTENEDOR deberá aflorar su

necesidad y gestionar su realización durante dicho período o bien asumirlas posteriormente sin coste adicional para ADIF.

Las modificaciones que sean necesarias para la funcionalidad y fiabilidad de los equipos y las que representen mejoras para el mantenimiento serán asumidas por el MANTENEDOR, quedando éste compensado por los ahorros que se deriven de los procesos de mantenimiento posterior.

3.7. PRESTACIONES SUPLEMENTARIAS

El mantenedor es responsable del adecuado uso de las instalaciones aportadas por ADIF para el mantenimiento de primer nivel.

El MANTENEDOR recibirá de ADIF los manuales de utilización y se comprometerá a la adecuada formación de su personal para el manejo de los equipos aportados por ésta.

Los daños imputables en las instalaciones debidos al uso inadecuado o negligente de las mismas serán responsabilidad del Mantenedor.

3.8. INSTALACIONES A APORTAR POR EL MANTENEDOR

Las operaciones de mantenimiento de segundo nivel serán llevadas en instalaciones aportadas por el MANTENEDOR, ya sean propias o alquiladas.

3.9. HOMOLOGACIONES Y CERTIFICACIONES

El MANTENEDOR deberá estar habilitado en el mantenimiento de los vehículos objeto de este contrato en los centros de mantenimiento, de acuerdo con la legislación vigente. Los gastos inherentes a este tipo de habilitaciones y homologaciones son por cuenta y cargo del MANTENEDOR.

El MANTENEDOR está obligado a certificar a su costa el servicio de mantenimiento integral de los vehículos objeto de este contrato y por tanto en las instalaciones en las que se efectúe, según las normas ISO 9.001 y 14.001, en un plazo que no excederá de dos años, desde el inicio de la explotación. Así mismo mantendrá en vigor las citadas certificaciones durante toda la duración del Contrato.

Asimismo, el MANTENEDOR está obligado a declararse como productor de residuos ante el órgano de gobierno de la Comunidad Autónoma correspondiente y será el responsable de gestionar los residuos generados en el transcurso de su actividad así como de su retirada.

4. CONDICIONES ECONÓMICAS

4.1. CONTRAPRESTACIONES ECONÓMICAS POR LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

Por los servicios de Mantenimiento Integral previstos en el apartado 2 de las presentes condiciones, se abonará un canon por km para los servicios de mantenimiento Integral previstos en el apartado 2.

Este canon por kilómetro será diferente durante el periodo de garantía y fuera de él.

Este canon será un precio fijo, es decir, no variará en función de los kilómetros recorridos.

$$F = C \cdot KT$$

C = Precio fijo en euros a pagar por cada km recorrido en el periodo considerado.

KT= Kilómetros totales recorridos por la flota de locomotoras en el periodo a facturar.

No se distinguirá entre los kilómetros recorridos en servicio, en vacío por necesidades del servicio o para desplazar la locomotora a, o desde las bases de mantenimiento.

Los recorridos acoplados en doble, se contabilizarán por el doble de dicho recorrido.

Si bien la previsión de kilómetros recorridos por cada locomotora es de 100.000 km anuales, se asegura un kilometraje mínimo por locomotora de 24.000 km que se facturará incluso en caso de que las locomotoras no recorran dichos kilómetros.

Anualmente se realizará una facturación adicional que regularice los kilómetros anuales, si procede corrección.

5. CONDICIONES DE FACTURACIÓN

La facturación de los servicios de mantenimiento integral será realizada por meses vencidos, una vez que se conozcan los recorridos realizados, siendo necesario el desglose para cada uno de los conceptos recogidos en el apartado 0, conforme se detalla a continuación, y vendrá acompañada de la siguiente documentación:

Resumen mensual de los servicios realizados, detallando los kilómetros recorridos por cada locomotora de la flota.

6. INSPECCIÓN Y CONTROL

ADIF se reserva todas las facultades para inspeccionar, vigilar y controlar la ejecución de los servicios contratados y de los medios que debe aportar el mantenedor para el correcto cumplimiento de las obligaciones derivadas de las presentes especificaciones. Dichas facultades podrán ser ejercidas directamente por ésta o por terceros.

A estos efectos, el MANTENEDOR dará a ADIF las máximas facilidades para que pueda ejercitar las mencionadas facultades de inspección y control sobre la prestación de los servicios, suministrando al personal inspector que se designe cuantos datos se le solicite.

Asimismo, el MANTENEDOR prestará la máxima colaboración para la realización de las pruebas, ensayos y experiencias que ADIF pueda solicitar cuando lo estime conveniente.

Por todo lo expuesto y cuando ADIF lo indique, el MANTENEDOR se entenderá directamente con los Directivos y Técnicos que aquella designe, a los que corresponderá dar las instrucciones necesarias para conseguir la máxima eficacia en la colaboración de las partes, así como en las funciones de inspección y control.

Las facultades recogidas en esta Estipulación, no relevarán al MANTENEDOR de las responsabilidades asumidas.

El MANTENEDOR facilitará a ADIF, por canal informatizado, el informe diario de las intervenciones realizadas sobre cada una de las locomotoras, con el fin de controlar permanentemente, de manera eficaz y exhaustiva, la situación y el estado de las

mismas, reflejando la relación de averías ocurridas, indicando origen, actuación frente a ellas, resultados obtenidos y cuanta información relativa al mantenimiento y explotación se solicite.

A este fin, el mantenedor se compromete a desarrollar e instalar un sistema informático para la gestión de mantenimiento que deberá conectarse con el que desarrolle ADIF en un plazo máximo de seis meses desde que ADIF lo solicite. La solicitud de ADIF se realizará como tarde a la Recepción Parcial de la locomotora 22.

Además el MANTENEDOR entregará en la primera quincena de cada mes y como un requisito adicional para la aceptación de la factura del periodo, un "Informe Mensual de Actividad" que recoja además de lo señalado en el apartado de accidentes y vandalismos, el seguimiento sobre las actividades de mantenimiento, disponibilidad, fiabilidad, km recorridos, situación de los vehículos, análisis de averías que se considere por ADIF, situación y estado de la totalidad de las piezas de parque, seguimiento de modificaciones, etc.

La consistencia de este informe de actividad mensual podrá ser modificada por ADIF durante el periodo de desarrollo del contrato, de acuerdo a sus necesidades de información.

Durante la semana siguiente a la entrega del "Informe Mensual de Actividad", se realizará una reunión de seguimiento de los trabajos de mantenimiento.

7. MEDIOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS CONTRATADOS

7.1. INSTALACIONES

El mantenimiento de los vehículos, se realizará, en dos tipos de instalaciones en función del nivel de mantenimiento:

- El mantenimiento de primer nivel se llevará a cabo en las siguientes bases de mantenimiento de ADIF:
 - Calatayud
 - Villafranca
 - Madrid Sur

- Olmedo
- Requena
- Hornachuelos
- El mantenimiento de segundo nivel se llevará a cabo en las instalaciones propuestas por el LICITADOR, ya sean propias o alquiladas.

Será responsabilidad del MANTENEDOR, la obtención de las habilitaciones y homologaciones necesarias para efectuar los mantenimientos en los talleres.

La responsabilidad del mantenimiento de las instalaciones de ADIF en las que se lleva a cabo el mantenimiento de primer nivel, no obstante, sí será de su responsabilidad y a su cargo los consumos de agua, luz, calefacción y teléfono de las instalaciones. ADIF no será responsable de las instalaciones en las que se lleve a cabo el mantenimiento de segundo nivel.

Los elementos básicos de los que estarán dotadas las instalaciones de Adif indicadas anteriormente se detalla a continuación:

- Triple foso entre 20-25 m
- Andamio torre de entre 4-5 m de altura con línea de vida
- Columnas elevadoras de uña entre 30-40 t
- Polipasto

Además, contarán con el siguiente equipamiento:

- Instalación de 3 tomas de corriente trifásica de 380V y 32 A.
- Pequeño local de 1x2 o 2x2 m para guardar útiles, herramientas y pequeño material.
- Cubrición de foso con grandillas a base de rejilla tipo tramex
- Alumbrado al foso y limpieza.
- Máquina limpiapiezas.
- Banco de trabajo con tornillo.
- Compresor con presión máxima de 10 bar y caudal mínimo de 2.000 litros a 5 bar.
- 2 extractores de humo en la cubierta si no existe ventilación suficiente.

- Bomba de aceite.
- Bomba de agua

7.2. DESARROLLOS INFORMATICOS PARA EL MANTENIMIENTO

El LICITADOR aportará un sistema informático de gestión del mantenimiento, el cual deberá estar conectado mediante interface con el utilizado por ADIF.

A este fin, según se indica también en el apartado 6, el MANTENEDOR se compromete a desarrollar e instalar en el plazo máximo de seis meses desde que ADIF lo solicite, una interfaz entre su sistema informático y el de ADIF para que el sistema de ADIF pueda contar con los datos que precise en tiempo real. Esta solicitud de ADIF se realizará como tarde a la Recepción Parcial de la locomotora 22.

Asimismo, el MANTENEDOR llevará el control y seguimiento de las averías, incidencias y comportamiento del vehículo de forma automatizada mediante el sistema de control y diagnóstico de la Locomotora, debiendo extraer la información necesaria para su tratamiento y gestión.

Adicionalmente, durante los servicios de los vehículos, el MANTENEDOR deberá llevar un control informatizado a distancia y en tiempo real de aquellas variables críticas que hayan sido monitorizadas en el vehículo.

Todo ello en función de los requisitos solicitados conforme al sistema de control y diagnóstico del Anexo 1.

En todo caso, será responsabilidad del MANTENEDOR aportar todos los desarrollos informáticos que sean necesarios para cumplir los objetivos de mantenimiento fijados en la presente licitación, los cuales estarán a disposición de ADIF durante la vigencia del Contrato y pasarán a ser de su propiedad al término del mismo o en caso de resolución.

7.3. PERSONAL

Para la realización de los trabajos de mantenimiento, el LICITADOR deberá presentar, junto con la oferta el organigrama, el programa de incorporación paulatina del personal

y la información del personal con dedicación exclusiva a este contrato que demuestre que el personal ofertado es suficiente, técnicamente cualificado y está habilitado con el fin de garantizar su perfecta ejecución.

Adicionalmente aportará la relación de recursos tecnológicos, listado de subcontratistas así como los equipos a mantener y reparar por cada subcontratista (si procede) que propone como apoyo complementario al personal ofertado. Los subcontratistas deberán ser consensuados entre el MANTENEDOR y ADIF.

7.4. PIEZAS DE PARQUE

La oferta incluirá una lista completa de Piezas de Parque que los Licitadores consideren necesario adquirir para poder asegurar razonablemente la explotación de las locomotoras.

El Licitador deberá aportar el listado de piezas de parque que oferta, siendo valorable la mejora de la lista mínima recogida a continuación.

PIEZAS DE PARQUE	CANTIDAD MÍNIMA
Bogies	Los que tenga una locomotora
Motores diésel	Los que tenga una locomotora
Generador	Los que tenga una locomotora
Convertidores de tracción	Los que tenga una locomotora
Motores eléctricos	Los que tenga una locomotora
Convertidor de auxiliares/módulo alternador	Los que tenga una locomotora
Ejes completos	Los que tengan dos locomotoras
Bloques de resistencias de freno	Los que tenga una locomotora
Grupos motores ventiladores	Los que tenga una locomotora
Equipos de Aire acondicionado de cabina	Los que tenga una locomotora
Conjunto de gancho y topes	Los que tenga una locomotora
Grupo moto compresor	Los que tenga una locomotora
Manipuladores de tracción freno y otros equipos de cabina	Los que tenga una locomotora
Panel neumático principal	Los que tenga una locomotora

PIEZAS DE PARQUE	CANTIDAD MÍNIMA
Bloques de freno (cilindro/timonería y portazapatas/morzadas)	Los que tenga una locomotora
Amortiguadores	Los que tenga una locomotora
ERTMS	Los que tenga una locomotora
ASFA	Los que tenga una locomotora
GSMR – Tren tierra	Los que tenga una locomotora
Radars, captadores de señal, antenas....	Los que tengan dos locomotoras

El Licitador incluirá en su oferta técnica la lista de piezas de parque detallando la cantidad prevista para cada una de ellas. En la oferta económica se deberá incluir una relación valorada de las piezas de parque indicando su precio unitario y los precios totales.

Las Piezas de Parque, Repuestos y Materiales de Consumo serán inspeccionadas y recepcionadas aplicando las mismas gamas de control utilizadas en las piezas correspondientes a las locomotoras.

Los plazos de garantía de dichas piezas serán los mismos que los exigidos para las locomotoras, excepto para aquellas que tengan explícitamente un plazo mayor.

La Recepción Parcial se realizará una vez situadas dichas piezas en la dependencia de mantenimiento que Adif determine. La Recepción Total se efectuará una vez superado el plazo de garantía correspondiente. Se establecerán las oportunas Actas de Recepción de dichas piezas.

Los Constructores estarán obligados a garantizar a Adif el suministro de todas las Piezas de Parque, Repuestos y Materiales de Consumo ofertados durante un plazo mínimo de diez años, a partir de la Recepción Parcial de la última locomotora de las contratadas. A partir de este momento, los Constructores podrán optar por continuar el suministro de las mismas piezas, o bien suministrar otras piezas de características técnicas y fiabilidad al menos equivalentes, y que fueran intercambiables con ellas.

El mantenimiento, la reparación y la reposición de las Piezas de Parque, será realizado por cuenta y cargo del MANTENEDOR.

Una vez finalizado o resuelto el contrato de mantenimiento, el stock de piezas de parque pasará a ser propiedad de ADIF

8. UTILAJES, REPUESTOS Y CONSUMIBLES

Si fuesen necesarios ciertos útiles especiales para efectuar las tareas normales de Mantenimiento de las locomotoras y Piezas de Parque en los talleres, pero que no son habituales en sus dotaciones, la oferta incluirá una lista completa de estos útiles especiales, destinados a los talleres, incluyendo precios unitarios y totales, así como una descripción básica de los mismos.

8.1. REPUESTOS Y CONSUMIBLES

Todos los materiales para la ejecución de este Contrato, incluidas piezas de repuesto y consumo, serán por cuenta y cargo del MANTENEDOR.

El MANTENEDOR será responsable de gestionar, mantener y adecuar a las necesidades del mantenimiento de los vehículos el inventario del almacén, siendo necesario el consentimiento de ADIF para cualquier variación en el mismo. Todo lo anterior será por cuenta y cargo del MANTENEDOR.

ADIF tendrá puntual conocimiento del inventario del almacén y, la totalidad del mismo, pasará a pertenecer a ADIF al término o resolución del Contrato sin coste alguno. Asimismo, el MANTENEDOR entregará a ADIF, la lista de proveedores actualizada, al final de cada año de vigencia del Contrato.

8.2. UTILLAJE Y OTROS MEDIOS

El LICITADOR presentará junto con la oferta la relación de utillajes y medios técnicos complementarios a los citados en el Apartado 7.1, que sean necesarios para cumplir los objetivos de mantenimiento fijados, que serán adquiridos por el MANTENEDOR y que pasarán a ser propiedad de ADIF al término del mismo o en caso de resolución del Contrato.

9. RESULTADOS DE DISPONIBILIDAD Y FIABILIDAD

9.1. DISPONIBILIDAD

Se entenderá por Índice de Disponibilidad (ID) de las locomotoras, en un periodo determinado, el cociente, expresado en tanto por ciento, entre la suma de días de dicho periodo en que cada una de las locomotoras recepcionadas ha estado disponible y la suma de días de dicho periodo en que cada locomotora estaba recepcionada.

En consecuencia:

$$ID = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{\sum_{i=1}^n Ti} * 100$$

Siendo:

n = Número de locomotoras recepcionadas antes o durante el periodo considerado, y que se encuentren todavía dentro del periodo de garantía de disponibilidad.

Di = Para cada locomotora, días del periodo considerado en que dicha locomotora ha estado disponible

Ti = Para cada locomotora, días del periodo considerado durante los cuales la locomotora ya estaba recepcionada y dentro del periodo de garantía de disponibilidad, y que no se encuentra dada de baja en la dotación.

Se considerarán disponibles todas las locomotoras que estén útiles para realizar servicios comerciales, debiendo iniciar dichos servicios con todas sus prestaciones y equipos capaces de funcionar, incluso aquellos que sean redundantes.

Por el contrario, se considerarán no disponibles todas las locomotoras paralizadas por estar sometidas a alguna intervención de Mantenimiento Preventivo planificado, o bien por estar averiadas en cualquier lugar donde se encuentren, o por cualquier otro motivo imputable a los Constructores, como puede ser, por falta de limpieza. También se considerará una locomotora como no disponible si no cumple todas las exigencias y normas que establezcan el Administrador de Infraestructura o, en su caso, los órganos reguladores, o si se modificasen las condiciones de explotación para el operador.

La disponibilidad se medirá dos veces al día, a las 12 de la noche y a las 6 de la mañana.

No se contabilizarán las locomotoras inmovilizadas por causas no imputables al Constructor, tal como accidentes, vandalismo, etc.

El coste y la gestión del transporte desde el lugar donde se produzca la avería hasta el taller donde se efectúe la reparación será a cargo del Constructor.

A los efectos del cálculo de la disponibilidad garantizada, se considerará, para cada locomotora, que el periodo correspondiente se inicia a partir de la segunda semana de su Recepción Parcial.

El Constructor llevara un control informático para cada locomotora, en el que se consignara el historial de las incidencias que afecten o se refieren al ID. El citado registro estará a disposición de Adif para que consulte en él cuantos datos estime oportunos.

Una vez al mes, y hasta finalizar el periodo de garantía de disponibilidad definido en la cláusula anterior, se calculará el ID del conjunto de las locomotoras durante ese mes, a fin de compararlo con el valor garantizado, 95% o superior.

Anualmente se efectuará una regularización y se liquidarán las penalizaciones producidas en ese año.

En el caso de que el ID diario no alcance el 95 % por causas imputables a garantía, los Constructores abonaran a Adif la cantidad de 6.000 euros por locomotora y día. La liquidación será anual.

No se contabilizarán los días de las Locomotoras inmovilizadas por causas no imputables al MANTENEDOR (accidentes, vandalismos, modificaciones solicitadas por ADIF, vehículos averiados que tras 24 horas no han sido puestos a disposición del mantenedor en el taller, etc.)

9.2. FIABILIDAD

La fiabilidad de las Locomotoras se medirá por el número de incidencias que sufren en su explotación comercial.

Se entenderá por incidencia contractual, todo retraso imputable al mantenimiento, superior a VEINTE (20) MINUTOS a la llegada de la locomotora a su destino final.

Se entenderá por Índice de Fiabilidad en un período determinado (IF), el obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$IF = \frac{K_c}{S_1 + 2S_2}$$

siendo,

K_c = Kilómetros comerciales recorridos por las Locomotoras, objeto del presente Contrato en el período considerado.

S_1 = Número de incidencias de las Locomotoras en el período considerado, cuyo retraso esté comprendido entre 20 y 60 minutos.

S_2 = Número de incidencias de las Locomotoras en el período considerado, cuyo retraso supere los 60 minutos

De forma general, no se considera como responsabilidad del MANTENEDOR los retrasos imputables a las instalaciones fijas (señalización, vía...); así como todos aquellos otros retrasos ajenos al material.

Las incidencias que tenga una causa compartida entre el material y otra ajena al mismo como instalaciones, se imputarán al 50% a los efectos de estas Condiciones.

9.3. VALORES GARANTIZADOS

Durante todo el período de vigencia del Contrato de Mantenimiento, los valores garantizados de disponibilidad y fiabilidad serán los siguientes:

- Índice de Disponibilidad Garantizado: IDG = 95%
- Índice de Fiabilidad Garantizado mínimo: IFG = 250.000 km

Se valorarán las propuestas de índices superiores, que se formulen por el LICITADOR en la oferta Técnica del Mantenimiento.

9.4. CONTROL DE RESULTADOS

Se llevará un control, por medio de un registro informático en el sistema de control de gestión del mantenimiento, en el que se consignará el historial de las incidencias que afectan o se refieran a estos índices de fiabilidad y disponibilidad.

Anualmente se calculará, según el procedimiento descrito en el apartado 9.2, la fiabilidad conseguida en dicho período de cara a la aplicación de la penalización correspondiente.

En el caso de diferencias de interpretación, se llegará a un acuerdo entre un representante de ADIF y otro del MANTENEDOR, nombrados a tal efecto.

10. FORMACIÓN DEL PERSONAL PARA LA PRESTACIÓN DEL MANTENIMIENTO

El MANTENEDOR estará obligado, a la finalización de la vigencia del Contrato o en caso de resolución del mismo, a mantener destacado en los Centros de Mantenimiento, durante un período máximo de SEIS (6) MESES, el personal necesario para la formación del personal del nuevo MANTENEDOR que se asigne, cuyo número determinará oportunamente y que será el encargado de dar continuidad a los trabajos de mantenimiento realizados hasta esa fecha.

Los licitadores deberán presentar en su oferta, para su valoración, un plan de formación que se prolongará como mínimo durante 6 meses una vez finalizado el contrato. Este plan de formación se deberá desglosar por sistemas, horas dedicadas a cada uno de ellos, material didáctico que se aportará, se indicará si la formación será llevada a cabo por el personal propio del adjudicatario o por parte de los suministradores de los equipos.

APÉNDICE 1 – DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO

APÉNDICE 1 – DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO

La documentación de mantenimiento de las locomotoras constará al menos de los siguientes documentos:

1. Plan de Mantenimiento.

Es el documento donde estarán reflejadas todas las intervenciones programadas a realizar a las motrices, desde su puesta en marcha hasta el final de su vida útil incluidas las Grandes Reparaciones, Reparaciones Media-vida, etc. Debe reflejar la periodicidad de las intervenciones, así como sus márgenes, en km o en tiempo, y el tiempo de inmovilización. Asimismo, contendrá los potenciales de vida de todos los órganos y equipos importantes del vehículo y deberá ser conforme a los requerimientos de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad, especificados en la normativa en vigor. Este plan se integrará en la oferta.

Se incluirá también el Plan de Limpieza de la locomotora.

2. Manual Descriptivo

Se efectuará una descripción de la motriz, lo más detallada posible, que permita conocer el funcionamiento de la misma, tanto desde un apartado de vista general como el de sus partes o elementos constitutivos (órganos, equipos, etc.), al personal al que ha de ir dirigido, es decir, el personal de mantenimiento, y que le sirva, por tanto, de base para la mejor comprensión del material que va a tener que mantener y que le facilite efectuar un diagnóstico acertado ante cualquier fallo de funcionamiento.

Se acompañará este Manual de los correspondientes esquemas eléctricos, neumáticos, freno, lubricación, refrigeración, comunicaciones, así como de fotografías, planos y demás ilustraciones que contribuyan a su finalidad.

3. Manual de Mantenimiento de Componentes

Es el documento que contiene todos los procedimientos verificados y necesarios que permiten que un operario, sin conocimiento del componente, sea capaz de realizar sobre él una intervención programada o no y dejarlo operativo. Este manual estará

formado por las Normas Técnicas de Mantenimiento de todos los componentes de la motriz, que especificarán su situación en la motriz, proceso de desmontaje-montaje en la motriz, consistencia y frecuencia de las intervenciones a realizar en cada uno, proceso de revisión y reparación, materiales a sustituir identificados según catálogo de la motriz, utillaje y herramientas necesarias, pruebas y controles finales a realizar, tanto al componente aislado como una vez incorporado a la motriz.

La relación de normas que integrarán este Manual se entregará con la oferta y la versión definitiva de este Manual se entregará en la fecha que se indique en el "Programa de entrega de la documentación de Mantenimiento".

4. Manual de Intervención en vía

Es el documento que contiene la información sucinta pero suficiente para que, tanto el personal de servicio en el vehículo como el de asistencia en vía, puedan realizar correctamente las operaciones tendentes a normalizar los equipos, ponerlos en situación de continuar servicio o adecuarlos para el traslado del vehículo al taller cuándo la avería así lo precise.

Se incluirán los correspondientes esquemas de principio, eléctricos, neumáticos, de refrigeración, etc., así como fotografías, planos, paneles, armarios, y todo lo necesario para conseguir el fin citado. Expondrá dentro de cada equipo la ubicación de aparatos, las averías más frecuentes, referencia, localización y solución.

5. Programa de entregas de la documentación de Mantenimiento

Indicará el plan de entrega de los documentos mencionados en los 4 puntos anteriores.

Este programa se entregará con la oferta.