



FGC

Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

**FGC UT112
MEDIA VIDA**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	Introducción	4
1.1	Requisitos funcionales.....	5
2	Requisitos Técnicos	8
2.1	A Caja	9
2.1.1	A1 Estructura	9
2.1.1.1	Techo y laterales	9
2.1.1.2	Testero.....	9
2.1.2	A2 Pintura y Protección	10
2.1.2.1	Pintado exterior.....	11
2.1.2.2	Pintado Interior.....	14
2.1.2.3	Puertas.....	17
2.2	B Interiores.....	18
2.2.1	B1 Asientos.....	18
2.2.2	B2 Equipamiento Interiorismo.....	20
2.2.3	B4 Climatización de pasajeros y cabina	21
2.2.4	B5 Espacio multifuncional.....	21
2.2.5	B6 Piso.....	24
2.2.6	B7 Armarios eléctricos.....	27
2.2.7	B8 Cabina	27
2.2.7.1	Encimera del pupitre de conducción	27
2.2.8	B9 Iluminación interior	29
2.2.8.1	Requisitos de Subsistema	29
	MV112-RQSS-624 - Iluminación interior. Difusores	29
	Los difusores de iluminación deberán sustituirse por otros de las siguientes características:	29
	• Ser de gran resistencia mecánica (preferiblemente en policarbonato),	29
	• Ser de fácil limpieza.....	29
	• Disponer de facetado de gran rendimiento lumínico,	29
	• Diseñarse de manera que no entre polvo en el interior,	29
	• Sean todos iguales y no provoquen diferencia de calidez de la iluminación entre zonas en una misma UT, ni entre distintas UT.	29
2.3	C Preinstalación equipos tecnológicos	31
2.3.1	Instalaciones Eléctricas	32
2.3.1.1	Armarios eléctricos	32
2.3.1.2	Cableado.....	33
2.3.1.3	Conexionado.....	34
2.3.2	SIV	35
2.3.3	CCTV	36
2.3.4	Registrador jurídico.....	36
3	Gestión del Proyecto	38
3.1	Organización.....	39
3.1.1	Organización general.....	39
3.1.2	Planificación y seguimiento	40
3.2	Calidad.....	43

3.2.1	Documentación Ingeniería.....	43
3.2.1.1	Documentos de explotación y mantenimiento de la unidad de tren.....	45
3.2.2	Documentos Calidad	45
3.2.2.1	Procedimientos	46
3.2.3	Protocolos de prueba y auditorías	47
3.2.3.1	Pruebas de Tipo	47
3.2.3.2	Pruebas de Serie	47
3.2.4	Auditorías.....	47
3.3	Garantía.....	51
3.3.1	Recambios	51
3.3.2	Garantía	52
3.4	Formación	56
3.5	RAMS.....	57
3.5.1	RAM.....	57
3.5.1.1	Mantenibilidad.....	58
3.5.2	Seguridad.....	59
3.5.2.1	Registro de Peligros (Hazard Log)	62

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Requisitos funcionales

MV112-RQFN-66 Introducción

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) recoge las características funcionales y técnicas de la remodelación de las Unidades de Tren (UT) serie 112 que prestan actualmente servicio en la línea de Barcelona-Vallès de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

El objetivo de FGC es dar el mejor Servicio a sus clientes, para ello los trenes deben satisfacer fundamentalmente los siguientes aspectos como elementos clave: Seguridad, fiabilidad, confort, diseño interior/exterior armónico. La media vida sobre las UT112 debe permitir seguir cumpliendo con los aspectos clave en los próximos años.

La primera parte del PPT describe los *Requisitos Técnicos* de la remodelación de las UT, organizado en un capítulo general de requisitos funcionales, y un capítulo para cada subsistema con los requisitos técnicos particulares de cada uno de ellos.

La segunda parte del PPT recoge los *Requisitos de Proyecto y Fabricación*, con aquellos aspectos del proyecto relevantes para la organización, la calidad, el enfoque RAMS, la formación, piezas de parque y garantía.

MV112-RQFN-55 Alcance UT

El alcance de la licitación corresponde a 16 de las 22 de las UT, correspondientes a la Primera Serie de las UT112.

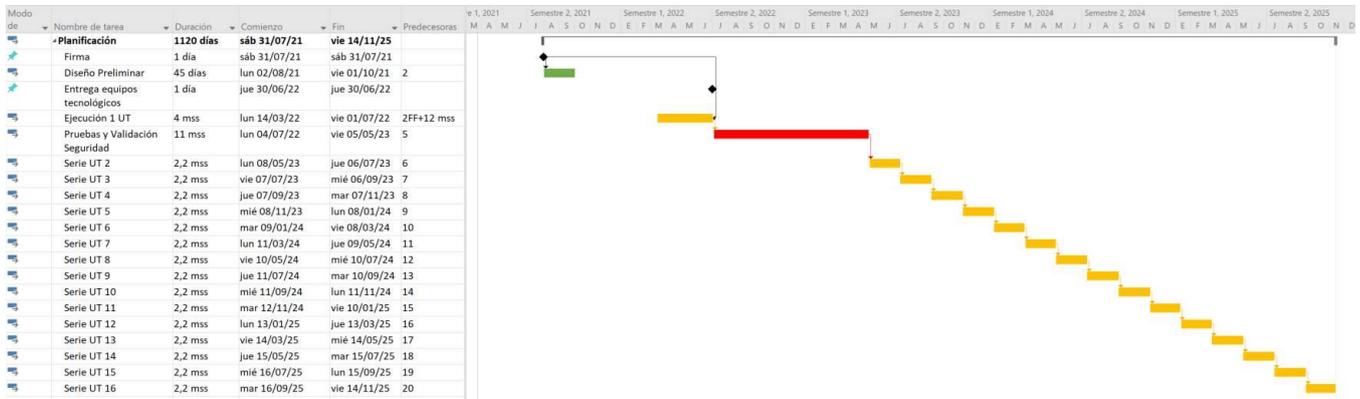
MV112-RQFN-71 Cronograma del proyecto

El Adjudicatario deberá adaptarse a los plazos pactados con el Suministrador de Equipos Electrónicos (Bombardier), y a los requisitos de FGC Operadora:

Hito	Fecha/Plazo
Entrega al Adjudicatario de Equipos Electrónicos por parte de Bombardier	01/06/2022
Entrega de la 1ª UT remodelada del Adjudicatario a FGC	Fecha de Firma del Contrato +12 meses
Duración máxima de los trabajos de remodelación en la 1ª UT, sin contar las Pruebas de Tipo de interiorismo	4 meses
Duración del desarrollo y validación de la 1ª UT, por parte de Bombardier*	11 meses
Duración máxima de inmovilizado para la 2ª UT y sucesivas, pruebas de serie incluidas	10 semanas

*La tarea es bloqueante para el seguimiento de la Serie.

Cada UT se entregará al Adjudicatario una vez firmada el Acta de Entrega Provisional de la UT anterior.



MV112-RQFN-56 Alcance Equipos

Los equipos alcance de la actuación serán:

- Caja del coche
- Testero de la caja
- Interiorismo de sala y cabina:
 - Asientos
 - Asideros
 - Limpieza técnica de armarios y conductos de clima
 - Revestimientos
 - Portaequipajes
 - Piso y revestimiento
 - Zona multifuncional
 - Actuaciones en cabina incluyendo el pupitre
- La instalación de los equipos que se sustituyen en el alcance del Pliego Tecnológico.
 - Instalación eléctrica y de comunicaciones de los equipos que se sustituyen (Registrador, CCTV y SIV)
 - Integración mecánica de componentes (pantallas pasaje y monitores cabina, cámaras CCTV, switch de comunicaciones, etc.)

MV112-RQFN-67 Exclusión piso 26 coches

Se excluyen de la presente licitación 26 coches de la flota UT112 de la actuación del piso expresado en el capítulo de B6 Piso. Dicha actuación se ha realizado como mantenimiento correctivo en las instalaciones de FGC con los mismos criterios expresados en el Pliego.

En este sentido se espera que no haya diferencias entre las actuaciones sobre el Piso entre coches de diferentes actuaciones.

MV112-RQFN-68 Cumplimiento normativa fuego y humos

Todo material utilizado dentro del alcance del Proyecto deberá ser conforme con la EN 45545 en categoría HL2.

MV112-RQFN-69 Cumplimiento productos no cancerígenos

No se utilizarán materiales considerados cancerígenos o mutágenos, ni materiales que durante su proceso de fabricación o manipulación generen sustancias cancerígenas o mutágenas, por la legislación vigente.

MV112-RQFN-70 Cumplimiento norma adhesivado

Los adhesivos deberán cumplir con la norma DIN 6701, y deberá considerarse como caso general la clasificación A3

2 REQUISITOS TÉCNICOS

2.1 A Caja

2.1.1 A1 Estructura

2.1.1.1 Techo y laterales

MV112-RQSS-1129 Retirada vinilos de las cajas actuales

Se debe retirar la totalidad de los vinilos actuales. Para asegurar la completa extracción de los adhesivos se deberá granallar la superficie de la caja.

Para la realización del granallado se deberá realizar en una cabina de granallado y asegurar las condiciones de la operación y su completa seguridad.

MV112-RQSS-1132 Detección de fisuras

Se debe realizar la inspección de las cajas con ensayos no destructivos según la norma EN ISO 9712 a fin de detectar posibles grietas o corrosiones en ellas.

MV112-RQSS-1130 Evaluación y estrategia de reparación

Una vez retirados los vinilos de las cajas. Se requiere un informe de evaluación del estado de degradación de cada una de las cajas y una definición de la estrategia de reparación.

MV112-RQSS-1128 Reparación general de la caja

Se debe realizar un lijado, enmasillado y reparación de oxidaciones y desperfectos a las zonas de la caja que lo requieran según el capítulo *A2 Pintura y Protección*.

MV112-RQSS-1133 Reparación fisuras caja

En caso de reparación de las fisuras de la caja se debe emitir un certificado por un Organismo de Control Autorizado (OCA) acreditado por ENAC de su reparación.

MV112-RQSS-1135 Limpieza desagües

Se deben limpiar los desagües de las cajas correspondientes a los desagües de lluvia y a los desagües de los equipos de climatización.

MV112-RQSS-1144 Adecuación rejillas de ventilación

Se deberá sustituir las rejillas de ventilación de la zona entrecoches por una nueva, acondicionando y saneando la zona de la rejilla para evitar la entrada de agua del exterior.

MV112-RQSS-1258 Cambio junta equipo de clima

Se deberá cambiar la junta de estanqueidad entre el equipo y la caja. Una vez cambiada se deberá garantizar la estanqueidad entre equipo y caja.

2.1.1.2 Testero

MV112-RQSS-1556 Saneado testero

Deberá sanearse el testero, una vez desmontado en:

- La cara de unión con la caja
- Los desperfectos del resto del testero

MV112-RQSS-1137 Sellado unión caja testero

Deberá eliminarse el cordón y sanear las caras de unión de la caja y el testero.

Para el montaje del testero frontal se deberá aplicar un sellado perimetral para tener una estanqueidad completa. El material será del tipo MS poliuretano o parecido.

La operación de sellado deberá ser acorde con la norma DIN 6701.

MV112-RQSS-1372 Reparación frontal inferior testero

Se debe reparar el frontal inferior del testero y dejarlo libre de golpes, cortes, y abultamientos.

MV112-RQSS-1141 Fijación de la luna frontal en el testero

Se debe proceder al desmontaje de la luna frontal del testero y al saneado del alojamiento.

Se debe fijar de nuevo la luna frontal en el testero con los siguientes productos:

- Sikaflex 265 negro
- Sika activador 100
- Sika imprimación 206 G+P 250.

La realización del sellado se debe realizar según procedimiento acorde con la DIN 6701.

2.1.2 A2 Pintura y Protección

MV112-RQSS-1432 Principios de aplicación

Se deberán seguir los siguientes principios en la aplicación de los recubrimientos:

- Evitar cualquier periodo de almacenamiento entre los diferentes pasos del proceso de aplicación de los recubrimientos.
- Ejecución del proceso en una única operación
- Trabajar en un ambiente limpio sin la influencia de sustancias consideradas adversas.
- Seguir las hojas técnicas y las seguridades indicadas por el fabricante de los productos de pintura, con especial atención a las proporciones de mezclado, tiempo de curación y características de aplicación de los productos.

MV112-RQSS-1433 Criterios de aplicación

Se deberán respetar los siguientes criterios:

- La temperatura de la superficie de la pieza a recubrir deberá ser como mínimo de 3°C por encima de la temperatura de rocío del aire ambiente
- La temperatura de almacenamiento del material del recubrimiento será según la indicada por el fabricante
- Únicamente se podrán utilizar materiales de recubrimiento que estén dentro de la vida útil indicada
- Únicamente se podrán utilizar endurecedores y disolventes aprobados por el proveedor del producto de recubrimiento
- Para un mismo equipo o parte, todos los componentes del ciclo de aplicación deberán ser del mismo fabricante

MV112-RQSS-1374 Consistencia de color y la superficie

Para asegurar la homogeneidad de las superficies y los colores se deberá tener en cuenta:

- La calidad del acabado superficial será idéntica de un componente a otro a lo largo de todo el vehículo.
- No habrá variaciones notables de color, valor de brillo o textura de la superficie en un mismo vehículo.
- Las variaciones de color dentro de un mismo lote solo son permitidas dentro de un rango de $dE < 1.5$ en relación con la muestra original aprobada y/o validada. Es aconsejable no cambiar de lote entre coche y coche de un mismo vehículo,
- Para todas las piezas pintadas, recubiertas con pintura al polvo o con gelcoat, el nivel de brillo debe cumplir con la norma UNE-EN ISO 2813

MV112-RQSS-143 Pintura exterior medio ambiente

Las pinturas, imprimaciones y masillas que se utilicen serán lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.

MV112-RQSS-1429 Inscripciones

La cantidad de inscripciones interiores y exteriores, así como su ubicación se definirá durante la fase de proyecto, teniendo en cuenta los criterios de imagen corporativa de FGC.

2.1.2.1 Pintado exterior

MV112-RQSS-1134 Alcance exterior

Se deberá realizar un pintado exterior a los siguientes equipos:

- Caja (laterales y techo)
- Testero
- Puertas:
 - Pasaje
 - Cabina

según los criterios de *Cromatismos exteriores 112*.

MV112-RQSS-1131 Exclusión zonas techo

Las zonas del techo que no estén accesibles debido a la presencia de equipos no desmontados se deberán desmontar y pintar (antenas, bocinas, etc...)

MV112-RQSS-1430 Tratamiento preliminar superficies

En todos los casos, los materiales sobre los cuales hay que aplicar un recubrimiento deben estar libres de aceite, grasa, óxido, marcas de corrosión o cualquier residuo de procesado.

Para garantizar que los sistemas de recubrimiento proporcionen la máxima adhesión a las superficies metálicas, siempre es necesario producir una rugosidad superficial media según EN ISO 8503-1 acorde con la EN ISO 12944-4.

MV112-RQSS-1431 Aplicación del recubrimiento

El sistema de pintado se deberá basar en un proceso de imprimación epoxi más acabado de poliuretano con propiedades antigrafiti.

Las pinturas, imprimaciones, masillas, que se deben utilizar en este proyecto deberán ser respetuosas con el medio ambiente.

Todas las pinturas deberán estar libres de Cromo VI.

MV112-RQSS-1435 Grosor capas caja exterior

Se debe respetar el grosor de las siguientes capas aplicadas en el exterior:

Capa	Grosor [μm]
Laca transparente antigrafiti	40-80
Capa de acabado, base bicapa	40-80
Imprimación intermedia	60-100
Masilla	0-500
Imprimación epoxi	80-100

MV112-RQSS-1436 Grosor capas techo

Se debe respetar el grosor de las siguientes capas aplicadas en el techo:

Capa	Grosor [μm]
Capa de acabado monocapa	80-120
Imprimación epoxi	80-100

MV112-RQSS-1437 Sellado soldaduras

En caso de realizar soldaduras de penetración parciales, soldaduras intermitentes o cualquier junta de láminas sobrepuestas en el proceso de reparación de la caja, se deberán proteger adecuadamente contra la corrosión, aplicando siempre la pintura y el sellado.

Una vez aplicado el sellado se deberá aplicar la capa de imprimación y pintura.

MV112-RQSS-1434 Capas aplicadas

En el proceso de pintado exterior se deberán aplicar las siguientes capas:

- Capa de imprimación para proteger contra la corrosión y asegurar una buena adherencia entre el material base y el resto de las capas. Debe ser una imprimación de epoxi de dos componentes libres de cromo.
- Enmasillado, en caso de presentar daños, irregularidades o desperfectos. Para conseguir la plenitud correcta de la superficie se aplicarán una o diferentes capas de masilla.
- La capa intermedia, se aplicará después de haber pulido y limpiado la superficie después del enmasillado. Esta capa sirve para el llenado de posibles poros de masilla antes de aplicar el acabado. Debe ser una capa de poliuretano de dos componentes.
- La capa de acabado puede ser monocapa o bicapa con una laca transparente con propiedades antigrafiti. Esta capa debe proporcionar el color y brillo específicos y proteger las capas de recubrimiento inferiores de influencias externas (radiación UV, lluvia, productos de limpieza)
- La base de color para el sistema bicapa lo debe dar la pintura tipo poliéster, poliuretano o base agua si cumple con las mismas características técnicas y de durabilidad.
- La laca transparente de gran resistencia al grafiti y limpieza fácil debe ser un barniz de poliuretano.

- La capa de acabado monocapa debe ser un esmalte de poliuretano de dos componentes, con propiedades antigrafiti

MV112-RQSS-146 Productos de limpieza

Cualquier componente utilizado en el proceso de pintura deberá ser compatible con los productos actualmente utilizados en el túnel de lavado automático y con los productos detergentes, así como los productos de limpieza de grafiti según la NF F31-112.

MV112-RQSS-147 Productos limpieza documentación

En el Manual de Limpieza de la Unidad de Tren deberán listarse los productos de limpieza y antigrafiti compatibles con la nueva pintura.

Los productos actuales de FGC deberán estar presentes en esta lista.

2.1.2.1.1 Criterios de aceptación

MV112-RQSS-144 Duración y propiedades a la recepción

Las propiedades de la pintura a la recepción de la UT se medirán acorde con:

- resistencia a la humedad: ISO 6270
- resistencia a la corrosión: ISO 4623
- resistencia al rallado: ISO 1518-1

MV112-RQSS-1438 Duración y propiedades a la recepción. Criterio de aceptación visual

A la recepción de la UT se permitirá una desviación máxima de color de valor orientativo ΔE máx. y luminosidad L, como se indica a continuación, respecto la referencia original RAL:

Color	Luminosidad	Desviación máxima
Blancos, grises claros, etc..	> 60	$\Delta E < 1$
Intermedios	$30 < L < 60$	$\Delta E < 1,5$
Oscuros	$L < 30$	$\Delta E < 2$

El nivel de brillo de las superficies texturizadas será evaluado con muestras de referencia.

Para analizar las variaciones de color se utilizará el método de medida ΔE_{2000} de SCE (Componente especular excluida)

MV112-RQSS-142 Duración y propiedades a los 6 años

La pintura del vehículo, incluyendo la pintura de las puertas, debe mantener su perfecta conservación durante un período ≥ 6 años o mejorado en oferta.

Para verificar el cumplimiento se revisarán los siguientes parámetros a los 6 años:

- Brillo superior a 30 unidades a 60° , según DIN EN ISO 2813
- Adherencia (exclusivamente para superficies no enmasilladas) $< Gt3$, según DIN EN ISO 2409
- Grado de oxidación $< Ri3$, según EN ISO 4628-3: 2016
- Grado de burbujas < 3 (S4), según EN ISO 4628-2: 2016

MV112-RQSS-1439 Duración y propiedades a los 12 meses

A los 12 meses se deben garantizar las siguientes propiedades:

- Se debe garantizar que no aparezcan grietas
- La pérdida de brillo no supere el 25% del valor inicial
- La diferencia de color ΔE debe ser como máximo de 3 unidades NBS

2.1.2.2 Pintado Interior

MV112-RQSS-1440 Alcance interior

Se deberá realizar un pintado interior a los siguientes componentes aplicando los siguientes colores:

Componentes	Color RAL
Paneles laterales	9003
Columnas de las puertas	
Portaequipajes	
Estructura asientos	
Techo interior	
Puertas pasaje	5011
Puertas cabina	
Asideros columna de las puertas	1018

MV112-RQSS-1153 Tratamiento preliminar superficies

La preparación superficial previa al proceso de pintado deberá respetar los siguientes pasos:

- Desengrase
- Lijado hasta llegar a la capa de imprimación
- Eliminación del polvo

MV112-RQSS-1567 Tratamiento piso

Se deberá aplicar una capa de tratamiento de epoxi en el piso previa a la instalación de los elementos que conforman el piso.

MV112-RQSS-1477 Grosor capas fibra

Se debe respetar el grosor de las siguientes capas aplicadas en la fibra interior:

Capa	Grosor [μm]
Pintura de poliuretano (aplicada de forma directa)	60-80
Laca transparente antigrafiti	40-80

MV112-RQSS-1488 Grosor capas techo interior

Se debe respetar el grosor de las siguientes capas aplicadas en el techo interior

Capa	Grosor [μm]
Opción 1- Pintura líquida de poliuretano (aplicada de forma directa)	40-60
Opción 2- Pintura en polvo de poliéster	60-80
Laca transparente antigrafiti	40-60

MV112-RQSS-1489 Grosor capas portaequipajes

Se debe respetar el grosor de las siguientes capas aplicadas en los portaequipajes:

Capa	Grosor [μm]
Opción 1- Pintura líquida de poliuretano (aplicada de forma directa)	40-60
Opción 2- Pintura en polvo de poliéster	60-80
Laca transparente antigrafiti	40-60

MV112-RQSS-1491 Asideros montante puerta

Se deberán pintar los asideros del montante de la puerta con una pintura texturizada de color RAL 1018 y un nivel de brillo 40-60% en su zona central, dejando en inoxidable los codos.



2.1.2.2.1 Criterios de aceptación

MV112-RQSS-1557 Duración y propiedades a la recepción

Las propiedades de la pintura a la recepción de la UT se medirán acorde con:

- resistencia a la humedad: EN ISO 6270
- resistencia a la corrosión: ISO 4623
- resistencia al rallado: ISO 1518-1

MV112-RQSS-1478 Valoración de acabados

El brillo resultante del proceso de pintado debe ser del 40% \pm 10% a 60°

MV112-RQSS-1482 Criterio de aceptación visual

Se permitirá una desviación máxima de color de valor orientativo ΔE máxima y luminosidad L, como se indica a continuación, respecto la referencia RAL original:

Color	Luminosidad	Desviación máxima
Blancos, grises claros, etc..	>60	$\Delta E < 1$

MV112-RQSS-1479 Pintura interior. Duración y propiedades a los 12 meses

A los 12 meses se deben garantizar las siguientes propiedades:

- Se debe garantizar que no aparezcan grietas
- La pérdida de brillo no supere el 25% del valor inicial
- La diferencia de color ΔE debe ser como máximo de 3 unidades NBS

2.1.2.3 Puertas

MV112-RQSS-1142 Pintado de puertas cabina

Todas las puertas deberán pintarse desmontadas.

MV112-RQSS-1143 Montaje y ajuste de las puertas de pasaje y cabina

Una vez pintadas se deben montar la totalidad de las puertas de la unidad y ajustarlas para que queden disponibles para el uso comercial de la unidad según los criterios de la norma EN 14752.

2.2 B Interiores

2.2.1 B1 Asientos

MV112-RQSS-1160 Remodelación estructura asientos

Se deben remodelar las estructuras de todos los asientos de la zona de pasaje, como mínimo:

- parte exterior de fibra
- estructura metálica interior incluyendo el sistema de muelles

MV112-RQSS-1417 Tapizado asientos

Se sustituirán las telas de los asientos actuales.

Los asientos y el respaldo tapizarse con un material textil, ignífugo y de alto rendimiento a nivel abrasivo.

El tejido deberá cumplir todos los requisitos ferroviarios aplicables.

Las características del nuevo tapizado deberán ser acorde con las *Especificaciones técnicas tapizado*. El aspecto es el siguiente:



Se deberá presentar el resultado de los ensayos de ciclos según documento *Especificaciones técnicas tapizado*.

MV112-RQSS-1162 Espumas asientos

Se sustituirán las espumas de los asientos y de los respaldos de la totalidad de los asientos según las referencias actuales *Especificaciones espumas asientos* o compatibles en dimensiones, prestaciones y certificados.

MV112-RQSS-1163 Sustitución reposabrazos

Deberán retirarse la totalidad de los reposabrazos actuales.

El licitador deberá incorporar un diseño nuevo y actualizado y someterlo a la aprobación de FGC.

Se deberá tener en cuenta:

- Diseño estilizado manteniendo los puntos de fijación con el asiento
- La fabricación de los nuevos reposabrazos debe ser basado en fundición de aluminio.
- Se deberán respetar las distancias de estos nuevos elementos en cumplimiento del RD 1544/2007.

MV112-RQSS-1164 Sustitución reposacabezas

Deberán retirarse la totalidad de los reposacabezas actuales.

El licitador deberá incorporar un diseño nuevo y actualizado y someterlo a la aprobación de FGC.

Se deberá tener en cuenta:

- Diseño estilizado manteniendo los puntos de fijación con el asiento
- Funcionalmente deben mantener la función de asidero para las personas que se sitúen de pie en los pasillos que forman los asientos
- Deben distinguir los asientos reservados
- Se deberán respetar las distancias de estos nuevos elementos en cumplimiento del RD 1544/2007.

En caso de que los nuevos reposacabezas incorporen algún tipo de tejido éste deberá ser tipo piel con las siguientes referencias:

- 0-504/0669-00 E-leather SL7 2418 Green 023 (Reservado)
- 0-504/0670-00 E-leather SL7 3707 Blue 023 (A) (Standard)

MV112-RQSS-1496 Asientos reservados

Para los asientos reservados se seguirán las disposiciones de la normativa aplicable, incluyendo el nuevo decreto de *Codi d'accessibilitat de la Generalitat de Catalunya*.

En uno de los departamentos de pasajeros de cada coche existirán 8 asientos situados junto a una puerta de acceso, agrupados en tertulia de cuatro, a ambos lados del pasillo, reservados para personas de especial atención, diferenciándose del resto de asientos por el color del tapizado del reposacabezas y por los pictogramas específicos, indelebles y antivandálicos, fijados de forma visible en su entorno.

MV112-RQSS-1497 Asientos reservados. Reposabrazos

Los asientos reservados dispondrán de reposabrazos extremos e intermedios.

Los reposabrazos de los asientos reservados serán abatibles.

MV112-RQSS-1165 Eliminación papeleras

Se deberá anular las papeleras actuales entre asientos.

El espacio que ahora ocupan deberá ser un espacio liso respecto a la estructura del asiento.

MV112-RQSS-1167 Normativa asientos

Todos los elementos incorporados en la remodelación de los asientos deben cumplir la norma específica EN 45545 en HL2 a nivel de componente cómo a nivel de conjunto (no se incluyen las estructuras).

Se debe acreditar los certificados de cumplimiento para cada componente.

2.2.2 B2 Equipamiento Interiorismo

MV112-RQSS-390 Asideros. Normativa anclajes

En caso de modificación de los anclajes de los asideros o fijación para nuevos soportes, el dimensionado para las fuerzas a soportar, se deben considerar como componentes de órganos y equipos que se monten en las cajas, y se determinaran de acuerdo con la norma EN 12663 apartado 4.5.

MV112-RQSS-1147 Limpieza portaequipajes

Se debe limpiar el perfil de aluminio de los portaequipajes a lo largo el coche y pintarlo según los criterios de la *Pintura Interior*.

MV112-RQSS-1158 Eliminación de mamparas

Se deben eliminar las mamparas de las plataformas de acceso.

MV112-RQSS-1159 Asideros plataforma acceso

Se deberá proponer una nueva solución para los asideros de las plataformas que tengan en consideración:

- La eliminación de las mamparas
- La instalación de las pantallas del SIV
- Dar sensación de espacio y continuidad
- El rediseño de los reposacabezas de los asientos
- Preservar cierta protección en la zona de las tertulias a pesar de la eliminación de las mamparas

Se deberá presentar un render con una propuesta preliminar en la fase de oferta.

La propuesta definitiva se elaborará en fase proyecto y deberá ser aprobada por FGC.

MV112-RQSS-1559 Tomas USB plataforma central

En las columnas de puertas de la plataforma central de cada coche deberán incorporarse tomas USB accesibles al pasaje.

El número de tomas por plataforma será de 4 tomas, repartidas en 2 grupos de 2.

La zona y ubicación de las tomas se definirá en fase proyecto.

Las tomas de cargador de baterías deberán ser tipo USB y USB-C (5V, 1.5A), acorde a los requisitos para un DCP (*Dedicated Charging Point*) en *USB: Battery Charging Specification R1.2*.

Las tomas USB estarán puestas en una zona no horizontal, de forma que no se obture por caída de pequeños objetos o suciedad.

Cada toma USB deberá disponer de un LED que indique su correcto funcionamiento en verde, y rojo en caso contrario.

MV112-RQSS-1490 Eliminación papeleras columna puerta

Se deberá anular las papeleras actuales en las columnas de las puertas.

El espacio que ahora ocupan deberá ser un espacio liso respecto a la columna.

El licitador realizará la propuesta técnica para el cierre de la papelera en fase de proyecto, y deberá ser aprobada por FGC.

MV112-RQSS-1166 Eliminación percha

Se debe eliminar la percha actual ubicada en los laterales de la zona de los asientos.

Una vez eliminada se deberán tapar y pintar los huecos resultantes para dejar el lateral de la pared sin marcas.

2.2.3 B4 Climatización de pasajeros y cabina

MV112-RQSS-1149 Limpieza conductos

Se debe limpiar la suciedad adherida y depositada en las paredes de los conductos de impulsión de aire y las salidas de aire del pasaje y la cabina.

Para poder realizar una limpieza correcta se debe desmontar el techo central a fin de poder acceder a todas las partes del sistema de impulsión de aire.

MV112-RQSS-1150 Actuación microbiológica

Se debe realizar una actuación microbiológica y proporcionar un certificado realizado por empresa especializada y certificada.

MV112-RQSS-1151 Cambio junta clima caja

Se debe sustituir las juntas de la caja entre el equipo de clima y la propia caja para cada uno de los equipos de clima.

2.2.4 B5 Espacio multifuncional

MV112-RQSS-565 Espacio multifuncional. General

El tren dispone de dos espacios multifuncionales que deben ser reformados para adaptarlos y actualizarlos.

Estas áreas multifuncionales estarán adaptadas para:

- el transporte de bicicletas,
- cochecitos,
- personas de movilidad reducida
- y de aquellas que se desplazan en sillas de ruedas.

Las plataformas que dan acceso a estas áreas multifuncionales carecerán de asideros centrales para no entorpecer el paso.

El diseño de la configuración del espacio debe ser conforme a la RD 1544/2007.

El ofertante deberá presentar su propuesta de diseño con un render preliminar en la fase de oferta.

Se deberá generar una propuesta definitiva en fase de proyecto para la aprobación de FGC.

MV112-RQSS-566 Espacio multifuncional. Equipamiento.

Cada espacio multifuncional deberá contener:

- un espacio libre,
- espacio para situar 1 silla de ruedas,
- espacio para situar 2 bicicletas, diferenciado del espacio de las sillas de ruedas
- asientos abatibles en el espacio de portabicicletas.
- Cargadores USB

MV112-RQSS-1492 Espacio multifuncional. Sillas de ruedas. Dimensiones.

Cada zona para silla de ruedas debe ser al menos de 1,30 x 0,80 m, y el nivel del piso deberá ser liso y exento de desnivel.

MV112-RQSS-1493 Espacio multifuncional. Sillas de ruedas. Cinturón.

Estará dotado de cinturones de seguridad para las sillas de ruedas.

MV112-RQSS-568 Espacio multifuncional. Apoyos.

Dispondrán de una zona acolchada para el apoyo de la espalda y la cabeza de la persona en la silla de ruedas. Este apoyo se situará entre 0,9 m y 1,20 m como mínimo.

MV112-RQSS-569 Espacio multifuncional. Asientos abatibles.

En el resto de la zona multifuncional y en la medida de lo posible, se instalarán asientos abatibles.

MV112-RQSS-570 Espacio multifuncional. Señalización.

El espacio para las sillas de ruedas se indicará mediante el símbolo internacional de accesibilidad (SIA) con una marca en el suelo integrada al pavimento.



MV112-RQSS-571 Espacio multifuncional. Barra PMR

La plaza PMR debe incorporar una barra lateral horizontal a una altura comprendida entre 0,70 y 0,90 m separada del paramento de fijación 45 mm y de un diámetro comprendido entre 30 y 40 mm, para garantizar su sujeción y seguridad.

MV112-RQSS-1169 Espacio multifuncional. Cargadores

De la salida del armario eléctrico de cabina deberán incorporarse tomas USB accesibles al pasaje del espacio multifuncional.

El número de tomas por espacio multifuncional será de 6 tomas, repartidas en 3 grupos de 2.

La zona y ubicación de las tomas se definirá en fase proyecto.

Las tomas de cargador de baterías deberán ser tipo USB y USB-C (5V, 1.5A), acorde a los requisitos para un DCP (*Dedicated Charging Point*) en *USB: Battery Charging Specification R1.2*.

Las tomas USB estarán puestas en una zona no horizontal, de forma que no se obture por caída de pequeños objetos o suciedad.

Cada toma USB deberá disponer de un LED que indique su correcto funcionamiento en verde, y rojo en caso contrario.

MV112-RQSS-1494 Espacio multifuncional. Bicicletas

El espacio para bicicletas deberá contar con elementos de fijación para 2 bicicletas en posición horizontal.

2.2.5 B6 Piso

MV112-RQSS-1154 Renovación piso

Se debe realizar una sustitución del piso de los coches según planos constructivos originales de la unidad. Teniendo en cuenta, los tableros, topes de madera y topes de goma originales, y el nuevo pavimento propuesto.

MV112-RQSS-1418 Preparación superficie caja

Se deberá preparar el bastidor de la caja mediante la aplicación de una pintura de recubrimiento y protección. Las características de la pintura deberán ser:

- Bituminosa anticorrosiva libre de amianto
- o imprimación de Epoxi

Se deberá aplicar un mínimo de dos capas para garantizar un grosor de 100µm de grosor de película seca.

MV112-RQSS-1419 Tratamiento guías de fijación

Se deberán dejar sin tratamiento (metal limpio) aquellos puntos de las guías del bastidor donde no se tengan que encolar los suplementos de goma.

MV112-RQSS-1420 Suplementos de goma

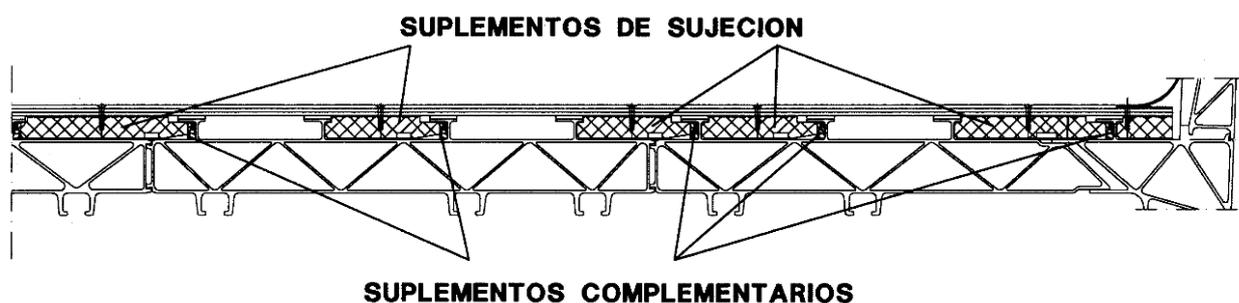
Los suplementos de goma antiguos se deberán retirar y sustituir por unos de nuevos. Las características deberán ser a base de plancha de goma blanda de 4 mm, según plano constructivo. En fase proyecto se facilitará la documentación.

MV112-RQSS-1426 Características tacos

Los tacos deberán ser del mismo material contrachapado que los tableros partiendo de un material de grosor de 30 mm, con la particularidad que en caso de mecanizar una de las zonas para adaptarlas a las medidas, se les deberá aplicar también el tratamiento superficial con recubrimiento fenólico, o similar e impedir la absorción de humedad.

Una vez colocados, se deberán fijar con adhesivo.

Se deberán proveer suplementos para faltar los tacos y los perfiles para evitar su movimiento:



MV112-RQSS-1425 Funciones tacos

Se colocarán tacos de nivelación en posiciones y distancias adecuadas. Se debe colocar un número suficiente para asegurar que:

- los tableros se apoyen completamente
- no aparecen abolladuras ni deformaciones
- se puedan atornillar suficientemente para evitar levantamientos o desplazamientos
- una correcta nivelación de los tableros

MV112-RQSS-1427 Características aislante

El material utilizado como aislante del piso deberá ser:

- una capa de las características de Moniflex con un espesor de 10 mm
- una capa de espuma melamina con un espesor de 10 mm

MV112-RQSS-1422 Colocación del aislante

El aislante se deberá colocar en los espacios que hayan quedado entre las guías del bastidor y los tacos, rellenando éstos de manera que no haya espacios vacíos, y que los tableros al colocarlos, se apoyen sobre la cara superior del aislante comprimiéndolo.

MV112-RQSS-1568 Dimensiones tableros

Las dimensiones totales de los tableros deberán ser según plano. No será posible el uso de empalmes ni suplementos para alcanzar las medidas requeridas.

MV112-RQSS-1424 Características tableros

El tablero deberá ser:

- Contrachapado multicapa de Okume o similares prestaciones, especialmente en la no generación de sustancias cancerígenas durante su manipulación
- Recubierto de lámina fenólica antiadherente
- Hidrófugo
- Ignífugo
- Tratamiento antiparasitario
- Grosor de 12 mm
- Resistente a una carga máxima sin deformación de la superficie de 7 kN/m²
- Con una flecha máxima de 4 mm, en un espacio entre soportes de 230 mm

MV112-RQSS-1548 Material juntas tableros

Para la realización de las juntas entre los tableros se deberá utilizar un adhesivo estructural con prestaciones parecidas a 3M Scotch-Weld Metal Bonder Acrylic Adhesive DP8407NS

MV112-RQSS-1423 Colocación de los tableros

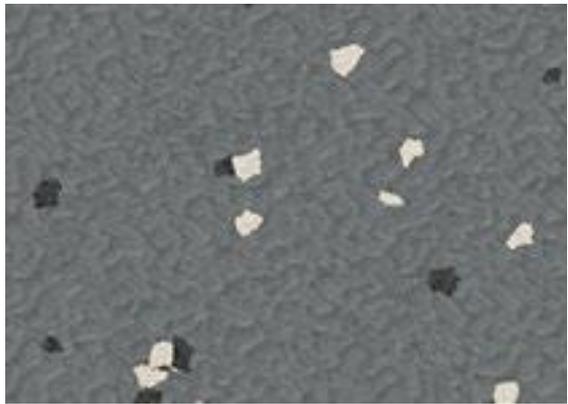
Se deberá prestar atención a la unión de los tableros, especialmente durante la unión en el cierre procurando una distancia entre 1,5 y 0,5 mm de separación entre ellos en cualquier punto.

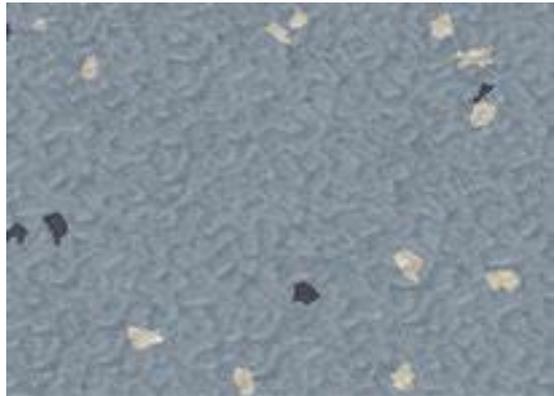
La fijación deberá realizarse con adhesivo y tornillería inoxidable. La cabeza de los tornillos deberá quedar completamente enrasada. Se deberá dejar una superficie lisa y continua con el mismo material aplicado en las juntas de los tableros.

MV112-RQSS-1155 Características pavimento

Se debe realizar la sustitución del pavimento, igual o similar al pavimento de las nuevas unidades UT115 con la referencia Noraplan Stone grip 931 nTx, R10 Anti Slip.

Se utilizarán dos colores de pavimento, de forma que la zona del vestíbulo genere una zona de contraste con el pavimento de la sala de pasajeros:

<i>Gris oscuro 1862</i>	
<i>Aplicado en la zona de los asientos de viajeros</i>	

<i>Azul 6603</i>	
<i>Aplicado en el vestíbulo</i>	

<i>Amarillo intenso 6837</i>	
<i>Aplicado para indicar las puertas de acceso y para las indicaciones en las plataformas multifuncionales (símbolo PMR, símbolo bicicletas, etc.).</i>	

El espesor del pavimento debe ser de 2,5 mm.

Habrà que poner especial atención en la unión del pavimento con la caja en la zona de unión entre piso y lateral para evitar que la zona curva no realice el contacto.

MV112-RQSS-1156 Normativa elementos piso

La textura del pavimento debe ser rugosa y debe evitar reflejos y asegurar una gran resistencia a la abrasión y tener unas propiedades antideslizantes tanto en seco como en mojado (R10, según DIN 51130 y cumplir con la EN 16584-3).

Los adhesivos del piso deberán cumplir con la norma DIN 6701, clasificación A2.

MV112-RQSS-1157 Pulido pisadera

Se deben pulir las pisaderas de cada una de las puertas de acceso de todos los coches.

El pulido requerirá su desmontaje, pulido y tratamiento superficial que se requiera para el posterior montaje en la Unidad con sellado.

2.2.6 B7 Armarios eléctricos

MV112-RQSS-1168 Limpieza armarios eléctricos

Se deberá realizar una limpieza técnica de todos los armarios eléctricos de la UT basado en un soplado y aspirado.

MV112-RQSS-1560 Limpieza resistencias de freno

Deberán desmontarse las resistencias eléctricas y realizarse una operación de limpieza a alta presión con producto dieléctrico adecuado.

2.2.7 B8 Cabina

MV112-RQSS-1170 Renovación integral del piso y pavimento

Se debe renovar íntegramente el piso y el pavimento de las dos cabinas de cada UT con los mismos criterios que la zona de pasaje.

MV112-RQSS-1172 Reparación y pintado paneles laterales

Se debe reparar los paneles laterales de la cabina y pintar según los mismos criterios de color y acabados que la zona de pasaje.

MV112-RQSS-1498 Pintado techo

Se deberá pintar el techo según los mismos criterios de color y acabados que la zona de pasaje.

MV112-RQSS-1173 Reparación peldaño cabina sala

Se deberá reparar el peldaño de separación entre cabina y sala

MV112-RQSS-1174 Cambio iluminación LED

Se debe sustituir los elementos de iluminación de la cabina por iluminación LED.

También sustituir los elementos difusores y las protecciones de policarbonato que apliquen.

2.2.7.1 Encimera del pupitre de conducción

Encimeras actuales

Fotografía del pupitre de conducción de la primera serie UT112:



Fotografía del pupitre de conducción de la segunda serie UT112:



MV112-RQSS-1416 Nueva encimera pupitre. Diseño

Se deberá unificar la encimera del pupitre con un único diseño estandarizado.

El nuevo diseño deberá utilizar materiales de las siguientes características:

- Ser una fibra reforzada de poliéster,
- No ser conductor del calor
- Acabado mate para evitar reflejos

El Ofertante deberá presentar su propuesta de diseño con un render preliminar en la fase de oferta.

Se deberá generar una propuesta definitiva en fase de proyecto y someterla a un estudio de ergonomía para la aprobación de FGC.

MV112-RQSS-1446 Encimera pupitre. Normativa

Se asegurará una buena visibilidad para las tareas de conducción en la disposición de todos los elementos, garantizando la ergonomía y acorde con los criterios del resto de las series de FGC (113, 115).

Dentro de lo posible, se deberá respetar las indicaciones de:

- Buena visibilidad del entorno desde el puesto de conducción (conforme con la norma EN 16186-1 y la ficha UIC 651)

- Buena accesibilidad (dimensiones y alturas) a los órganos de conducción (según UIC 612 y UIC 651 OR anexo I).
- Centrar los elementos del pupitre respecto a la ubicación del asiento de conductor.
- Confort (alto índice de confort/comodidad definido y evaluado de acuerdo con la ficha UIC-513 o la norma EN 12299).
- Bajo nivel de ruidos y vibraciones (conforme las fichas UIC 643 y 651)

MV112-RQSS-1447 Encimera pupitre. Integración monitores de Conducción, SIV y CCTV

La integración de los monitores de Conducción, SIV y CCTV en el pupitre deberán tener en cuenta:

- visera de protección contra el sol y los reflejos de la pantalla
- una inclinación óptima para garantizar la buena visibilidad desde el puesto de conducción
- permitir una buena ventilación de los equipos

MV112-RQSS-1171 Nueva encimera pupitre. Etiquetado elementos pupitre

Se deberán volver a etiquetar todos los elementos del pupitre acorde con los criterios de la ficha UIC 651 y los criterios de conducción de FGC.

El idioma utilizado en todas las etiquetas será el catalán.

2.2.8 B9 Iluminación interior

2.2.8.1 Requisitos de Subsistema

MV112-RQSS-624 - Iluminación interior. Difusores

Los difusores de iluminación deberán sustituirse por otros de las siguientes características:

Ser de gran resistencia mecánica (preferiblemente en policarbonato),

Ser de fácil limpieza

Disponer de facetado de gran rendimiento lumínico,

Diseñarse de manera que no entre polvo en el interior,

Sean todos iguales y no provoquen diferencia de calidez de la iluminación entre zonas en una misma UT, ni entre distintas UT.

MV112-RQSS-613 Iluminación interior. Medidas.

El conjunto del alumbrado será tal que, a 1 m del suelo, la iluminancia media sea de al menos 400 lux, a las 100 horas de servicio efectivo de las lámparas.

En grado de uniformidad estará comprendido entre 0,8 y 1,2, evitándose puntos con brillo.

Se requiere una iluminancia mínima de 300 lux en cualquier punto del plano horizontal situado a 1 m del suelo, incluyendo los puntos más desfavorables.

Las medidas de luminosidad se realizarán de conformidad con la norma EN 13272

MV112-RQSS-614 Iluminación interior. Calidad color

La calidad lumínica no distorsionará la percepción de color, y las siguientes prestaciones:

- Índice de Reproducción Cromática (IRC) mayor de 90,
- Temperatura de color entre 3.800 K y 4.500 K.

MV112-RQSS-615 Iluminación interior. Avería elementos

La avería de un elemento de iluminación no deberá afectar al resto en cuanto a su funcionamiento.

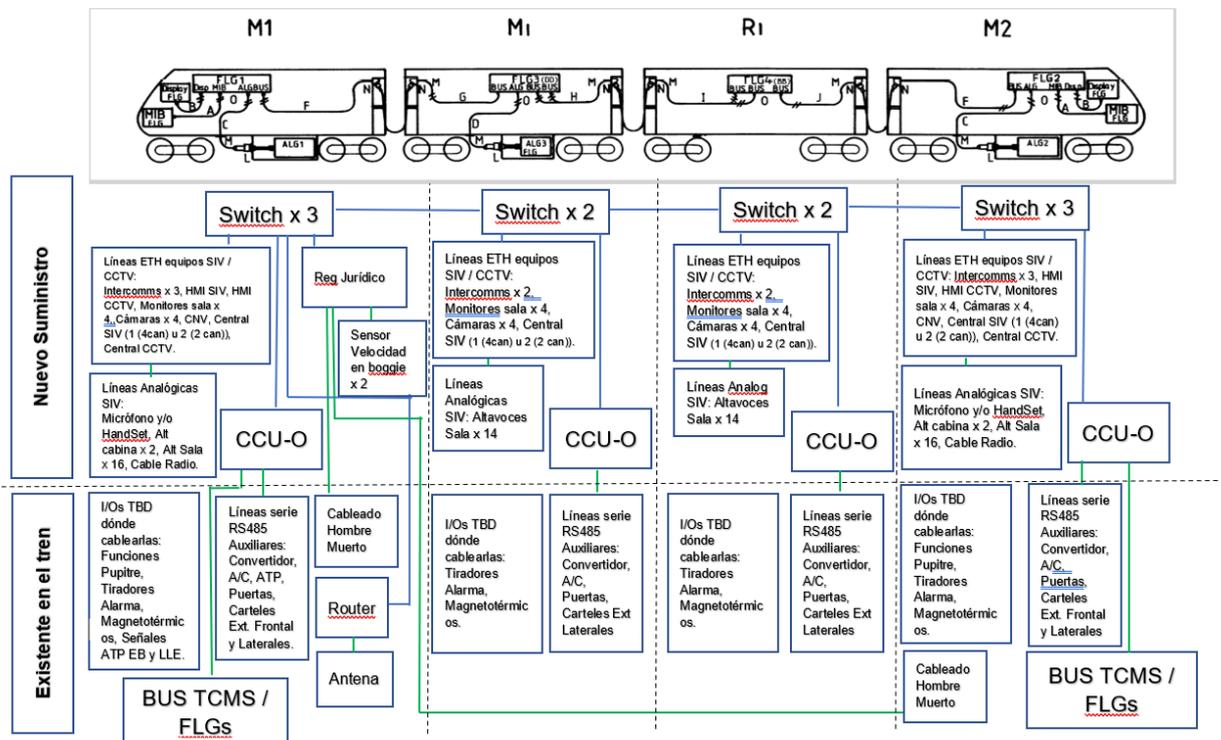
2.3 C Preinstalación equipos tecnológicos

Diagrama funcional equipos electrónicos

En la operación de Media Vida de la UT112 se sustituyen los equipos electrónicos de los sistemas:

- Sistemas de Información al Viajero (SIV),
- Sistema de Videovigilancia (CCTV)
- y el Registrador Jurídico, así como la implementación de una nueva red de comunicación en las unidades de tren.

En el siguiente esquema aparecen los distintos equipos y subsistemas a tener en cuenta en el montaje y conexión:



Verde

En color verde se ha rodeado todo aquello que NO tendrá conexión directa con la nueva red Ethernet que se va a incluir, así como aquello que ya existe en el tren.

Estas conexiones y equipos se pueden dividir en:

1. Interconexión con buses del tren:
 - a. Bus MVB ESD+ (FLGs) de Bombardier y su conexión con la CCU-O en cada cabina.
 - b. Señales I/O cableadas directas al Registrador Jurídico.
 - c. Conexión del equipo SIV con el bus RS485 de Auxiliares
2. Conexión con equipos existentes:
 - a. Paneles luminosos o carteles laterales y frontales exteriores.
 - b. Radio del tren.
3. Nuevos equipos pertenecientes al sistema a instalar:
 - a. Micrófono y altavoces de cabina.
 - b. Altavoces interiores de sala.
 - c. Altavoces exteriores.
 - d. Sensores necesarios para el Registrador Jurídico.
 - e. Antena para el Router.

Azul

En color azul se ha rodeado todo aquello que SI tendrá conexión directa con la nueva red ethernet que Bombardier va a incluir como alcance de su contrato.

Estos equipos se pueden dividir en:

1. Equipos de la red:
 - a. Switches y cableado troncal para conformar una red ethernet en anillo.
 - b. CCU-O para interconexión entre el bus del tren
 - c. Router para comunicación con tierra.
2. Equipos SIV:
 - a. Centrales de control del SIV (con conexión al bus de auxiliares por RS485).
 - b. HMI en cabina para el SIV.
 - c. Monitores, Cámaras e Intercomunicadores repartidos en los distintos coches.
3. Equipos CCTV:
 - a. Centrales de control del CCTV y HDD.
 - b. HMI en cabina para el CCTV.
 - c. Cámaras Frontales y de sala de pasajeros.
 - d. Cajas Negras de Vídeo.
4. Equipos Registrador Jurídico:
 - a. Registrador Jurídico.

MV112-RQSS-1536 Alcance instalación Equipos Electrónicos

Será parte del alcance del presente Pliego las siguientes actuaciones respecto a los equipos electrónicos a sustituir:

- La integración mecánica (fijaciones y carcasas)
- La instalación eléctrica y de comunicaciones
- El cableado necesario hasta la conexión de los equipos,
- El pineado de los conectores.
- La recepción, gestión e instalación de los equipos electrónicos en la UT

No es parte del alcance del presente Pliego el suministro de:

- Los equipos electrónicos de los sistemas mencionados
- Los conectores de los equipos electrónicos.

2.3.1 Instalaciones Eléctricas

2.3.1.1 Armarios eléctricos

MV112-RQSS-1382 Etiquetas equipos eléctricos

Todos los armarios y equipos eléctricos cuyo interior se haya modificado dispondrán de una etiqueta indeleble e indespegable situada en un sitio visible que indique:

- Nombre o denominación del equipo según esquema eléctrico,
- Ubicación en tren.
- Referencia acorde con la nueva edición de los esquemas eléctricos

MV112-RQSS-1392 Interconexiones entre cofres

Las interconexiones eléctricas entre cofres y equipos estarán debidamente protegidas, y la ubicación de equipos en la UT evitará que se provoquen contactos indeseados con agentes exteriores.

MV112-RQSS-1395 Accesibilidad elementos ubicados en armarios

Todos los elementos ubicados en armarios tienen que ser accesibles desde el frontal, para simplificar su montaje y sustitución del equipo cuando se produce un fallo o durante labores de mantenimiento.

2.3.1.2 Cableado

MV112-RQSS-1396 Materiales cableado

Serán resistentes a los aceites minerales y combustibles líquidos. Para la circuitería general serán de catalogación "libre de halógenos" o "cero halógenos" y "no propagadores de humos", y para los circuitos de seguridad y de alumbrado de emergencia los cables serán "libres de halógenos" y "resistentes al fuego".

MV112-RQSS-1397 Características

Las características del cableado serán las necesarias para garantizar las máximas prestaciones de los equipos tecnológicos. Cumpliendo los siguientes requisitos:

- Los cables, tanto de alta como de baja tensión, serán de la máxima calidad, con aislamientos ignífugos y autoextinguibles.
- Se seguirán las disposiciones europeas e internacionales habituales para el material ferroviario acorde con Unife EcoDesign RISL (Railway Industry Substance List)
- Especial importancia al cumplimiento de la normativa de riesgos eléctricos y aislamiento y de la norma EN 45545
- Libres de halógenos
- Deberán cumplir la norma N4T2522B6 CABLE 3GKW Y 3GKW/S LIBRE DE HALÓGENOS

La oferta indicará las características de los cables de baja tensión, sus certificaciones, y la justificación del cumplimiento de los requisitos.

MV112-RQSS-1398 Marcado

Cada conductor y cada manguera deberán estar indeleblemente marcados en sus extremos mediante la referencia que les sea atribuida en sus listados correspondientes, de forma que sea fácilmente identificable su funcionalidad, usando los esquemas de los sistemas, cumpliéndose la normativa EN 50343. Cada conductor, como unidad física elemental, tendrá una única designación, aun cuando varios de ellos sean equipotenciales. La etiqueta será indeleble y tendrá las características de resistencia definidas en la norma NF F00-608.

MV112-RQSS-1399 Protección cableado

Donde sea necesario se utilizarán soluciones de fibra óptica o bien se utilizarán cables debidamente apantallados, así como todas las medidas que sean precisas para asegurar la protección electromagnética de todos los equipos embarcados.

Se prestará especial atención a la protección del cableado exterior, evitando el uso de tubos corrugados.

MV112-RQSS-1486 Cable Ethernet

El cable Ethernet deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Categoría mínima 5e según IEC 61156-6
- Configuración de cables internos: "symmetric star quad"
- Apantallado por doble blindaje con una trenza de cobre estaño y película de aluminio laminado
- Impedancia de 100 ohms
- Sección mínima del CSA (*core section area*) de 0,5 mm²
- El diámetro exterior del cableado:
 - 8,8 mm de máxima
 - 7,0 mm de mínima
- Compatible con conector M12 D-Code
- El rango de temperatura admisible deberá ser de categoría Tx acorde con EN 50155
- Deberá ser conforme con la prueba de llama acorde con EN 50328
- El siguiente material no será admitido:
 - FCKW
 - Halógenos
 - Silicone
 - Plomo (Pb, *Lead*)
- El cable deberá ser resistente al aceite

MV112-RQSS-1400 Instalación cableado

La instalación del cableado en la Unidad deberá ser acorde con la EN 50343, en los aspectos de:

- Separación de circuitos
- Conductor de retorno
- Uso de estructuras conductoras
- Apantallado y puesta a tierra
- Conexión de alimentación desde la batería
- Líneas de bus de datos

MV112-RQSS-1534 Cableado. Determinación de longitud de cable

Se requiere realizar el pineado en campo en la primera UT para fijar las longitudes de los cables.

Las siguientes operaciones de cableado y sistemática de comprobación deberán realizarse en banco.

2.3.1.3 Conexionado

MV112-RQSS-1408 Lineas de tren

En las líneas de tren, las conexiones entre coches se realizarán mediante mangueras conectables entre los dos testers. Los cables de unión serán de tipo extra flexible, dentro de su categoría de utilización e irán fijados convenientemente a los conectores, de forma que no se produzcan roturas de conexiones por tirones y se garantice la estanqueidad del conjunto.

Deberán respetarse el número de reservas actuales.

MV112-RQSS-1402 Propiedades conexas entre coches

Las mangas eléctricas para el conexionado entre coches dispondrán de conectores en ambos lados de las UT, de uso ferroviario y de gran calidad, para facilitar el montaje/desmontaje. El grado de protección será de IP67. Deberán ser resistentes a golpes con grado IK10 (20 Julios, IEC 62262).

MV112-RQSS-1403 Inscripción en curva. Conexiones eléctricas y neumáticas

Se deberá garantizar que, durante la marcha de las UT, en cualquiera de las situaciones de inscripción en curva que se puedan dar, las conexiones eléctricas y, en su caso, neumáticas, suspendidas entre testeros acoplados, no deben presentar ninguna posición relativa entre conectores que suponga una situación forzada de las mangueras de conexión.

MV112-RQSS-1405 Fiabilidad de los componentes eléctricos

En relación a la fiabilidad de todos los componentes eléctricos seleccionados en la fase de diseño, se deberá justificar su tasa de fallo y deberán ser acordes con las exigencias de RAMS.

MV112-RQSS-1411 Compartimentación

El cableado se montará de forma compartimentada, para que en caso de incendio no se facilite la progresión. Es deseable que el montaje del cableado se realice en bandejas de forma modular.

MV112-RQSS-1412 Reservas

Todas las canalizaciones de cables contarán con un número de cables no utilizados o de reserva, con el fin de poder ser utilizados tanto por el adjudicatario como por FGC, en caso de ser necesario corregir averías en los equipos existentes, o bien para la instalación de nuevos sistemas.

MV112-RQSS-1413 Protecciones

Las protecciones de las líneas de distribución estarán constituidas por magnetotérmicos trifásicos, de tipo tetrapolar para corte de la línea de neutro.

2.3.2 SIV

MV112-RQSS-1483 SIV. Integración equipos

Deberán integrarse todos los *equipos electrónicos* del sistema SIV en las zonas de sala (pasaje) y cabina.

MV112-RQSS-1376 SIV. Monitores de sala. Ubicación

Los monitores de sala, de información al viajero, deberán instalarse en:

- las plataformas de acceso
- los tabiques del final del coche

MV112-RQSS-1377 SIV. Monitores de sala. Plataformas

La instalación de monitores de sala en las plataformas de acceso deberán estar integradas con el resto de elementos según los criterios de *B Interiores Asideros y Portaequipajes*.

MV112-RQSS-572 SIV. Pulsador de aviso de bajada en espacio multifuncional

En la zona reservada para viajeros en silla de ruedas se instalará un pulsador de aviso de bajada, que indicará en cabina:

- indicación de la salida de viajero en silla de ruedas,
- activación de la vista de cámaras que recojan el espacio multifuncional.

MV112-RQSS-576 SIV. Interfono y tirador del espacio multifuncional

El interfono y el tirador de emergencia correspondiente al espacio multifuncional se situarán en la misma ubicación que el actual.

MV112-RQSS-1541 SIV. Anulación gráficos de línea

Se deberán anular los gráficos de línea ubicados en la trampilla de las puertas de pasaje (3 por coche) de la siguiente manera:

- Eliminar los paneles gráficos actuales
- Eliminar la instalación eléctrica y de comunicaciones del gráfico
- Realizar una tapa o trampilla nueva que disimule la presencia previa del gráfico de línea

2.3.3 CCTV

MV112-RQSS-1484 CCTV. Integración equipos

Deberán integrarse todos los *equipos electrónicos* del sistema CCTV en las zonas de sala (pasaje) y cabina.

MV112-RQSS-1378 CCTV. Integración cámaras

Las cámaras de sala deberán estar integradas en una carcasa de las siguientes características:

- permitir la alimentación y comunicación de las cámaras,
- proteger las cámaras de actos vandálicos,
- permitir el mantenimiento de las cámaras,
- quedar integradas con el resto del coche siguiendo los criterios de interiorismo.
- no afectar ninguna prestación de las cámaras.

2.3.4 Registrador jurídico

MV112-RQSS-1485 Registrador. Integración equipos

Deberán integrarse todos los *equipos electrónicos* del sistema Registrador Jurídico en las zonas de cabina. El suministro del Registrador Jurídico forma parte del alcance del contrato adjudicado a Bombardier.

MV112-RQSS-1415 Registrador. Integración en cabina

Se instalará un único Registrador, que deberá ser integrado en una de las cabinas.

El Registrador integrará la función de *Hombre Muerto*.

Los elementos para la función de *Hombre Muerto* deberán integrarse en las dos cabinas de conducción, asegurando el cableado entre las dos cabinas.

MV112-RQSS-1441 Registrador. Exclusión del tacogenerador

El suministro e instalación del tacogenerador conectado al Registrador no forma parte del pliego.

El Adjudicatario deberá coordinarse y permitir el acceso a sus instalaciones al tercero que realice los trabajos de integración del tacogenerador.

3 GESTIÓN DEL PROYECTO

3.1 Organización

3.1.1 Organización general

MV112-RQSS-1300 Generalidades

El Adjudicatario deberá indicar los recursos, metodologías y actuaciones que dedicará a la realización del proyecto con el fin de garantizar de una manera objetiva el cumplimiento de los objetivos, tanto a nivel técnico como en plazo y calidad. Toda la documentación referente a la Organización se deberá mantener a lo largo del proyecto.

MV112-RQSS-1301 Organigrama

En el momento de la oferta y a lo largo del proyecto se debe mantener la siguiente información:

- Organigrama de proyecto con indicación de nombres de responsables y su información de contacto.
- Asignación de funciones y tareas a todas y cada una de las posiciones del organigrama

El organigrama se deberá actualizar cada vez que haya algún cambio en el personal.

MV112-RQSS-1561 Matriz de competencias

En el momento de la oferta y a lo largo del proyecto se debe mantener la matriz de competencias donde deberá aparecer las capacidades y habilitaciones de todo el personal en función de las tareas que realicen, especialmente las requeridas para operaciones especiales (soldadura, adhesivado, ...)

La matriz se deberá actualizar cada vez que haya algún cambio en el personal.

MV112-RQSS-1303 Certificados

Se deben acreditar los siguientes certificados y mantenerlos a lo largo del proyecto:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 45001

Los certificados deberán presentarse como máximo pasado un año de la firma del contrato.

MV112-RQSS-1304 Prevención de riesgos laborales. Fase de garantía

Previamente a la puesta sobre vías de la primera UT (dos meses antes) el Adjudicatario presentará, a los responsables técnicos de FGC, nombrados para el seguimiento del proyecto, un plan de seguridad y los riesgos laborales inherentes a dichas actividades.

Este plan contemplará la prevención de riesgos en la fase de pruebas y el período de garantía, Por su parte, los responsables técnicos de FGC entregarán al constructor los riesgos que suponen la utilización de sus instalaciones en relación con la descarga de los vehículos de las UT y a su puesta en servicio. Los responsables de la puesta sobre vías y en servicio de las UT, tanto los del Adjudicatario como los de FGC, deberán conocer dichos riesgos laborales y en su caso tomar las medidas preventivas necesarias para paliarlos.

MV112-RQSS-1566 Equipamiento instalaciones

Cada una de las UT se entregarán en las instalaciones de Rubí de FGC.

MV112-RQSS-1364 Condiciones de entrega de la UT al Adjudicatario

Cada una de las UT se entregarán en las instalaciones de Rubí de FGC.

Las condiciones de las UT en el momento de la entrega serán:

- Conformadas (tanto mecánica cómo eléctricamente) a nivel de UT

La ejecución del protocolo de aceptación será responsabilidad del Adjudicatario.

MV112-RQSS-1562 Condiciones de la entrega de la UT a FGC

Cada una de las UT se entregarán en las instalaciones de Rubí de FGC.

Las condiciones de las UT en el momento de la entrega deberán ser:

- Conformadas (tanto mecánica cómo eléctricamente) a nivel de UT (entre los coches)

El conformado de la UT y la ejecución del protocolo de aceptación serán responsabilidad del Adjudicatario.

3.1.2 Planificación y seguimiento

MV112-RQSS-1550 Planificación del Proyecto

El Adjudicatario deberá elaborar y mantener periódicamente la **Planificación del Proyecto**.

La *Planificación del Proyecto* descansará sobre los siguientes documentos, planes y programas del proyecto:

- *Planning* General por grandes bloques de actividades
- *Planning* detallado
- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos
- Listado de documentación
- Listado de puntos de seguimiento

MV112-RQSS-1551 Planing General del Proyecto

En el **Planning General del Proyecto** se indicarán los plazos globales de las fases principales del proyecto (ingeniería, aprovisionamiento, producción, pruebas) en forma de Diagrama de Gantt.

El *Planning General del Proyecto* deberá incluirse en la Oferta se realizará un seguimiento del mismo durante todas las fases del proyecto, identificando las desviaciones que pudieran producirse y comunicándoselas a FGC, así como las medidas adoptadas para corregirlas.

MV112-RQSS-1552 Planning detallado

El **Planning Detallado del Proyecto** deberá contener las tareas en detalle del proyecto.

El *Planning Detallado del Proyecto* deberá ser actualizado:

- cuando se produzcan actualizaciones en los trabajos a realizar,
- cuando deje de ser efectivo para el seguimiento del proyecto, y
- cada 3 meses (máximo) para tener una visión siempre actualizada.

La primera versión del *Planning Detallado del Proyecto* se entregará a los 30 días de la firma del contrato.

MV112-RQSS-1307 Planificación. Coordinación de las partes

El *Planning General* y el *Planning Detallado del Proyecto* deberán poner especial atención a la coordinación de los trabajos entre las partes implicadas en la remodelación de las UT.

La *Planificación del Proyecto* deberá coordinar, adaptarse y optimizar:

- La entrega y gestión de Equipos Electrónicos y otros materiales
- La recogida de las UT
- Trabajos de remodelación
- Entrega de las UT remodeladas

La *Planificación del Proyecto* deberá realizarse conjuntamente con el proveedor de Equipos Electrónicos (Bombardier) y ser aprobada por FGC.

La *Planificación del Proyecto* deberá remarcar:

- Las fechas de entrega de los Equipos Electrónicos para cada UT
- Las fechas de recogida de las UT del taller de Rubí de FGC
- Las fechas de entrega de las UT en el taller de Rubí de FGC.

MV112-RQSS-1553 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

El Adjudicatario deberá elaborar y mantener una **Matriz de Trazabilidad de los Requisitos del Proyecto** para todos los requisitos del proyecto dónde se detallará, para cada requisito, y acorde con el Plan de Calidad:

- los documentos que soportarán las especificaciones (*documentación justificativa de diseño*),
- las verificaciones, y
- las validaciones de cada requisito,

Para cada documento deberá indicarse:

- Nombre que tendrá el documento, y la fecha estimada de entrega,
- Control de fechas y versiones, de los documentos entregados,
- Estado de la revisión y aceptación definitiva del documento

La *Matriz de Trazabilidad* será un archivo xlsx (MS-Excel), listo para sincronizarse con la herramienta de gestión de requisitos de FGC.

La primera versión de la *Matriz de Trazabilidad* será aportada por el adjudicatario tres meses después de la firma del Contrato.

La *Matriz de Trazabilidad* deberá ser mantenida y compartida con FGC con una periodicidad mensual.

MV112-RQSS-1554 Listado de la documentación de Proyecto

El **Listado de la Documentación de Proyecto** deberá incluir:

- el control de fechas y versiones de los documentos,
- proceso de revisión y
- aceptación definitiva de los documentos.

MV112-RQSS-1555 Listado de puntos de seguimiento

El **Listado de Puntos de Seguimiento** deberá recoger en forma de tabla con hitos de fechas las actividades no productivas del proyecto y, especialmente, las relacionadas con entregas de documentación, como mínimo:

- Muestras/ Prototipos,

- *Planning* detallado de los trabajos,
- Documentos previos de Calidad,
- Plan de Auditorías,
- Lista de Planos,
- Lista de Proveedores y subcontratistas,
- Manuales.

A cada punto se le asignará una fecha objetivo de cumplimiento y un responsable.

3.2 Calidad

3.2.1 Documentación Ingeniería

MV112-RQSS-1310 Especificaciones de los Equipos Electrónicos

El suministrador de los Equipos Electrónicos facilitará las especificaciones técnicas con los requisitos a la integración de cada uno de los equipos y sus componentes.

El documento incluirá como mínimo, de todos los Equipos Electrónicos:

- Descripción
- Ubicación en la UT
- Requisitos mecánicos a la fijación a la UT,
- Requisitos de alimentación y comunicación.
- Requisitos al cableado para cada equipo.

MV112-RQSS-1309 Documentación Justificativa del Diseño. Contenido

La *Documentación Justificativa de Diseño*, deberá:

- Incluir toda la documentación que permita verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y las prestaciones en el diseño y las especificaciones del Adjudicatario:
 - Descriptivos y especificaciones técnicas,
 - Especificaciones funcionales,
 - Cálculos, análisis, simulaciones y estudios que justifiquen las especificaciones, y recogidos en descriptivos técnicos,
 - Para todos los dispositivos incorporados al subsistema, certificados del subministrador, de la conformidad a las normativas requeridas,
 - Matriz de trazabilidad entre los requisitos del subsistema y las especificaciones en el documento,
 - Justificación de los aspectos más significativos o particulares de integración a nivel de tren,
- Estar organizada por subsistema según el criterio de FGC.
- Tener en cuenta todos los requisitos técnicos solicitados en el presente PPT, y otros requisitos acordados con el suministrador.

MV112-RQSS-1365 Actualización esquemas eléctricos

Deberán actualizarse los esquemas eléctricos de la UT incorporando todas las modificaciones realizadas dentro del alcance del proyecto.

En los esquemas eléctricos, junto a la representación de cada componente, deberá incorporarse una fotografía del componente.

MV112-RQSS-1547 Enrutado cable

Se deberá documentar el enrutado de los cables respecto a la caja para cada uno de los equipos.

MV112-RQSS-1366 Listado de cables

Se deberá actualizar el listado de cables indicado su codificación y los elementos de origen y destino.

MV112-RQSS-1535 Documentación componentes mecánicos

Se deberá documentar con planos y descriptivos:

- Los soportes y las carcasas para la integración mecánica de los componentes
- Los nuevos diseños para los elementos de los asientos
- Los nuevos diseños para los elementos de la plataforma y la zona multifuncional

MV112-RQSS-1539 Alta sistema de compras

Todo componente nuevo o actualizado se deberá documentar a modo de ficha para dar de alta al sistema de compras.

MV112-RQSS-1543 Documentación. Propiedad Intelectual

La propiedad intelectual de la documentación técnica pasará a ser propiedad de FGC.

FGC podrá distribuirla, publicarla en futuras licitaciones o realizar modificaciones para mantener el expediente técnico del tren actualizado.

MV112-RQSS-1544 Documentación Técnica Definitiva. Alcance y formato

El alcance de la *Documentación Técnica Definitiva* será la que permita mantener las unidades de tren a lo largo de su vida.

La *Documentación Técnica Definitiva* deberá entregarse en archivos de fácil consulta y navegación, preferiblemente en formato PDF (*Portable Document Format*).

La *Documentación Técnica Definitiva* deberá entregarse además en archivos que permitan a FGC la realización de modificaciones futuras a través de un formato editable.

MV112-RQSS-1545 Documentación. Archivos PDF

La documentación en formato PDF deberá generarse de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Versiones aceptadas: PDF 1.4 a 1.7, PDF/A-1, PDF/A-2
- Crear una tabla de contenidos (TOC) si el documento tiene 5 páginas o más.
- Generar *Bookmarks* a los capítulos, apartados y referencias significativas del documento.
- Todos los textos de la documentación deben ser seleccionables e identificados por el buscador.
- Las firmas deberán ser electrónicas.
- No tener activada ninguna configuración de seguridad, encriptación, ni protección con contraseña, exceptuando las funcionalidades inherentes en la firma electrónica.
- Todas las fuentes de letras utilizadas deben estar incrustadas
- El archivo PDF no debe contener:
 - Comentarios ni anotaciones
 - JavaScript ni contenidos dinámicos
 - Archivos adjuntos
- Los documentos de origen vectorial (e.g.: planos y esquemas) deberán conservar el carácter vectorial en su versión en PDF.
- Mantener la resolución de las imágenes entre 300 dpi y 600 dpi
- Los documentos digitalizados o escaneados deberán tener una resolución mínima de 300 dpi y activar la función OCR.

MV112-RQSS-1546 Documentación. Gestor Documental

El Adjudicatario deberá mantener toda la documentación requerida en un sistema de Gestión Documental (ECM, *Enterprise Content Manager*) accesible a las personas que FGC designe.

Se priorizará la publicación de los documentos en el ECM por encima del envío de documentos.

El ECM deberá estar actualizado por el Adjudicatario, y disponible para FGC, desde la firma del contrato hasta la finalización del período de garantía.

A la finalización del período de garantía del Proyecto, el Adjudicatario deberá facilitar la exportación de la documentación del ECM del proyecto, al ECM de FGC.

3.2.1.1 Documentos de explotación y mantenimiento de la unidad de tren

MV112-RQSS-1316 Plan de Mantenimiento

En el Plan de Mantenimiento se deberá actualizar la incorporación de los equipos modificados.

MV112-RQSS-1317 Normas de mantenimiento

Se debe proveer de las nuevas normas que estén relacionadas con los equipos que se actualizan.

MV112-RQSS-1319 Ficha para alta de compras

Todo la material, recambio y consumible deberá estar documentado en forma de *ficha de producto* que permita dar de alta el componente en el sistema de compras de FGC

La *Ficha de producto* deberá incluir como mínimo:

- referencia del producto,
- fabricante,
- distribuidor,
- descripción de su función principal en el tren,
- ubicación técnica o equipo del que forma parte,
- código funcional,
- fotografía.

3.2.2 Documentos Calidad

MV112-RQSS-1321 Plan de Calidad

Es el documento que define las acciones y sistemáticas concretas que se realizarán en el proyecto con el fin de asegurar los objetivos de calidad.

En particular para las siguientes operaciones especiales:

Operación	Certificación
Reparación de Fisuras	EN 15085
Sellado	DIN 6701
Adhesivado	Aplicación: EAB, nivel 3 Supervisión: AES, nivel 2

MV112-RQSS-1322 Expediente Técnico

El Adjudicatario deberá aportar el **Expediente Técnico de cada UT equipada.**

El *Expediente Técnico* contendrá como mínimo:

- Dossier Técnico, en el que se verifique que se cumplen los requisitos y prestaciones solicitadas en el presente PPT.
- Expedientes técnicos que hayan sido necesarios para la obtención de las diferentes Certificaciones
- Dossier de Calidad
- Plan de Mantenimiento actualizado y su documentación adjunta

MV112-RQSS-1323 Documentación. Dossier de Calidad

Deberá entregarse un **Dossier de Calidad** que recoja la totalidad de los registros de calidad del proyecto conforme al *Plan de Pruebas*:

- Inspección de las primeras unidades (FAI),
- Ensayos de Tipo
- Ensayos Individuales
- Ensayos de Aceptación,
- Pruebas adicionales, y Ensayos de Homologación, si los hubiera.
- Certificados de cumplimiento de normativa de aplicación de todo el material utilizado

El alcance de los registros de calidad estará definido en el *Plan de Calidad*.

MV112-RQSS-1558 Documentación. Certificados fuego y humos

En fase de diseño deberá entregarse el certificado de cumplimiento con la EN 45545 de todos los materiales introducidos en el Proyecto.

3.2.2.1 Procedimientos

MV112-RQSS-1442 Procedimientos de pintado interior

Se deberá generar un procedimiento para las tareas del pintado interior de la UT que considere los requisitos expresados en el presente PPT para aprobación por parte de FGC.

MV112-RQSS-1443 Procedimiento de pintado exterior

Se deberá generar un procedimiento para las tareas del pintado exterior de la UT que considere los requisitos expresados en el presente PPT para aprobación por parte de FGC.

MV112-RQSS-1444 Procedimiento para la colocación del piso

Se deberá generar un procedimiento para las tareas colocación del piso que considere los requisitos expresados en el presente PPT para aprobación por parte de FGC.

MV112-RQSS-1445 Procedimiento procesos de sellado y adhesivado

Se deberá generar un procedimiento para las tareas de sellado y adhesivado que considere los requisitos expresados en el presente PPT para aprobación por parte de FGC.

MV112-RQSS-1448 Procedimiento de verificación del cableado

Se deberá generar un procedimiento para las tareas de verificación del cableado una vez integrados con los conectores a los Equipos Electrónicos.

3.2.3 Protocolos de prueba y auditorías

3.2.3.1 Pruebas de Tipo

MV112-RQSS-1324 Protocolos de prueba. Validación de la instalación

Antes de la instalación de los Equipos Electrónicos deberán ejecutarse los protocolos de prueba definidos por el suministrador de los Equipos Electrónicos para validar la pre-instalación de los equipos en la UT.

MV112-RQSS-1327 Protocolos de Pruebas de Tipo

El Adjudicatario deberá elaborar los protocolos de Prueba de Tipo a aplicar sobre la primera UT, con un nivel de alcance que permita verificar los requisitos del Pliego Técnico.

El protocolo de Pruebas de Tipo deberá someterse a la aprobación de FGC antes de iniciar las verificaciones.

El protocolo de Pruebas de Tipo se aplicará a la Primera UT en las instalaciones del Adjudicatario.

3.2.3.2 Pruebas de Serie

MV112-RQSS-1367 Protocolos de Pruebas de Serie

El Adjudicatario deberá elaborar los protocolos de Prueba de Serie.

El protocolo de Pruebas de Serie deberá permitir validar la continuación de los trabajos realizados sobre las UT y el mantenimiento de las prestaciones requeridas en las Pruebas de Tipo.

El protocolo de las Pruebas de Serie deberá aplicarse a todas las UT en las instalaciones del Adjudicatario.

MV112-RQSS-1369 Protocolo Pupitre de Conducción

Se deberá generar un protocolo que permita validar que la actuación sobre los elementos del pupitre de conducción no ha modificado las prestaciones originales del equipo.

El protocolo de validación del pupitre de conducción deberá formar parte de las Pruebas de Serie y de Tipo.

MV112-RQSS-1368 Protocolos de recepción y entrega en FGC

El protocolo de recepción y entrega deberá ser ejecutado por el Adjudicatario con la UT conformada en las instalaciones de FGC.

MV112-RQSS-1375 Protocolos de Prueba. Estanqueidad

Se realizará una prueba de estanqueidad de la UT en el túnel de lavado en las instalaciones de FGC.

3.2.4 Auditorías

MV112-RQSS-1540 Auditorías. Inspección de la fabricación

Si bien FGC podrá realizar inspecciones a lo largo del proceso de modificación, ensamblaje y pruebas, la responsabilidad total de la correcta ejecución del proceso será del adjudicatario.

FGC podrá realizar inspecciones del proceso empleando personal propio o bien contratando entidades con experiencia en el sector, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones

contenidas en el presente PPT y en la Especificación Técnica a aportar por el adjudicatario. El coste de estas inspecciones adicionales será a cargo de FGC.

El adjudicatario garantizará el acceso de FGC o de sus posibles empresas subcontratadas a sus instalaciones o a las de suministradores implicados en la fabricación de los trenes, de forma que sea posible comprobar la calidad de los productos instalados, la correcta ejecución de la fabricación y el ensamblaje, los medios humanos y materiales adecuados, etc.

Durante la visita de FGC o bien la entidad subcontratada por ésta, el adjudicatario deberá mostrar los planos, cálculos o documentos de referencia que se le soliciten para complementar la actividad presenciada. Además, en caso de ejecutarse pruebas o ensayos, deberán aportarse los protocolos de ejecución.

En caso de que FGC lo considerase necesario, podría ejecutar inspecciones y/o ensayos adicionales a los realizados por el adjudicatario. En caso de inspecciones asociadas a presencia en ensayos en laboratorios, FGC podrá escoger el laboratorio que considere adecuado. El adjudicatario deberá aportar las muestras que sean necesarias para la realización de estos ensayos adicionales. Si bien los laboratorios empleados para ensayos adicionales serán a cargo de FGC, el coste de las muestras será por cargo del adjudicatario.

En caso de que durante las operaciones de fabricación, ensamblaje o pruebas algún material, actividad y/o prueba haya sido rechazada o no conforme, deberá procederse a su reemplazo o repetición hasta su total adecuación y conformidad por parte de FGC. Este rechazo no dará derecho al adjudicatario a prorrogar los plazos de entrega, aumentar los precios, ni a percibir indemnización alguna.

MV112-RQSS-1428 Revisión durante la ejecución

El Adjudicatario deberá informar a FGC en qué momento se realizarán los hitos importantes que conciernen a la calidad y a los acabados finales, de acuerdo con la *Planificación Detallada del Proyecto*.

Pueden ser revisables por FGC las siguientes operaciones durante la ejecución del proyecto:

- Asientos
 - Presentación de las nuevas propuestas de reposacabezas y reposabrazos
 - Presentación del asiento remodelado de cada tipo
- Asideros:
 - Presentación de asideros zona multiplataforma
 - Presentación de asideros zona plataforma de acceso
- Espacio multifuncional
 - Presentación de la propuesta
- Piso:
 - Desmontaje de los elementos principales
 - Acondicionamiento de las superficies y aplicación de las preparaciones y protecciones
 - Colocación de los elementos intermedios del pavimento y revestimiento
 - Colocación del revestimiento
- Cabina
 - Propuesta y presentación de la nueva encimera remodelada
- Iluminación
 - Propuesta de iluminación basado en la tecnología requerida

MV112-RQSS-1537 Listado documentación Oferta

Listado documentación Oferta
Organigrama
Propuesta plataforma de acceso (incluyendo Render)
Propuesta espacio multifuncional (incluyendo Render)
Propuesta encimera pupitre (incluyendo Render)
Certificación actividades requeridas
Características cableado baja tensión y su certificación
Características cableado comunicaciones
Estructura del equipo de Proyecto (Equipo, perfiles, metodologías)
Listado de habilitaciones identificadas para la matriz de competencias
Cantidades concretas y valoración de las Piezas de parque
Estructura de servicio Garantía (Equipo, perfiles, metodologías)
Plan RAM
Valores fiabilidad Intrínseca
Plan demostración RAM
Procedimientos utilizados en otros proyectos para el pintado exterior e interior, montaje piso, sellado, verificación cableado
Propuesta de garantías particulares extendidas
Protocolos Tipo utilizados en otros proyectos para la verificación de pintado, sellado, verificación cableado, montaje y funciones del pupitre.

MV112-RQSS-1542 Listado documentación Proyecto

El Adjudicatario deberá presentar una planificación de entrega de documentos, a contar desde la firma del Contrato, para aprobación de FGC.

A continuación, se listan los documentos mínimos:

Listado documentación Proyecto	Fecha entrega
Organigrama	1 mes
Matriz de competencias todo el personal	1 mes
Certificados requeridos	1 mes
Planning del Proyecto	1 mes
OSHA Prevención de riesgos en fase de pruebas y garantía en FGC	6 meses
Listado de documentación y plan de entregas	1 mes
Documentación preliminar justificativa del diseño para plataforma entrada, zona multifunción, encimera pupitre de cabina, asientos, carcasas pantallas y cámaras	2 meses
Documentación definitiva justificativa del diseño para plataforma entrada, zona multifunción, encimera pupitre de cabina, asientos, carcasas pantallas y cámaras	4 meses
Esquema eléctricos UT	2 meses antes 1ª UT
Listado de cables	2 meses antes 1ª UT
Documentación componentes mecánicos (soportes y carcasas)	2 meses antes 1ª UT
Plan de Formación	

Listado documentación Proyecto	Fecha entrega
Fichas de alta para compras	2 meses antes 1ª UT
Actualización Plan de Mantenimiento UT	2 meses antes 1ª UT
Actualización Manual de Conducción UT	2 meses antes 1ª UT
Hojas de trabajo UT	2 meses antes 1ª UT
Matriz de trazabilidad requisitos vs soluciones	2 meses
Plan de Calidad	2 meses
Expediente Técnico por UT	a la entrega de cada UT
Dossier de Calidad por UT	A la entrega de cada UT
Procedimientos constructivos (pintado interior, pintado exterior, colocación piso y pavimento, procesos de sellado y adhesivado, verificación cableado)	2 meses
Protocolos Tipo	6 meses
Protocolos Serie	6 meses
Listado de recambios al final del Proyecto	6 meses
Informes mensuales de garantía	cada mes
Plan de formación	6 meses
Material cursos de formación	6 meses
Plan de Seguridad	2 meses
Hazard Log	6 meses+actualización si es necesario
Safety Case	Según tipo Safety
Plan de evaluación de la seguridad por organismo independiente	6 meses
Informe evaluación independiente seguridad por organismo independiente	1ª UT
Acta de recepción Provisional	Con la firma de cada UT
Acta de recepción Definitiva	Con la firma de cada UT

3.3 Garantía

3.3.1 Recambios

MV112-RQSS-1371 Listado de recambios mínimos

La oferta deberá contener las siguientes cantidades como parte del alcance al final de proyecto. Deberá elaborarse un listado con la codificación original del fabricante, fabricante, cantidad y coste unitario.

LISTADO DE PIEZAS DE RECAMBIO		
EQUIPO/ELEMENTO		CANTIDAD
1	Suelo/Revestimiento	Para 1 UT
2	Pavimento/Madera	Para 1 UT
3	Tacos separación	Para 1 UT
4	Aislante piso	Para 1 UT
5	Pintura y productos de preparación exterior	Para 1 coche
6	Pintura y productos de preparación interior	Para 1 coche
7	Funda asientos	Para 1 UT
8	Espumas asientos	Para 1 UT
9	Reposabrazos asientos	Para 1 UT
10	Reposacabezas asientos	Para 1 UT
11	Carcasas y sistema de fijación para las pantallas del SIV	Para 1 UT
12	Mampara de altura reducida zona plataforma	Para 1 UT
13	Carcasas y sistema de fijación para las cámaras del CCTV	Para 1 UT
14	Encimera pupitre	Para 1 UT
15	Asideros espacio multifuncional	Para 1 UT
16	Apoyo y cinturón para silla de ruedas	Para 1 UT
17	Portabicicletas espacio multifuncional	Para 1 UT
18	Difusores portaequipajes	Para 1 UT
19	Cargadores USB	Para 1 UT

Se excluyen de este listado los recambios utilizados por el subministrador para la realización de la garantía durante el periodo correspondiente.

MV112-RQSS-1330 Utillajes especiales

Serán considerados *Utillajes especiales* todos aquellos útiles y herramientas, fuera de los habituales, necesarios para montar, desmontar, poner a punto, verificar, diagnosticar, regular y/o intervenir en cualquiera de los componentes modificados por el Licitador.

El Adjudicatario deberá entregar un inventario del *Utillaje especial* que indique:

- Denominación
- Aplicación
- Código de identificación
- Normas aplicadas
- Instrucciones de utilización
- Instrucciones de calibración

El aprovisionamiento de *Utillajes especiales* es parte del alcance de la presente licitación.

MV112-RQSS-1331 Duración del aprovisionamiento

El adjudicatario se compromete a entregar piezas idénticas, o absolutamente intercambiables, durante un período de 10 años

Durante este período de 10 años, el adjudicatario deberá suministrar las piezas de recambio necesarias para reparar los elementos suministrados por él, con el compromiso de que los precios de base serán los indicados en la lista referida más arriba ajustados respecto al índice de precios en el momento del suministro. En caso de un suministro diferente, el adjudicatario deberá proporcionar a sus expensas (piezas, mano de obra, transportes, manipulaciones...) los órganos de adaptación que se requieran para asegurar la intercambiabilidad.

Durante otro período de 10 años, inmediatamente posterior al período de 10 años que se acaba de mencionar, el adjudicatario se compromete a entregar la documentación correspondiente que permita determinar aquellos elementos de recambio que respondan exactamente a las características mecánicas o eléctricas estipuladas en las especificaciones particulares.

En el caso de producirse la obsolescencia de uno o diversos componentes utilizados, el Adjudicatario avisará con la suficiente antelación antes del fallo del suministro, con el objetivo de que FGC pueda estudiar y acordar soluciones alternativas o hacer un acopio extraordinario.

3.3.2 Garantía

MV112-RQSS-1332 Alcance servicio

El Adjudicatario efectuará un seguimiento de su suministro y de sus propios suministradores, durante el tiempo total de garantía.

Durante este plazo, el Adjudicatario se obliga a lo siguiente:

- Asegurar la reparación de averías.
- Realizará la investigación de las causas de avería
- Sustituir las piezas que presenten defectos de fabricación tales que resulten inutilizables para el servicio al cual se hallan destinadas, o cuya naturaleza reduzca su vida útil.
- Además, si las averías constatadas revelan un defecto general de calidad de los materiales, de concepción o de fabricación de las piezas, o si el número de sustituciones o de intervenciones afecta a más del 5% de los elementos, FGC se reserva el derecho de sustituir por piezas satisfactorias, a cargo del Adjudicatario, todas las piezas semejantes que estén afectadas por dicho defecto.

MV112-RQSS-1334 Condiciones del servicio

La obligación de garantía cubrirá el desmontaje, la sustitución, el nuevo montaje y los ensayos de las partes del suministro dentro del alcance de la garantía.

Esta obligación se extenderá a la cobertura de los consiguientes gastos de desplazamientos, embalaje y transporte de materiales requeridos para la reparación o su sustitución.

El tiempo del que dispondrá el Servicio Garantía para efectuar sus intervenciones dependerá de la disponibilidad de la flota y las acciones previstas en el taller, en cualquiera de los tres turnos del taller.

El Adjudicatario deberá asegurar un tiempo de respuesta para atender a las intervenciones:

- Entresemana en cualquier de los tres turnos: 2 horas

- Durante los días festivos, los períodos de vacaciones y los fines de semana, 3 horas

El Adjudicatario deberá asegurar un tiempo de ejecución de las intervenciones de como máximo de 4 horas, y la UT deberá estar lista para iniciar el primer servicio comercial.

En la oferta se especificará: el número, la cualificación y los horarios de sus representantes encargados del Servicio de Garantía.

MV112-RQSS-1335 Perjuicios del servicio

En su caso, corregirá los ajustes defectuosos y rectificará los deterioros que éstos hayan podido causar. Sustituirá, en aplicación de los textos que definen la garantía, aquellas, piezas cuyo desgaste sea demasiado rápido debido a una calidad inapropiada.

Estas disposiciones no se opondrán a la eventual aplicación de los siguientes artículos:

- FGC tendrá derecho a reclamar una compensación por daños y perjuicios en el caso de que, durante la reparación, la privación de uso implique un perjuicio a FGC;
- Los productos suministrados en calidad de sustitución tendrán una garantía idéntica a la prevista para la prestación inicial;
- Aunque el titular del lote haga constar reservas con respecto a la garantía técnica o los plazos de ejecución referentes a las reparaciones y puestas a punto, estará obligado a efectuarlas, previamente a la solución del litigio,

FGC se reserva el derecho a ampliar el plazo de garantía en las condiciones siguientes:

- En caso de incumplimiento de las obligaciones definidas más arriba,
- Si persisten las reservas que figuren en el acta de recepción definitiva
- Si el titular del lote no ha terminado, antes de que expire el plazo de garantía, las reparaciones o puestas a punto prescritas antes de la expiración de dicho plazo.

Además, en el caso de productos que hayan tenido que quedar fuera de servicio para su reparación, el período de garantía se ampliará por el mismo tiempo que hayan estado fuera de servicio. Ocurrirá lo mismo con respecto las prestaciones para las cuales el contrato estipule que se ejecuten durante el periodo de garantía.

MV112-RQSS-1563 Seguimiento y mejora continua

El Adjudicatario deberá informar acerca de las mejoras que habría que efectuar, sobre todo, aquellas que resulten necesarias para asegurar el servicio previsto, con el intervalo de inspecciones de mantenimiento.

Todas las mejoras aceptadas por FGC se ejecutarán dentro del plazo más breve posible en la totalidad de los coches, incluido el parque de recambios, y se integrarán de inmediato al conjunto de los planos.

Todos los meses, el Adjudicatario y FGC organizarán una reunión de seguimiento, durante la cual se debatirán los resultados de los objetivos de disponibilidad, fiabilidad y mantenibilidad, y se decidirán las acciones oportunas.

También se procederá al seguimiento de las modificaciones y ensayos en curso, así como al seguimiento de las investigaciones que se estén desarrollando.

MV112-RQSS-1336 Inicio de la garantía

La recepción provisional de cada UT estará avalada por medio de la respectiva Acta de Recepción Provisional.

Se procederá a la Recepción Provisional cuando la UT haya pasado satisfactoriamente la validación de las Pruebas Tipo o Serie.

A partir de la fecha de la firma del acta de Recepción Provisional (debe ser firmada por FGC y el adjudicatario) se iniciará el plazo de garantía.

Se adjuntará al Acta de recepción Provisional al correspondiente *Expediente Técnico* de cada UT.

El contenido del Expediente Técnico deberá ser conforme al Pliego para iniciar el proceso de garantía.

MV112-RQSS-1333 Duración de la garantía

La duración de la garantía se establecerá en 2 años para cada vehículo tras haber superado 45 días sin incidencias des del inicio del servicio comercial.

MV112-RQSS-1564 Extensión de la garantía

El no cumplimiento de los objetivos anuales de Fiabilidad Intrínseca, al finalizar la duración de la garantía, supondrá extender la garantía en 6 meses.

Al finalizar cada extensión de garantía, volverán a analizarse todos los objetivos.

MV112-RQSS-1337 Finalización de la garantía

La finalización de la garantía se producirá cuando se firme el *Acta de Recepción Definitiva* de cada unidad.

MV112-RQSS-1538 Garantías particulares

Se requieren las garantías particulares para los siguientes equipos o mejoradas en fase de licitación.

Garantía particular componente	Tiempo [años]
Pintura Exterior (comportamiento al aire libre, adherencia, resistencia a corrosión)	6
Pintura Interior (comportamiento al aire libre, adherencia, resistencia a corrosión)	6
Pavimentos y Revestimiento del suelo	4
Encimera y montaje elementos pupitre	4

MV112-RQSS-1565 Avería sistemática

Serán consideradas Averías Sistemáticas de equipo o elemento en cualquiera de los supuestos siguientes:

- Si en un mismo equipo o elemento, durante el periodo de garantía,
 - se produjeran averías en más de 2 trenes suministrados,
 - no se alcanzara el 80% de los índices de Fiabilidad Intrínseca (MKBF), en cualquier período de 12 meses.
 - FGC constatará, tras un estudio, que un error de diseño, mal funcionamiento del equipo, defecto de materiales, o una mala ejecución; pudiera motivar Avería Sistemática más allá del período de garantía, afectando a la fiabilidad, disponibilidad, o costes de mantenimiento durante su ciclo de vida.
- Si la proporción de los equipos o elementos averiados en el parque alcanzara el Porcentaje máximo de averías no sistemáticas de la cantidad total de equipos o elementos suministrados, considerando:

Número de equipos iguales por UT	Porcentaje máximo averías no sistemáticas
Inferior o igual a 20	10%
Superior a 20	5%

En caso de declararse Avería Sistemática el Adjudicatario deberá:

- En el plazo máximo de un mes: presentar un informe técnico preliminar en el que se documente el alcance de la avería, componentes afectados, y unas propuestas de planes de contención, de sustitución, y de ejecución de trabajos.
- En el plazo máximo de 12 meses: realizar el cambio de diseño y la sustitución de todos los equipos o elementos del parque.

Todos los costes derivados de la declaración de Avería Sistemática (e.g. informes técnicos, trabajos de ingeniería, sustitución de equipos) serán a cargo del Adjudicatario.

La declaración de Avería Sistemática conllevará automáticamente la extensión del alcance de la garantía de los equipos o elementos afectados, a contar a partir de la fecha de aceptación al finalizar la intervención.

El plazo de garantía de equipos o elementos sustituidos como consecuencia de una avería sistemática deberá ser idéntico al de los equipos o elementos originales.

Para cerrar una declaración de Avería Sistemática, deberán cumplirse todos los supuestos siguientes:

- El Adjudicatario ha reemplazado todos los equipos o elementos del parque, y FGC ha validado y aceptado la finalización de la intervención.
- Pasados 12 meses de la finalización de la intervención, no se cumple ningún supuesto que causara declaración de Avería Sistemática para los equipos o elementos afectados.

3.4 Formación

MV112-RQSS-1338 Alcance formación

Se realizarán cursos de formación para el personal de mantenimiento y personal del departamento técnico correspondiente. El alcance será principalmente el correctivo de los elementos de interiorismo.

Los cursos tendrán un carácter teórico-práctico, de forma que, además de dar las explicaciones teóricas correspondientes, se harán demostraciones prácticas sobre las UT o, en su caso, sobre los diversos equipos, sistemas y componentes.

Durante de la fase de proyecto se entregará un Plan de Formación que recogerá los aspectos principales para su gestión, así como los recursos involucrados.

MV112-RQSS-1340 Ubicación formación

Los cursos se impartirán en las dependencias de FGC, y por personal con experiencia, conocimientos y titulaciones requeridas para una actividad de este tipo.

MV112-RQSS-1341 Cursos personal técnico

Deberán impartirse cursos de formación para el personal de Primer Nivel de mantenimiento (revisiones, averías, visitas de seguridad, etc.) basado fundamentalmente en el ciclo corto de mantenimiento.

Se deben contemplar la realización de diversas operaciones prácticas de cambio de elementos de la unidad.

En todos los cursos se entregará a cada asistente un ejemplar, en edición provisional como mínimo, de la especificación técnica y del manual de mantenimiento y reparación.

La documentación y material didáctico empleado por los instructores, así como la información sobre la descripción general de la unidad y sobre las operaciones de mantenimiento preventivo, se entregarán en soporte informático y (si ello es posible) videográfico, al objeto de facilitar su aprovechamiento en posibles acciones formativas internas que FGC desee impartir con posterioridad. Este material se especificará en el Plan de Formación.

El Adjudicatario deberá facilitar a FGC la documentación administrativa y contable, debidamente desglosada, que permita justificar convenientemente la realización de toda acción formativa, con el objeto de que FGC pueda disponer de dicha documentación para su presentación ante los entes públicos relacionados con la formación de empresa.

3.5 RAMS

3.5.1 RAM

MV112-RQSS-1505 Gestión RAMS

Durante la fase de operación y mantenimiento, se debe garantizar la calidad y seguridad en las operaciones del sistema. Los procedimientos de mantenimiento, tanto preventivos como correctivos, deben establecerse adecuadamente para garantizar los objetivos funcionales para los que se diseñe el sistema, en términos de seguridad y disponibilidad.

MV112-RQSS-1507 Componentes con seguimiento de fiabilidad

Se seguirá la fiabilidad a lo largo del Proyecto a los siguientes componentes:

- Asientos
- Asideros
- Carcasas
- Cargadores USB
- Elementos de pupitre
- Cableado y conexiones
 - Alimentación
 - Comunicaciones

MV112-RQSS-1510 Fiabilidad. Avería intrínseca

Se computará la **Fiabilidad Intrínseca**, expresada como:

Cálculo mensual:

$$MKBF = [\text{km recorridos mes}] / [\text{Número de averías Intrínsecas mes}]$$

Cálculo anual acumulado:

$$MKBF = [\text{km recorridos últimos 12 meses}] / [\text{Número de averías Intrínsecas últimos 12 meses}]$$

Se computará cualquier avería relacionada con los componentes a los que se les realice el seguimiento de la fiabilidad y su seguimiento se realizará de forma individualizada por componente y en el conjunto de las UT.

MV112-RQSS-1513 Fiabilidad intrínseca. Valores objetivo

El ofertante deberá presentar un valor de *MKBF Intrínseca* para los componentes con seguimiento de fiabilidad.

Los valores de fiabilidad *MKBF* presentados en fase de oferta tendrán un carácter contractual para el seguimiento de la fiabilidad durante la fase de Garantía.

MV112-RQSS-1517 Demostración de la fiabilidad

Durante el periodo de garantía, el Adjudicatario deberá realizar estudios de fiabilidad mensuales basados en los datos de explotación, los cuales deberán compararse con los estudios iniciales entregados en fase de oferta.

Los cálculos de la fiabilidad de la flota se iniciarán cuando empiece el periodo de garantía.

Las mediciones de fiabilidad se realizan mes a mes y se evaluará por periodos de 6 meses.

Para la evaluación final antes de la recepción definitiva se tomarán los valores obtenidos durante los últimos 9 meses.

3.5.1.1 Mantenibilidad

MV112-RQSS-1519 Introducción

La mantenibilidad es uno de los aspectos fundamentales de un producto como las UT y es preciso conocerla y tenerla en cuenta en un proceso como este concurso. Es por ello, que se ha desarrollado un sistema para disponer de la información necesaria de las propuestas ofertadas y poder valorar las mismas en cuanto a su mantenibilidad, para incluir los costes asociadas a la misma a los costes de adquisición de las UT y disponer una información más completa.

A lo largo de este apartado de mantenibilidad se definen y describen los criterios a tener en cuenta en el diseño de las UT.

MV112-RQSS-1520 Criterios de diseño. Seguridad en el trabajo

El ofertante garantizará que el diseño de los diferentes elementos contenidos en la UT cumplirá con todos los requisitos de seguridad que le sean de aplicación en el momento de fabricación y puesta en servicio.

Se deberán cumplir los siguientes aspectos:

- Señalizaciones y protecciones de seguridad en tapas AT/400VAC
- Diseño de armarios y cofres, evitando contacto con zonas peligrosas.
- Diseño que permita la manipulación y la realización de los trabajos de mantenimiento en condiciones de seguridad frente a la accidentabilidad laboral y con equipamientos adaptados a las posibilidades humanas.
- Las instrucciones de mantenimiento y concepción del vehículo garantizarán la protección del personal de mantenimiento en línea, talleres y depósitos y se cumplirán las leyes y normativas relativas a riesgos laborales.

MV112-RQSS-1521 Criterios de diseño. Identificación de equipos

El Adjudicatario indicará el sistema de etiquetado de equipos que se incluirá en la UT. Los requisitos a cumplir son los siguientes:

- El sistema de etiquetado será único para todos los equipos y elementos, con etiquetas y/o placas unificadas.
- Las etiquetas/placas serán indelebles, imperdibles y aptas para intemperie y las características de desgaste de una explotación ferroviaria (grasa, aceites, arena, climatología etc.).
- La propuesta de identificación incluirá tanto la identificación de los equipos como un sistema de trazabilidad, que permita la localización tanto sobre la UT como en los manuales de mantenimiento.

MV112-RQSS-1522 Criterios de diseño. Intercambiabilidad

Los conjuntos, equipos y componentes que sean funcionalmente intercambiables serán físicamente intercambiables. El objetivo de esta medida es reducir al mínimo el número de referencias disponibles. Así, se optimizará la selección de componentes y el diseño de los conjuntos a tal fin, buscando que las partes de la UT que tengan la misma funcionalidad se cubran con la misma referencia. Este apartado aplicará a todos los elementos y equipos de la UT tanto equipos pequeños como a sistemas completos.

MV112-RQSS-1523 Criterios de diseño. Modularidad

En este sentido, el ofertante deberá diseñar los conjuntos y componentes de forma modular, con el objetivo de poder simplificar las operaciones de sustitución de dichos conjuntos o componentes. Se velará por facilitar la instalación y desinstalación de los equipos con el objetivo de:

- Minimizar el tiempo de inmovilizado
- Facilitar el testeo de un módulo sin necesidad de desmontarlo de la UT.

En este sentido este criterio se debe aplicar también a las conexiones, instalando en todos los casos que sea posible conectores multipin en los módulos.

MV112-RQSS-1530 Criterios de diseño. Unificación de piezas y componentes de diferentes subsistemas

El objetivo es facilitar las operaciones de mantenimiento realizadas dentro de un mismo subsistema, pudiendo emplear la mínima cantidad de herramientas y recambios posible acorde con los elementos existentes.

Entre otras se incluyen:

- Tornillos, simplificación de las diferentes métricas
- Tornillos interiorismo antivandálicos
- Cierres y bisagras, unificar tipos
- Lámparas, unificar tipos
- Elementos de leds, todos del mismo tamaño y características
- Utilización de componentes y materiales estándares de mercado industrial y/o ferroviario

3.5.2 Seguridad

MV112-RQSS-1449 Seguridad. Objeto

El Adjudicatario será el responsable de realizar y documentar el proceso de Gestión de la Seguridad.

El proceso de Gestión del Riesgo se basará en las exigencias de los siguientes Reglamentos y normas:

- Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013, y su modificación en el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- EN 50126-1. Aplicaciones Ferroviarias, Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
 - EN 50126-1. Parte 1: Procesos RAMS genéricos.
 - EN 50126-2. Parte 2: Aproximación sistemática para la seguridad.

Los procesos a realizar se aplicarán a todos los elementos, funciones y componentes que integran el alcance de la modificación.

De acuerdo con la EN 50126-1, deberá considerarse el ciclo de vida completo de los trenes.

El proceso de Gestión del Riesgo, incluyendo la metodología seguida, los resultados y el propio proceso, deben ser evaluados por un Organismo de Evaluación.

El Organismo de Evaluación debe ser un organismo evaluador acreditado o reconocido en alguno de los estados miembros de UE.

El Organismo de Evaluación deberá ser contratado por cuenta del Constructor.

MV112-RQSS-1450 Seguridad. Normativa

En las actividades de Seguridad del presente contrato se aplicará y/o tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) N° 352/2009.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión de 13 de julio de 2015 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- EN 50126-1. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Procesos RAMS genéricos.
- EN 50126-2. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 2: Aproximación sistemática para la seguridad.
- EN 50128. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril.
- EN 50657. Aplicaciones ferroviarias. Aplicaciones del material rodante. Software a bordo del material rodante.
- EN 50129. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- EN 62290-1. Aplicaciones ferroviarias. Gestión del transporte guiado urbano y sistemas de mando/control. Parte 1: Principios del sistema y conceptos fundamentales.
- EN 62290-2. Aplicaciones ferroviarias. Gestión del transporte guiado urbano y sistemas de mando/control. Parte 2: Especificación de requisitos funcionales.
- MODSafe WP 4 – D4.2 *Modular Urban Transport Safety And Security Analysis Deliverable 4.2 "Analysis of Safety Requirements for MODSafe Continuous Safety Measures and Functions"* (DEL_D4.2_UITP_WP4_110121_V2.0)

MV112-RQSS-1451 Seguridad. Organización

El proceso de Gestión de la Seguridad deberá implementarse bajo el control de una organización apropiada, utilizando personal competente asignado a funciones específicas.

El Adjudicatario deberá definir las funciones y responsabilidades asignadas a las diferentes tareas en cada una de las fases del ciclo de vida, manteniendo la independencia entre funciones fijada en el apartado 7 de la norma EN 50126-2

La organización del Adjudicatario deberá incluir un director de proyecto en materia de seguridad, que será el interlocutor con FGC para los aspectos relacionados con la seguridad.

El personal designado por el Adjudicatario para cada fase del ciclo de vida deberá disponer de las competencias adecuadas para cada función en el desarrollo del material rodante. Se tendrán en cuenta las disposiciones del Anexo G de la norma EN 50126-2.

El sistema de gestión de la calidad del Adjudicatario deberá definir la experiencia, las capacidades y las cualificaciones necesarias para cada una de las funciones asignadas, en las distintas fases del ciclo de vida.

La organización designada por el Adjudicatario deberá ser descrita en su Plan de Seguridad y deberá contar con la aprobación por parte de FGC.

MV112-RQSS-1452 Seguridad. Plan de seguridad

En fase de definición y contexto operativo, el Adjudicatario elaborará un **Plan de Seguridad** que deberá implementar, revisar y mantener durante toda la duración del Contrato.

El *Plan de Seguridad* deberá describir el conjunto de las tareas y disposiciones que el Adjudicatario toma para cumplir con los requisitos de seguridad del presente contrato.

Como mínimo, el *Plan de Seguridad* deberá incluir la definición de las actividades de seguridad que describe la norma EN 50126-1 (apartado 7.3.2.3) y que se listan a continuación:

- a. Política y la estrategia a seguir por el Adjudicatario para lograr la seguridad;
- b. Ámbito de aplicación del plan;
- c. Planificación de las actividades de seguridad a realizar;
- d. Ciclo de vida del proyecto, así como el análisis de seguridad, los procesos de ingeniería y la relación con la evaluación que ha de aplicarse durante el ciclo de vida, incluidos los procesos, para:
 - Garantizar un grado adecuado de independencia del personal asignado a las diferentes tareas, proporcional a los riesgos del proyecto,
 - Identificación y análisis de peligros,
 - Evaluación de riesgos y su gestión continua,
 - Criterios de aceptación de riesgos y la revisión de la aceptación de los mismos,
 - Examinar la eficacia de las medidas de reducción de riesgos,
 - Establecimiento y revisión continua de la adecuación de los requisitos de seguridad,
 - Diseño del proyecto,
 - Verificación,
 - Validación para lograr la conformidad entre los requisitos del material rodante y su realización,
 - Demostración de la conformidad del proceso de gestión con el plan de seguridad (como pudiese ser la realización de auditorías),
 - Garantía de seguridad durante la parametrización del material (clasificación de seguridad de los parámetros de configuración, confianza en la seguridad del proceso de parametrización y herramientas utilizadas);
- e. Detalles de todos los entregables relacionados con la seguridad de las fases del ciclo de vida;
- f. Proceso a realizar para la emisión del Dossier de seguridad o caso de seguridad, teniendo en cuenta la jerarquía entre las actividades de seguridad del proyecto y la documentación;
- g. Proceso para la aprobación de la seguridad del proyecto, incluida la interfaz con FGC;
- h. Proceso para analizar el rendimiento del mantenimiento y la explotación, a fin de garantizar que la seguridad no se vea comprometida por desviaciones en la explotación y el mantenimiento asumidos;
- i. Proceso para el mantenimiento de la documentación relacionada con la seguridad;
- j. Proceso para la gestión del registro de peligros;
- k. Interfaces con otros programas y planes relacionados;
- l. Limitaciones e hipótesis establecidas en el plan;
- m. Disposiciones para la gestión de subcontratistas;
- n. Auditorías, evaluaciones y revisiones de seguridad periódicas a lo largo del ciclo de vida, adecuadas a la relevancia para la seguridad del proyecto, incluidos los requisitos de independencia del personal.

Si alguno de estos aspectos no pudiese estar definido en fase de definición y contexto operativo o fuese modificado en fases posteriores del ciclo de vida del proyecto, el Adjudicatario debería actualizar el *Plan de Seguridad* en cada momento que fuese necesario.

El Adjudicatario deberá obtener la aceptación de las diferentes versiones del *Plan de Seguridad* por parte de FGC.

3.5.2.1 Registro de Peligros (Hazard Log)

MV112-RQSS-1457 Hazard Log. Registro de Peligros.

Durante la fase de Análisis y valoración de riesgos, el Adjudicatario elaborará un **Registro de Peligros** (Hazard Log), que mantendrá actualizado durante toda la duración del Contrato.

El *Registro de Peligros* tiene por objetivo recopilar los resultados de los estudios y documentos relacionados con la seguridad del tren, para garantizar la trazabilidad y el correcto seguimiento de los riesgos.

El *Registro de Peligros* debe cumplir los requisitos del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 y la norma EN 50126-1 (apartado 7.4.2.2).

El Registro de Peligros es un documento vivo, cuya revisión debe ser continua.

El Adjudicatario deberá mantener y proporcionar a FGC el *Registro de Peligros*, para su gestión interna y, si es aplicable, su conformidad.

El Registro de Peligros actualizado deberá aportarse a FGC al menos cada 3 meses.

En los 12 meses antes de la puesta en servicio comercial de las primeras unidades, el Registro de Peligros actualizado deberá aportarse cada mes.

MV112-RQSS-1458 Hazard Log. Tabla Registro

El Registro de Peligros consistirá en una tabla, adjunta como Anexo [Formato Registro de peligros (Hazard Log)], en el que se registrará la siguiente información:

ID	Nombre	Descripción
1	ID requisito	Número del riesgo identificado
2	Origen	Documento o análisis del que proceda el peligro identificado (Análisis Preliminar de Riesgos, análisis/estudios realizados por proveedores, peligros procedentes de requisitos de seguridad exportados, etc.)
3	Subsistema	Equipamiento afectado por el accidente potencial
4	Elemento	Elemento específico del subsistema afectado por el accidente potencial
5	Peligro	Detalla el peligro identificado
6	Riesgo	Definición del accidente potencial
7	Causa	Causa del accidente potencial
8	Nivel de riesgo inicial	Evaluación del riesgo antes de la adopción de medidas de mitigación
	a. Frecuencia	Frecuencia del accidente potencial, según la tabla de <i>Categorías de frecuencia de ocurrencia de incidencias peligrosas</i> .

ID	Nombre	Descripción
	b. Gravedad	Consecuencias del accidente potencial, según la tabla <i>Categorías de gravedad</i> .
	c. Nivel de riesgo	Calificación del riesgo, según la tabla <i>Categorías de aceptación de los riesgos</i> .
9	Criterio de aceptación	El Adjudicatario identificará, para cada peligro registrado, el principio de aceptación de riesgo utilizado, según los <i>Criterios para aceptación de riesgos</i> .
10	Medida mitigadora	Descripción de la medida de mitigación que permite reducir la criticidad del riesgo a un nivel aceptable
11	Requisito de seguridad	Descripción del requisito de seguridad a cumplir, junto con la referencia del documento del que se extrae el requisito. Adicionalmente, esta información se incluirá en la pestaña "Requisitos de seguridad", de forma que el listado completo de requisitos sea fácilmente identificable
12	Estado del requisito	Se describirá si el requisito está implementado o pendiente de implementación
13	Evidencia	<p>Referencia al documento que garantiza la implementación de la medida de mitigación considerada y explicación razonada del motivo por el que la evidencia contempla el requisito de seguridad considerado.</p> <p>Deberá permitir un riesgo como cerrado.</p> <p>Las evidencias de mitigación podrán ser documentos del siguiente tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposiciones constructivas, • Disposiciones funcionales, • Uso de equipos de seguridad intrínseca, • Disposiciones ligadas a la detectabilidad de los fallos, • Disposiciones normativas, • Cálculos, • Pruebas, • Procedimiento de calidad, • Procedimiento de mantenimiento, • Procedimiento de operación. <p>Adicionalmente, se incluirá en la pestaña "Evidencias" el documento considerado, junto con la información relativa a la fecha en la que este ha sido entregado al Organismo evaluador y/o la fecha de previsión de entrega, además de indicar el responsable encargado de coordinar la evidencia considerada.</p>
14	Nivel de riesgo final	Evaluación del riesgo después de la adopción de las medidas de mitigación. Sólo se completará este campo en caso de que el principio de aceptación empleado sea la Estimación Explícita del riesgo. No será necesario en caso de aplicación de Códigos Prácticos o Sistemas de Referencia.
	a. Frecuencia	Frecuencia del accidente potencial, según la tabla de <i>Categorías de frecuencia de ocurrencia de incidencias peligrosas</i> .
	b. Gravedad	Consecuencias del accidente potencial, según la tabla <i>Categorías de gravedad</i> .
	c. Nivel de riesgo	Calificación del riesgo, según la tabla <i>Categorías de aceptación de los riesgos</i> .

ID	Nombre	Descripción
15	Responsable implantación	Cada medida de mitigación estará asociada a un responsable que se encargará de su implementación
16	Estado	<p>El Adjudicatario concluye sobre el estado del peligro. Los estados pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abierto: estado inicial asignado cuando se identifica una situación peligrosa. • Controlado: el proceso de evaluación de riesgos se completó y se identificaron los requisitos de seguridad que, una vez implementados, serán suficientes para controlar el riesgo a un nivel aceptable. • Exportado: la situación peligrosa, su riesgo asociado y sus medidas de control han sido transferidas a otro actor (operador, mantenedor, etc.) que, después de su aceptación, asumirá la responsabilidad del cumplimiento de los requisitos de seguridad a su cargo, que permitan controlar el riesgo. • Gestionado: Si bien no se requieren acciones adicionales para la etapa de <i>implementación</i> (el cumplimiento y demostración de todos los requisitos de seguridad relacionados con el riesgo, así como cualquier otra acción asociada con el riesgo, han sido ya completadas satisfactoriamente), se debe tener en cuenta que algunos requisitos de seguridad sólo pueden implementarse completamente una vez que el material rodante esté en servicio comercial. • Cerrado: estado del riesgo que se ha eliminado por completo o no requiera tomar acciones adicionales. <p>Para la puesta en servicio comercial del tren, todos los riesgos deben encontrarse en estado "Cerrado" o "Exportado".</p>
17	Gestión compartida de riesgos	Se indicará SÍ o NO en función de que el riesgo haya sido o no exportado
18	Observaciones	Podrán incluirse las aclaraciones que se consideren necesarias para que el Registro de Peligros sea claramente comprendido

MV112-RQSS-1459 Hazard Log. Valoración de riesgos y principios de aceptación.

El análisis y valoración de riesgos deberá clasificar los riesgos según las disposiciones de la norma EN 50126-1.

Deberá aplicarse la combinación de dos criterios:

- La frecuencia de ocurrencia o la probabilidad de ocurrencia de una incidencia o una combinación de incidencias peligrosas.
- La gravedad de las pérdidas resultantes del accidente (consecuencia del peligro).

MV112-RQSS-1460 Hazard Log. Categorías de frecuencia de ocurrencia de incidencias peligrosas

La frecuencia de aparición u ocurrencia de las incidencias peligrosas deberán categorizarse del siguiente modo [**Categorías de frecuencia de ocurrencia de incidencias peligrosas**]:

Nivel de frecuencia		Descripción
A	Frecuente	Es probable que ocurra con frecuencia. La incidencia se experimentará frecuentemente.
B	Probable	Ocurrirá varias veces. Se puede esperar que la incidencia ocurra con frecuencia.

Nivel de frecuencia		Descripción
C	Ocasionalmente	Es probable que ocurra varias veces. Se puede esperar que la incidencia ocurra varias veces.
D	Infrecuente	Es probable que ocurra en algún momento del ciclo de vida del sistema. Puede esperarse razonablemente que ocurra la incidencia
E	Improbable	Es poco probable que ocurra, pero es posible. Se puede suponer que la incidencia puede ocurrir de forma excepcional.
F	Extremadamente improbable	Muy improbable que ocurra. Se puede asumir que la incidencia no ocurrirá.

MV112-RQSS-1461 Hazard Log. Categorías de gravedad

Se definen los siguientes niveles de gravedad de un accidente causados por un peligro [Categorías de gravedad]:

Categoría de gravedad		Consecuencias para las personas o el entorno
I	Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> Afecta a un gran número de personas y tiene como resultado múltiples víctimas mortales, y/o daña al entorno de forma extrema.
II	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> Afecta a un número muy pequeño de personas y resulta en al menos una víctima mortal, y/o Se produce un gran daño al entorno.
III	Marginal	<ul style="list-style-type: none"> No hay posibilidad de que se produzcan víctimas mortales, solo lesiones graves o leves, y/o Daños menores al entorno.
IV	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> Posible lesión leve.

MV112-RQSS-1462 Hazard Log. Categorías de aceptación de los riesgos

Los riesgos identificados deberán ser categorizados en función de la frecuencia de ocurrencia y la gravedad del riesgo, de forma que se permita su clasificación para la toma de decisiones.

La categorización de aceptación del riesgo se obtendrá a partir de la siguiente matriz [Categorías de aceptación de riesgos]:

Frecuencia de ocurrencia de un accidente	Categorías de aceptación de riesgos			
A. Frecuente	No deseable	Intolerable	Intolerable	Intolerable
B. Probable	Tolerable	No deseable	Intolerable	Intolerable
C. Ocasionalmente	Tolerable	No deseable	No deseable	Intolerable
D. Infrecuente	Despreciable	Tolerable	No deseable	No deseable
E. Improbable	Despreciable	Despreciable	Tolerable	No deseable
F. Extremadamente improbable	Despreciable	Despreciable	Despreciable	Tolerable
	IV. Insignificante	III. Marginal	II. Crítico	I. Catastrófico
	<i>Gravedad de un accidente</i>			

Las categorías de aceptación de riesgos a emplear, y las acciones a aplicar serán las siguientes:

Categoría de aceptación de riesgos	Acciones a aplicar
Intolerable	El riesgo debe eliminarse.
No deseable	El riesgo solo debe aceptarse si su reducción es impracticable y previo acuerdo con los responsables de FGC en materia de seguridad.
Tolerable	El riesgo puede tolerarse y aceptarse con un control adecuado (por ejemplo, procedimientos o normas de mantenimiento) y previo acuerdo con los responsables de FGC en materia de seguridad.
Despreciable	El riesgo es aceptable sin acuerdo previo con los responsables de FGC en materia de seguridad.

De acuerdo a estas categorías, FGC no aceptará ningún riesgo cuya categorización sea de mayor criticidad que la clase "Tolerable".

MV112-RQSS-1463 Hazard Log. Criterios para aceptación de riesgos

Cuando el análisis de riesgos determine que un riesgo es aceptable en términos generales (riesgos cuyas consecuencias son tan pequeñas que no es razonable aplicar medidas adicionales o no tiene consecuencias para la seguridad sino únicamente para la disponibilidad), el suministrador deberá aplicar métodos, procesos o criterios para demostrar o justificar que el riesgo se encuentra o se mitiga a un nivel aceptable para el sistema.

Los principios utilizados para la aceptación de los riesgos serán acordes a las disposiciones del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 y la norma EN 50126-1.

La aceptación del riesgo del sistema evaluado se realizará utilizando uno o varios de los siguientes principios de aceptación del riesgo:

1. Aplicación de códigos prácticos
2. Comparación con sistemas similares.
3. Estimación explícita del riesgo

MV112-RQSS-1464 Hazard Log. Criterios de aceptación. Aplicación de códigos prácticos

En la **Aplicación de códigos prácticos** (o *Código de buenas prácticas*, según EN 50126-1 y EN 50126-2), los códigos prácticos estarán basados en un conjunto de normas ampliamente reconocidas en el ámbito ferroviario, debiendo ser relevantes para el control de peligros del material rodante.

De forma general, el uso de este principio de aceptación de riesgos deberá cumplir con los requisitos del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 (Anexo I, punto 2.3) y la norma EN 50126-2 (punto 8.3.1).

Para controlar un peligro mediante este método, los riesgos asociados a dicho peligro deberán ser considerados *aceptables*, lo que significa que no es necesario realizar un análisis más detallado.

Si uno o más peligros están controlados por *códigos de buenas prácticas* no es necesario aplicar otros principios de aceptación de riesgos para estos peligros.

Si la aplicación de un *código de buenas prácticas* no puede cubrir de manera aceptable el riesgo de un peligro concreto, éste se dividirá en dos partes, una mitigada por el uso de códigos de buenas prácticas y la otra mitigada por la utilización de otro de los criterios de aceptación.

En cualquier caso, el uso de un código práctico para mitigar un riesgo debe ser aceptado por FGC.

MV112-RQSS-1465 Hazard Log. Criterios de aceptación. Comparación con sistemas similares.

Para usar la **Comparación con sistemas similares** como criterio de aceptación del riesgo, el sistema de referencia similar deberá cumplir lo siguiente:

- Demostrar que tiene un nivel de seguridad aceptable.
- Tener funciones e interfaces similares a las del material rodante suministrado.
- Haberse utilizado en condiciones operativas y condiciones de entorno similares a las definidas por FGC para este contrato.

De aplicarse este criterio, podrán considerarse aceptables los riesgos mitigados con las mismas medidas que ya han demostrado su validez en el sistema de referencia.

De forma general, las condiciones de utilización de este principio de aceptación de riesgos deberán cumplir con los requisitos del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 (Anexo I, punto 2.4) y la norma EN 50126-2 (punto 8.3.2).

En cualquier caso, la elección de un sistema similar tomado como referencia para la comparación a la hora de mitigar un riesgo debe ser aceptado por FGC.

MV112-RQSS-1466 Hazard Log. Criterios de Aceptación. Estimación explícita del riesgo.

La **Estimación explícita de riesgos** tiene por objetivo estimar el riesgo y asegurar que éste sea aceptable.

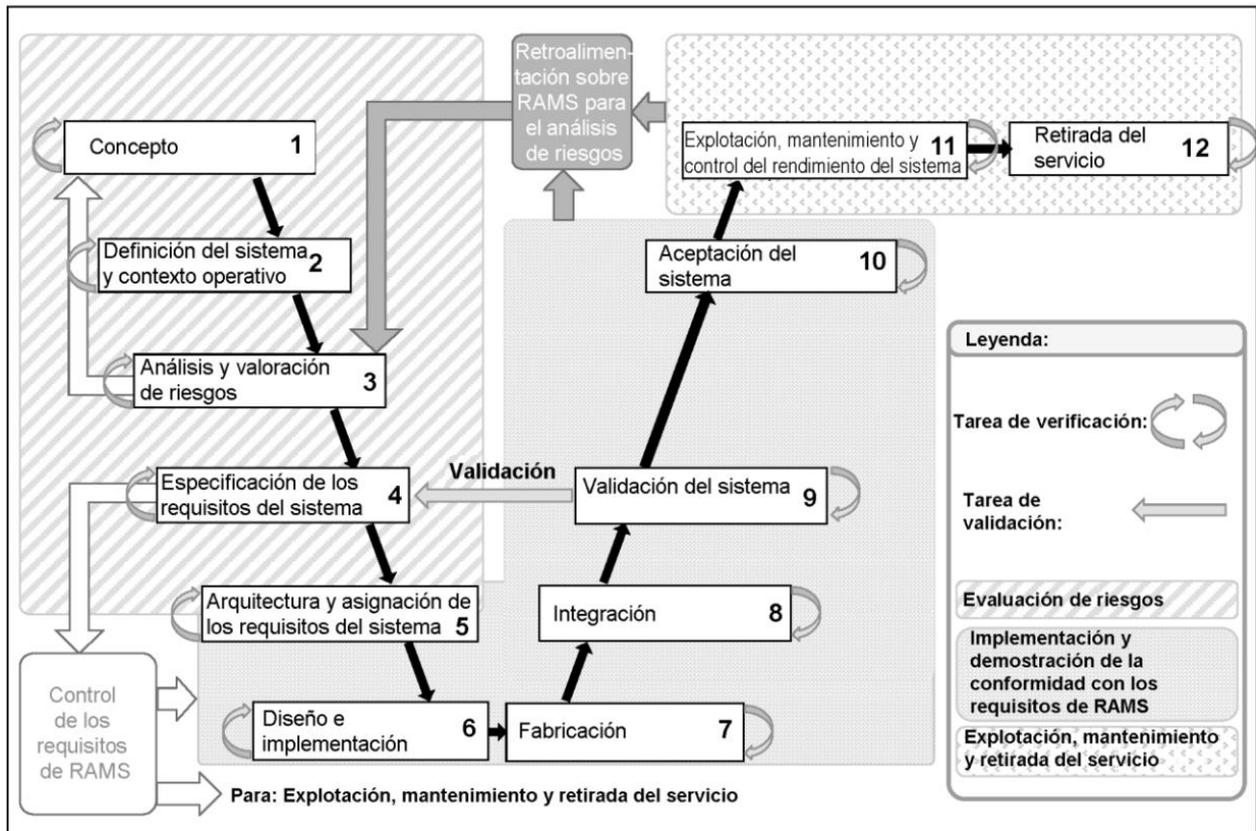
La *Estimación explícita de riesgos* consiste en una estimación del nivel de probabilidad de ocurrencia del peligro (frecuencia) y de la gravedad de sus consecuencias, resultando en un nivel de riesgo.

La estimación de la frecuencia de ocurrencia y la gravedad de un escenario de accidente deberá realizarse empleando la matriz *Categorías de aceptación de riesgos*.

Las condiciones de utilización de este *criterio de aceptación de riesgos* deberán cumplir con los requisitos del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 (Anexo I, punto 2.5) y la norma EN 50126-2 (punto 8.3.3).

MV112-RQSS-1467 Hazard Log. Gestión del Registro de Peligros

El ciclo de vida completo del proyecto será concebido según la norma EN 50126-1 (figura 7):



El Registro de Peligros deberá pasar por las siguientes etapas:

Etapa	Nombre	Descripción
1	Establecimiento del Registro de Peligros del Tren	<p>Esta <i>etapa</i> comenzará en la <i>Fase 3: Análisis y valoración de riesgos</i>. Una vez realizado el APR, que ya recoge un listado de peligros con su clasificación inicial, se completarán los peligros potenciales y se recogerán en el Registro junto con el resto de campos necesarios.</p> <p>Tanto el APR como el Registro de Peligros serán entregados a FGC, que podrá proponer cambios en el diseño del tren y/o medidas de mitigación alternativas. El procedimiento será iterativo hasta su validación por parte de FGC</p>
2	Actualización del Registro de Peligros del Tren	<p>La <i>etapa de actualización</i> comenzará en la <i>Fase 4: Especificación de los requisitos del sistema</i> y continuará hasta la <i>Fase 9: Validación del sistema</i> inclusive.</p> <p>La actualización dependerá del resto de Análisis de seguridad que se vayan realizando, y de la información aportada por los diferentes suministradores para ser empleada como medida de mitigación o de los riesgos que vayan siendo transferidos a los mismos.</p> <p>El Adjudicatario deberá enviar las sucesivas actualizaciones del Registro de Peligros a FGC para su supervisión, quien podrá realizar comentarios y/o colaborar en la definición de las medidas de mitigación de los riesgos exportados que deba asumir.</p>

Etapa	Nombre	Descripción
3	Evaluación final del riesgo	Una vez identificadas todas las medidas de mitigación, incluidas las que debe implementar FGC, el Adjudicatario deberá realizar una evaluación final del riesgo. La evaluación final del riesgo deberá tener en cuenta todas las protecciones o mitigaciones de los peligros.
4	Establecimiento de las evidencias de mitigación y seguimiento	El Adjudicatario establecerá un listado de los documentos que evidencien la implementación de mitigación, y realizará un seguimiento de la implementación, con objeto de establecer el estado de cada uno de los peligros. Un peligro no se considerará cerrado hasta que todas las medidas de mitigación asociadas al mismo estén cerradas; es decir, hasta que todos los requisitos de seguridad estén debidamente validados, incluidos los que se han transferido al mantenimiento y operación del tren.
5	Cierre del registro de peligros	Al llegar a la <i>Fase 10: Aceptación del sistema</i> , el Registro de Peligros debe disponer de todos los riesgos en estado <i>Cerrado</i> o <i>Exportado</i> . Para dar por finalizado el Registro de Peligros se deberá contar con la evaluación conforme del Organismo de Evaluación.

MV112-RQSS-1361 Caso de seguridad (Safety Case)

El Adjudicatario entregará en el caso de seguridad la documentación que permita demostrar que el material rodante cumple con los requisitos de seguridad especificados en los estudios de seguridad realizados.

El Adjudicatario aportará diferentes versiones del Caso de Seguridad, en función de las diferentes etapas en las que se encuentre el proyecto. Así, se aportará:

- Caso de Seguridad – Versión a final de diseño. Esta versión debe demostrar que el diseño del tren permite cumplir con los requisitos de seguridad.
- Caso de Seguridad – Versión antes de las pruebas dinámicas. Esta versión debe demostrar que el tren puede iniciar las pruebas dinámicas con el nivel de seguridad esperado.
- Caso de Seguridad – Versión para la Puesta en Servicio. Esta versión permitirá demostrar que el tren puede entrar en servicio comercial con un nivel de seguridad aceptable, cumpliendo todos los requisitos de seguridad.

Cada una de las versiones del Caso de Seguridad deberá contar con la aprobación por parte de FGC. Además, cada versión deberá ser evaluada por el Organismo de Evaluación.

El contenido y la estructura de la documentación del caso de seguridad se deben ajustar a los requisitos establecidos en el apartado 8.2 de la norma UNE-EN 50126-1

MV112-RQSS-1470 Seguridad. Gestión de requisitos de seguridad exportados hacia Operación o Mantenimiento

El Adjudicatario podrá pedir a FGC la exportación de requisitos de seguridad hacia la Operación o el Mantenimiento de los trenes, justificando que no puede mitigar un riesgo solo con el alcance del presente contrato.

El Adjudicatario deberá emitir un documento con el listado de Requisitos de Seguridad exportados hacia Operación o Mantenimiento, identificando:

- Los requisitos de seguridad para los cuales el Adjudicatario pide que sean exportados a operación (conductores de los trenes, operadores de a bordo, centro de control) o a mantenimiento;
- La identificación de dichos requisitos en los análisis de seguridad;
- Una breve descripción de las actividades de operación o mantenimiento que permitan cumplir con el requisito;
- La referencia exacta de las partes de los procedimientos de operación o de mantenimiento proporcionados por el Adjudicatario que permitan cumplir con estos requisitos exportados;
- La justificación de que la transferencia de los requisitos es necesaria, ya que el riesgo no puede cerrarse solo en base al suministro del Adjudicatario.

El listado de requisitos de seguridad exportados hacia Operación o Mantenimiento debe ser consistente con el Registro de Peligros (Hazard Log) del Adjudicatario.

FGC informará al Adjudicatario sobre la aceptación o no por escrito de cada uno de los requisitos de seguridad que el Adjudicatario pida que se transfiera.

De forma previa a la aceptación de un requisito, el Adjudicatario deberá:

- Aportar el detalle de las actividades de operación y mantenimiento que permitan cumplir con dicho requisito.
- Detallar las actividades de control o mantenimiento a realizar, para que FGC pueda juzgar sobre la viabilidad de la realización de dichas actividades.
- Proporcionar los medios necesarios para que FGC pueda comprobarlo (explicación de procedimientos, vistas 3D, demostración sobre equipos...).

La viabilidad de la realización de las actividades condicionará la aceptación o no del requisito por parte de FGC.

En caso de que los requisitos de seguridad exportados hacia la operación y/o el mantenimiento necesiten la utilización de herramientas especiales o equipos de medición, el Adjudicatario deberá proporcionarlos a FGC, estando incluida esta provisión en el importe del Contrato.

El Adjudicatario deberá obtener la aceptación del listado de Requisitos de seguridad exportados hacia la operación o el mantenimiento por parte de FGC.

En ningún caso, el Adjudicatario podrá proceder al cambio de estado de un requisito "abierto" a "exportado" hasta que no cuente con la evidencia de aceptación de FGC.

En caso de que FGC no acepte uno o varios requisitos exportados, el Adjudicatario deberá proponer las adaptaciones que permitan que los requisitos estén aceptados por FGC, o medidas alternativas para mitigar el riesgo.

Para los Requisitos de Seguridad Exportados hacia Operación o Mantenimiento, el Adjudicatario indicará en la documentación de operación y mantenimiento las partes de los procedimientos que permitan cumplir con un requisito de seguridad. Estas partes irán marcadas con un símbolo, que se acordará entre el Adjudicatario y FGC.

En caso de que un requisito exportado esté aceptado por FGC y se requiera una actualización de los procedimientos de operación o de mantenimiento propios de FGC, será FGC quien se encargue de dicha actualización.

FGC presentará la actualización de estos procedimientos al Contratista, que deberá confirmar que la actualización de los procedimientos de FGC permite cumplir con los requisitos que ha exportado.

MV112-RQSS-1473 Seguridad. Control de actividades de seguridad por parte de FGC

Todos los documentos de seguridad del Proyecto definidos en el presente documento deberán ser aprobados por FGC.

El proceso de aprobación de los documentos por parte de FGC es el definido en el pliego de condiciones técnicas.

FGC comprobará que cada uno de los documentos contiene el alcance y contenido mínimo que fija el presente documento y/o la normativa que le sea aplicable.

Adicionalmente, FGC podrá realizar auditorías de seguridad al Adjudicatario, bien en sus oficinas o en las de sus proveedores, según los aspectos relacionados con la seguridad que FGC desee auditar.

La aprobación por parte de FGC de los documentos de seguridad no disminuye la responsabilidad del Adjudicatario acerca de la seguridad de los trenes entregados en el ámbito del presente Contrato.

MV112-RQSS-1474 Seguridad. Evaluación Independiente de la Seguridad.

El Adjudicatario deberá contratar un **Organismo de Evaluación** encargado de realizar una **Evaluación Independiente de Seguridad**.

La *Evaluación Independiente de la Seguridad* a realizar deberá garantizar que el material rodante se diseña, implementa y opera correctamente, asegurando una función segura en relación a la prevención de fallos sistemáticos que pudiesen afectar negativamente a la seguridad.

La *Evaluación Independiente de la Seguridad* deberá incluir una evaluación y dictamen sobre los aspectos específicos del proceso de gestión de la seguridad, garantizando que se han alcanzado los requisitos específicos a cumplir.

La *Evaluación Independiente de la Seguridad* deberá abarcar el proceso de gestión del riesgo definido en el Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 (Anexo I), y sus resultados.

El *Organismo de Evaluación* deberá evaluar:

- I. Si el proceso de gestión de riesgos aplicado por el solicitante cumple con lo contemplado en el Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 (Anexo I). Asimismo, se evaluará los resultados del proceso.
- II. Si se cumple con la metodología descrita en la norma EN 50126-1

Para efectuar la evaluación independiente, el *Organismo de Evaluación* deberá cumplir las disposiciones del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 (Artículo 6, punto 2):

1. Asegurar que comprende perfectamente el proyecto, a partir de la documentación facilitada por el Adjudicatario;
2. Efectuar una evaluación de los procesos seguidos en la gestión de la seguridad y la calidad durante el diseño y desarrollo del proyecto, garantizando el cumplimiento de las evaluaciones anteriores (puntos I y II);
3. Efectuar una evaluación de la aplicación de los procesos relativos a la seguridad y la calidad durante el diseño y desarrollo del proyecto, garantizando el cumplimiento de las disposiciones del Reglamento de Ejecución (UE) N° 402/2013 y la normativa CENELEC aplicable.

El Organismo de evaluación podrá ayudar en la planificación de las actividades de evaluación, así como asesorar en la gestión de los riesgos de seguridad del proyecto.

FGC podrá mantener contacto directo con el Organismo de evaluación, con objeto de conocer el estado y los avances de la evaluación independiente. Asimismo, FGC podrá solicitar al *Organismo de Evaluación* las aclaraciones que sean necesarias respecto a los resultados obtenidos durante el desarrollo de la evaluación.

El Adjudicatario deberá entregar al *Organismo de Evaluación* la documentación de seguridad del proyecto, que incluirá toda la documentación generada a lo largo del proceso de gestión de la seguridad, así como cualquier otro documento que solicite el *Organismo de Evaluación* para emitir su valoración favorable.

El Adjudicatario será el responsable de obtener una valoración favorable del proceso de Gestión de la Seguridad realizado por parte del *Organismo de Evaluación*.

Para dar por finalizado el proceso de Gestión del Riesgo, éste deberá contar con la aprobación por parte de FGC , y con la valoración favorable por parte del *Organismo de Evaluación*

MV112-RQSS-1475 Seguridad. Requisitos al Organismo de Evaluación

El **Organismo de Evaluación** deberá estar acreditado como *Organismo Evaluador Independiente de Seguridad* conforme a la ISO/IEC 17020.

La acreditación del *Organismo de Evaluación* deberá avalar la competencia técnica del Organismo para la realización de Evaluaciones Independientes de Seguridad en los subsistemas Material Rodante e Integración Segura, de conformidad con las normas:

- EN 50126-1,
- EN 50126-2,
- EN 50128,
- EN 50657,
- EN 50129,
- Reglamento de Ejecución (EU) N° 402/2013 modificado por Reglamento de Ejecución (EU) 2015/1136, Métodos Comunes de Seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.

MV112-RQSS-1476 Seguridad. Documentos a generar por el Organismo de Evaluación.

El *Organismo de Evaluación* deberá entregar los siguientes documentos:

- Plan de Evaluación Independiente de Seguridad
- Informes de Evaluación Independiente

Plan de Evaluación Independiente de Seguridad

Al inicio de la evaluación, el *Organismo de Evaluación* deberá definir la metodología, actividades y medios dispuestos para realizar la evaluación del proyecto.

El *Plan de Evaluación Independiente de Seguridad* deberá actualizarse cada vez que se produzcan cambios significativos que puedan tener implicaciones sobre el proceso de evaluación.

El *Plan de Evaluación Independiente de Seguridad* deberá contar con la aprobación por parte de el Adjudicatario, que debe comprometerse a cumplir las disposiciones aplicables del mismo y a tomar las medidas necesarias para que se pueda desarrollar adecuadamente la Evaluación Independiente de Seguridad.

El *Plan de Evaluación Independiente de Seguridad* contendrá como mínimo:

- La descripción de la organización designada por el *Organismo de Evaluación* para realizar los trabajos de evaluación, detallando sus funciones, responsabilidades y experiencia.
- La metodología que se seguirá para realizar la evaluación, detallando las actividades a realizar por parte del *Organismo de Evaluación* en cada fase del ciclo de vida.

- Los entregables que el *Organismo de Evaluación* emitirá en cada fase del ciclo de vida aplicable al proyecto, junto con una pequeña descripción de su contenido.
- La gestión de los hallazgos detectados.
- La metodología de coordinación que empleará con el Adjudicatario y, en caso necesario, con FGC.

El *Plan de Evaluación Independiente de Seguridad* deberá contar con la aceptación por parte de FGC.

Informes de Evaluación Independiente

El *Organismo de Evaluación* emitirá diferentes informes en función de la etapa en la que se encuentre el proyecto.

Cada *Informe de Evaluación Independiente* incluirá la evaluación de los requisitos funcionales y técnicos desde el punto de vista de la seguridad, mediante conclusiones claras y precisas.

En los *Informes de Evaluación Independiente* se identificarán los hallazgos detectados durante la evaluación, junto con el nivel de seguridad alcanzado por el proyecto.

En caso de ser aplicable, el *Informe de Evaluación Independiente* deberá detallar cualquier desviación o restricciones en el uso previsto.

En función de la fase de desarrollo del proyecto se emitirán los siguientes *Informes de Evaluación Independiente* :

- **Informe de evaluación de la etapa de Diseño.** Asociado a la entrega por parte del Adjudicatario del Dossier de Seguridad versión final de diseño y al completarse la "Etapa de Diseño" de la Evaluación, el *Organismo de Evaluación* emitirá un Informe de evaluación independiente de Diseño, con las conclusiones de los trabajos realizados hasta el momento. Incluirá aspectos relativos al Diseño (evaluación de la arquitectura de seguridad del proyecto y de la identificación de peligros, incluyendo la evaluación de los requisitos funcionales y técnicos desde el punto de vista de la seguridad).
- **Informe previo a las pruebas dinámicas.** De forma previa a la realización de las pruebas dinámicas, el *Organismo de Evaluación* emitirá un *Informe previo a las pruebas dinámicas* con las conclusiones de los trabajos realizados hasta el momento. En este informe se concluirá sobre la viabilidad del proyecto de forma previa a que se inicien las pruebas dinámicas.
- **Informe previo al inicio de la "Marcha en blanco".** Tras la realización de las pruebas dinámicas, el Adjudicatario emitirá la documentación pertinente y realizará las modificaciones que sean necesarias en los documentos generados hasta el momento. Esta documentación será evaluada por el *Organismo de Evaluación*, que generará el preceptivo informe de evaluación, de forma previa al comienzo de la circulación en pruebas o "Marcha en blanco" (servicio comercial sin pasajeros).
- **Informe Final.** Una vez concluida la evaluación, de forma previa a la Puesta en Servicio del material rodante, el Equipo Evaluador del Organismo redactará el *Informe Final de Evaluación Independiente*, que contendrá aspectos relativos a la evaluación de la totalidad del proyecto. Este Informe especificará el ámbito cubierto por la evaluación independiente, así como sus limitaciones, y reflejará unas conclusiones muy claras acerca del nivel de seguridad alcanzado durante la evaluación del proyecto.
- **Informes de conformidad** para cada una de las actas de conformidad con la serie. El *Organismo de Evaluación* evaluará el contenido de las actas de conformidad emitidas por el Adjudicatario para cada unidad, con objeto de garantizar que cada unidad individual cumple con las disposiciones establecidas para la serie en el caso de seguridad.

Cada uno de los *Informes de Evaluación Independiente* especificará:

- el objeto y alcance cubierto por los mismos,
- la información detallada sobre las actividades de evaluación realizadas,
- los hallazgos y/o restricciones detectados,
- el nivel de seguridad alcanzado y
- los detalles sobre el cumplimiento de las disposiciones que sean aplicables del Reglamento de Ejecución (UE) 402/2013 y su modificación Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 y las normativas de Seguridad Ferroviaria EN 50126-1, EN 50126-2, EN 50128, EN 50657, EN 62290-2 y EN 50129.

Los *Informes de Evaluación Independiente* deberán contar con la aceptación por parte de FGC.