



ET 03.306.001.3

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SISTEMA DE PROTECCIÓN DE CLASE 2-A PARA CRUCE ENTRE ANDENES

1ª EDICIÓN: OCTUBRE 2025

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
SISTEMA DE PROTECCIÓN DE CLASE 2-A PARA CRUCE ENTRE ANDENES	COMITÉ DE NORMATIVA
ET 03.306.001.3	1ª EDICIÓN
	OCTUBRE 2025
	Pág. 1 de 78

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGINA
1.- OBJETO	6
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	6
3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS.....	6
4.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA 2-A.....	7
4.1.-SUBSISTEMA DE MANDO.....	9
4.1.1.-MANDO CENTRAL (MC)	10
4.1.1.1.-Procesador del mando central.....	11
4.1.1.2.-Normalizador.....	14
4.1.1.3.-Registro	15
4.1.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO (MI _{PR}).....	15
4.1.3.-MANDO ISLA DE AVISO (MI _{AV})	15
4.1.4.-MANDO ISLA DE CRUCE (MI _{CR}).....	15
4.2.-SUBSISTEMA SLA-CeA	15
4.2.1.-CABEZA DE SEÑAL SLA-CEA.....	17
4.2.1.1.-RÓTULO LUMINOSO 'OTRO TREN'	18
4.2.1.2.-FOCOS LUMINOSOS	19
4.2.1.3.-SEÑAL ACÚSTICA	20
4.2.2.-CARTEL FIJO.....	20
4.2.3.-MÁSTIL SEÑAL SLA-CEA	20
4.2.4.-SOPORTE DE CABEZA DE SEÑAL	21
4.2.5.-BASAMENTO	21
4.2.6.-CONDICIONES RAMS DE LA SEÑAL SLA-CEA	22
4.3.-SUBSISTEMA DE DETECCIÓN	22
4.4.-SUBSISTEMA DE SUPERVISIÓN	24
4.5.-SUBSISTEMA DE ENERGÍA (SE).....	24
4.5.1.-EQUIPAMIENTO DEL SE.....	25
4.5.2.-REQUISITOS DEL SE	26
4.6.-SUBSISTEMA DE COMUNICACIONES.....	30
4.6.1.-RED DE CABLEADO CONVENCIONAL	31
4.6.2.-COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RED DE FIBRA ÓPTICA.....	32
4.6.3.-COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RED DE RADIO-MODEM	34
5.- ENSAYOS DE VALIDACIÓN	36
5.1.-MUESTRA A ENSAYAR	36
5.1.1.-PROGRAMA FUNCIONAL.....	38
5.1.2.-MUESTRA ENSAYOS RADIO.....	42
5.2.-ENSAYOS Y PRUEBAS DE LAS APLICACIONES FUNCIONALES	43
5.2.1.-PROGRAMAS FUNCIONALES.....	43
5.2.2.-CONFIGURACIONES DE PROTECCIÓN	44

5.2.3.–MODOS DE COMUNICACIÓN Y ENERGÍA	44
5.2.4.–SISTEMA DE REGISTRO Y ACCESO REMOTO	44
5.3.–ENSAYOS Y PRUEBAS TÉCNICAS	45
5.3.1.–INSPECCIÓN VISUAL EXTERNA	45
5.3.1.1.–PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL	45
5.3.1.2.–SLA–CeA	46
5.3.1.3.–MANDO ISLA PREAVISO	47
5.3.1.4.–MANDO ISLA DE AVISO.....	48
5.3.1.5.–MANDO ISLA DE CRUCE	48
5.3.1.6.–RED DE COMUNICACIÓN RADIO	49
5.3.1.7.–ENERGÍA FOTOVOLTAICA	49
5.3.2.–INSPECCIÓN VISUAL INTERNA	50
5.3.2.1.–PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL	50
5.3.2.2.–SLA–CeA	50
5.3.2.3.–MANDO ISLA DE PREAVISO	50
5.3.2.4.–MANDO ISLA DE AVISO.....	50
5.3.2.5.–MANDO ISLA DE CRUCE	51
5.3.2.6.–RED DE COMUNICACIÓN RADIO	51
5.3.2.7.–ENERGÍA FOTOVOLTAICA	51
5.3.3.–CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	51
5.3.3.1.–PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL	51
5.3.3.2.–SLA–CeA	53
5.3.3.3.–MANDO ISLA DE PREAVISO	53
5.3.3.4.–MANDO ISLA DE AVISO.....	54
5.3.3.5.–MANDO ISLA DE CRUCE	54
5.3.3.6.–RED DE COMUNICACIÓN RADIO	55
5.3.3.7.–ENERGÍA FOTOVOLTAICA	56
5.3.4.–OPERACIÓN DEGRADADA DEL SISTEMA 2–A.....	56
5.3.5.–COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	56
5.3.5.1.–PROCESADOR MANDO CENTRAL.....	56
5.3.5.1.1.–LÍMITES DE EMISIÓN.....	56
5.3.5.1.2.–INMUNIDAD	57
5.3.5.2.–SLA–CeA	57
5.3.5.2.1.–LÍMITES DE EMISIÓN.....	57
5.3.5.2.2.–INMUNIDAD	58
5.3.5.3.–MANDO ISLAS DE PREAVISO, AVISO Y CRUCE	58
5.3.5.3.1.–LÍMITES DE EMISIÓN.....	59
5.3.5.3.2.–INMUNIDAD	59
5.3.5.4.–RED DE COMUNICACIÓN RADIO	60
5.3.5.4.1.–MANDO ISLA DE PREAVISO–MANDO CENTRAL: LÍMITES DE EMISIÓN.....	60
5.3.5.4.2.–MANDO ISLA DE PREAVISO–MANDO CENTRAL: INMUNIDAD	60

5.3.5.4.3.-MANDO CENTRAL (NORMALIZADOR) – MANDO ISLA DE AVISO: LÍMITES DE EMISIÓN	61
5.3.5.4.4.-MANDO CENTRAL (NORMALIZADOR) – MANDO ISLA DE AVISO: INMUNIDAD	61
5.3.5.5.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA	61
5.3.5.5.1.-LÍMITES DE EMISIÓN.....	62
5.3.5.5.2.-INMUNIDAD	62
5.3.6.-CONDICIONES AMBIENTALES.....	63
5.3.7.-AISLAMIENTO	63
5.3.7.1.-PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL	63
5.3.7.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO, ISLA DE AVISO E ISLA DE CRUCE.....	64
5.3.7.3.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA	64
5.3.8.-RIGIDEZ ELÉCTRICA	64
5.3.8.1.-PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL	64
5.3.8.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO	65
5.3.8.3.-MANDO ISLA DE AVISO.....	65
5.3.8.4.-MANDO ISLA DE CRUCE	65
5.3.8.5.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA.....	65
6.- INSTALACIÓN PILOTO	65
7.- VALIDACIÓN TÉCNICA	66
7.1.-CONDICIONES GENERALES	66
7.2.-LUGAR DE LOS ENSAYOS.....	66
7.3.-ENTIDAD TÉCNICA DE SEGUIMIENTO	66
7.4.-SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE VALIDACIÓN	67
8.- RECEPCIÓN.....	67
8.1.-CONDICIONES GENERALES	67
8.2.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR	68
8.3.-LUGAR DE LOS ENSAYOS.....	68
8.4.-RELACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RECEPCIÓN	68
9.- GARANTÍAS	68
10.-NORMATIVA DEROGADA	68
11.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR	69
12.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	69
I.Anejo 1. PLANOS.....	73

1.-OBJETO

El objeto del presente documento es definir las características técnicas y funcionales principales, fijando las condiciones de validación y recepción, que debe cumplir el sistema de protección de clase 2-A para el cruce de vías entre andenes (en adelante, sistema 2-A) de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) gestionada por Adif y Adif AV (en adelante Adif).

En concreto, se regulan bajo esta especificación técnica los requisitos 5 y 6 del apartado 2.1.2.2 "Equipamiento asociado a cada clase de protección de los cruces entre andenes" del libro 2º de la IFI (Orden TMA 135/2023):

5. Señalización luminosa.
6. Señalización acústica.

No son objeto del presente documento los requisitos 1 a 4 del mismo apartado:

1. Carteles de prohibición y advertencia para los viajeros.
2. Señales ferroviarias «Silbar».
3. Teleindicadores.
4. Megafonía.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El sistema de protección de cruce de vías entre andenes que se describe en esta especificación técnica es de aplicación para los cruces entre andenes, de clase de protección 2-A, según el Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias, ubicados en las líneas de la RFIG gestionados por Adif (sistema 2-A).

3.-DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS

En este documento se utilizan las abreviaturas y términos siguientes:

ABREVIATURA	DEFINICIÓN
Detector de rueda	Sensor detector o pedal, instalado en la vía capaz de detectar el paso de una rueda y que forma parte del Sistema Contador de Ejes tal y como se define en la ET 03.365.310.6.
CeA	Cruce entre andenes
ET	Especificación técnica de Adif
E.V. Pil	Ensayos de validación piloto
E.V. Pre	Ensayos de validación preliminar
IE	Instalación eólica
IHM	Interface human machine
ISF	Instalación solar fotovoltaica

ABREVIATURA	DEFINICIÓN
Islas de detección	Son los circuitos de vía formados con sistemas contadores de ejes existiendo las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Isla de preaviso • Isla de aviso • Isla de cruce
MC	Mando central del sistema 2-A
MI _{PR}	Mando isla preaviso
MI _{AV}	Mando isla aviso
MI _{CR}	Mando isla cruce
NTP	Network Time Protocol (Protocolo de Tiempo de Red)
RAMS	Fiabilidad, disponibilidad, posibilidad de mantenimiento y seguridad.
SCE	Sistema contador de ejes, tal como se define en ET 03.365.310.6.
SIV	Sistema de información al viajero.
SLA-CeA	Señalización peatonal luminosa y acústica para cruce entre andenes que forma parte del sistema 2-A.
sistema 2-A	Sistema de protección de cruce de vías entre andenes de clase de protección 2-A, según el Real Decreto 929/2020.
SPPN	Sistema de protección de paso a nivel tipo Adif.
Vca	Voltios en corriente alterna.
Vcc	Voltios en corriente continua.
W	Vatio.

Tabla 1. Abreviaturas y definiciones.

4.-DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA 2-A

El sistema 2-A debe cumplir los requisitos y funcionalidades establecidos en la NAG 5-2-1.0 'Requisitos funcionales del sistema de protección 2-A para cruce entre andenes'.

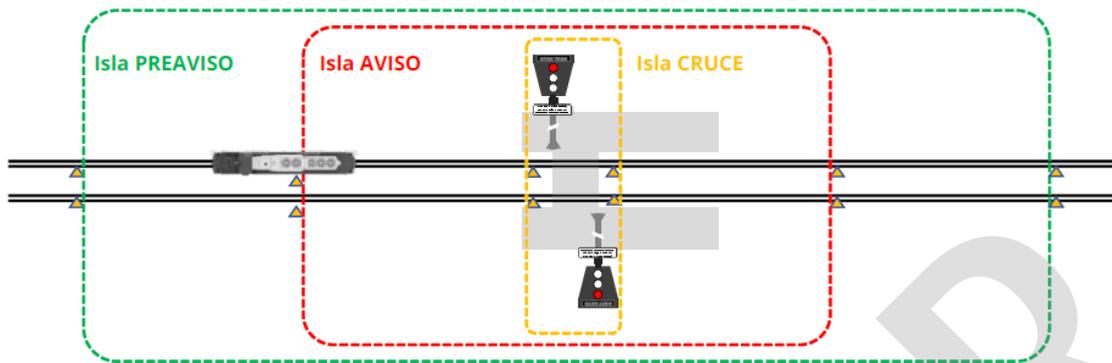


Figura 1. Representación genérica del sistema 2-A, indicando las islas de detección, detectores de rueda y señales SLA-CeA.

El sistema 2-A estará formado por diferentes elementos y equipamientos relacionados/vinculados entre sí, constituyendo los siguientes subsistemas:

- Subsistema de Mando.
 - Mando central
 - Procesador del mando central
 - Normalizador local
 - Registro
 - Mando isla preaviso
 - Mando isla aviso
 - Mando isla cruce
- Subsistema de Detección.
 - Isla preaviso
 - Isla aviso
 - Isla cruce
- Subsistema de Señalización Luminosa y Acústica del CeA.
 - SLA-CeA
- Subsistema de Supervisión.
- Subsistema de Energía.
- Subsistema de Comunicaciones.

El sistema 2-A está basado técnicamente en sistemas (o parte de ellos) ya empleados en Adif como son:

- El SPPN según la ET 03.365.560.6 'Sistema de protección de paso a nivel tipo Adif'.
- Los SCE según la ET 03.365.310.6 'Sistemas electrónicos de detección de tren basados en contadores de ejes'.
- Las señales luminosas y acústicas según ET 03.365.521.8 'Señales luminosas y acústicas a la carretera y peatonales para pasos a nivel'.

El sistema 2-A es independiente del enclavamiento y no están interconectados.

4.1.-SUBSISTEMA DE MANDO

El subsistema de mando constituye la lógica del sistema, realizando las funciones principales siguientes:

1. Recopilar y procesar los datos recibidos del subsistema de detección para después analizar esa información y emitir las órdenes correspondientes al subsistema de señalización luminosa y acústica del CeA.
2. Recopilar la información asociada al funcionamiento de los distintos componentes del sistema, enviándosela al subsistema de supervisión.
3. Ejecutar el proceso de normalización de las islas de detección.
4. Interacción con el SIV a través el subsistema de comunicaciones.

El subsistema de mando está formado por:

SUBSISTEMA DE MANDO	
MC	MANDO CENTRAL
MI _{PR}	MANDO ISLA PREAVISO
MI _{AV}	MANDO ISLA AVISO
MI _{CR}	MANDO ISLA CRUCE

Tabla 2. Partes fundamentales del subsistema de mando.

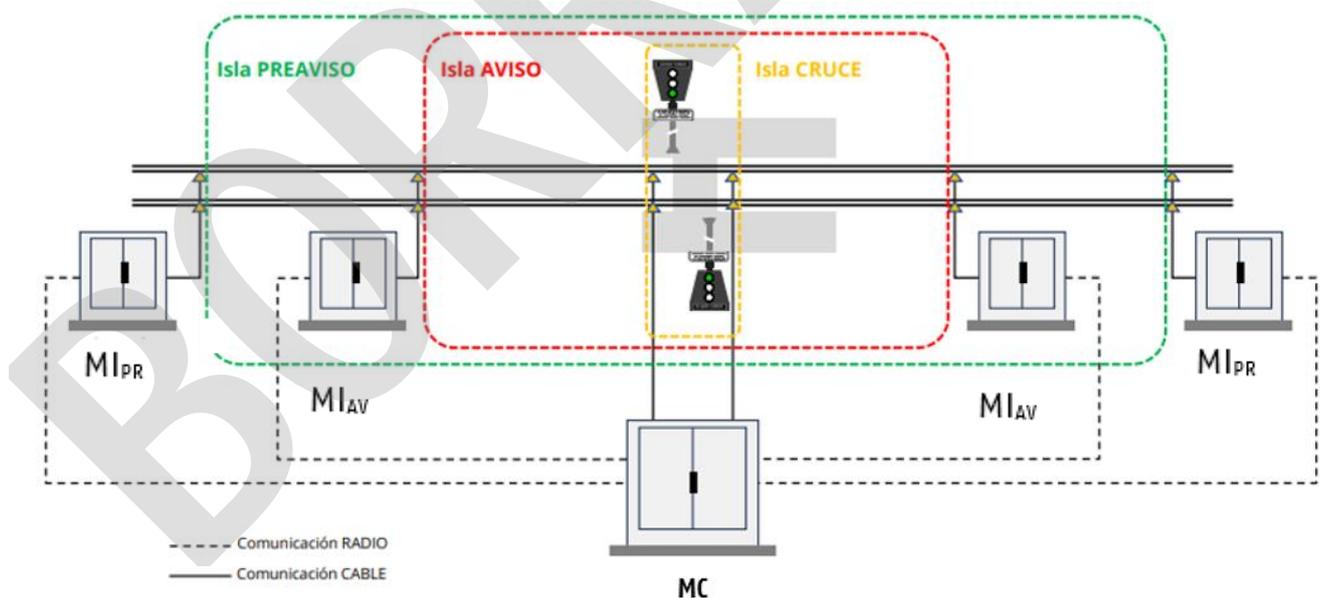


Figura 2. Representación genérica de los armarios del subsistema de mando del sistema 2-A.

El subsistema de mando dispondrá del siguiente equipamiento general:

- Las envolventes para MC, MI_{PR}, MI_{AV} y MI_{CR} según el punto 4.1.1.1 de la ET 03.365.560.6. Además del equipamiento específico también contendrán:
 - Equipamiento de alimentación que forma parte del subsistema de energía y cuyas características se encuentran en el apartado 4.6 de esta ET.
 - Equipamiento de comunicaciones que forma parte del subsistema de comunicaciones y cuyas características se encuentran en el apartado 4.7 de esta ET.
- Bastidores de distribución y conexión de periféricos para MC, MI_{PR}, MI_{AV} y MI_{CR} según el punto 4.1.1.2 de la ET 03.365.560.6.
- Racks según el punto 4.1.1.3 de la ET 03.365.560.6.

4.1.1.-MANDO CENTRAL (MC)

El MC establecerá el control del sistema 2-A y estará constituido por:

- Procesador del mando central (PMC) basado fundamentalmente según el punto 4.1.1.4 de la ET 03.365.560.6, desarrollando sus características en punto 4.1.1.1 de este documento.
- Normalizador local, desarrollado en el punto 4.1.1.2 de esta ET.
- El MC contendrá equipamiento para el registro de eventos en el sistema 2-A, que forma parte del subsistema de registro y cuyas características se encuentran en el apartado 4.1.1.3 de este documento.
- Se encuentran integrados en este subsistema los temporizadores del sistema 2-A:

TEMPORIZADORES DEL SISTEMA 2-A	
T1	Temporizador asociado a la transición al estado "trenes en el entorno" cuando el tren se encuentra en la isla de preaviso.
T2	Temporizador asociado a la transición al estado "trenes en el entorno" cuando el tren se encuentra en la isla de aviso.
T3	Temporizador asociado a la transición al estado "trenes en el entorno" cuando el tren se encuentra en la isla de cruce.
T4	Temporizador asociado a ciertas situaciones en las que coexisten dos o más trenes en el ámbito del CeA y es recomendable el establecimiento de tiempos adicionales para hacer más eficiente el comportamiento del sistema 2-A.
T5	Temporizador asociado al estado de avería de la detección en la isla de aviso.

Tabla 3. Temporizadores del sistema 2-A.

En cada instalación se deberán evaluar los valores de los distintos temporizadores debiéndolos adaptar en cada caso específico.

4.1.1.1.- PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL

El procesador central tiene las siguientes funciones:

- Recepción de toda la información de los contadores de ejes.
- Recepción de la información de los distintos componentes del sistema y emisión de órdenes correspondientes a esos componentes u otros.
- La función de control estará implementada por la lógica de seguridad, que, a partir de las distintas entradas, llevará a cabo la toma de decisiones del sistema.

El procesador del mando central (PMC) del sistema 2-A será similar al empleado en el SPPN tipo Adif descrito en el apartado 4.1.1.4 de la ET 03.365.560.6.

Los requisitos mínimos del PMC son los siguientes:

REQUISITOS TÉCNICOS DEL PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL (PMC)													
PMC.01	La tecnología del PMC a instalar será electrónica de última generación, con arquitectura que permita la independencia entre el HW y el SW, limitando el uso de relés exclusivamente a aquellos casos de mando y control de elementos existentes y que no se pueda realizar mediante un medio electrónico.												
PMC.02	<p>El PMC estará diseñado con criterios de modularidad, que permitan una fácil ampliación, tanto funcional como geográfica. Las diferentes unidades/tarjetas que podrán configurar el PMC según la funcionalidad requerida en cada caso son las siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PMC: UNIDADES/TARJETAS COMPONENTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PMC-CPU</td> <td>Unidad central de proceso.</td> </tr> <tr> <td>PMC-CEI</td> <td>Unidad de detección por contadores de ejes. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 8 detectores de rueda. El PMC podrá albergar al menos 2 PMC-CEI o su capacidad equivalente.</td> </tr> <tr> <td>PMC-SLA-CeA</td> <td>Unidad de SLA-CeA. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 2 señales SLA-CeA</td> </tr> <tr> <td>PMC-MS</td> <td>Unidad de supervisión</td> </tr> <tr> <td>PMC-E/S</td> <td>Unidad de entradas y salidas. El PMC deberá tener la capacidad de albergar las PMC-E/S necesarias para gestionar todas las E/S que se precisen para el sistema 2-A.</td> </tr> </tbody> </table>	PMC: UNIDADES/TARJETAS COMPONENTES		PMC-CPU	Unidad central de proceso.	PMC-CEI	Unidad de detección por contadores de ejes. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 8 detectores de rueda. El PMC podrá albergar al menos 2 PMC-CEI o su capacidad equivalente.	PMC-SLA-CeA	Unidad de SLA-CeA. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 2 señales SLA-CeA	PMC-MS	Unidad de supervisión	PMC-E/S	Unidad de entradas y salidas. El PMC deberá tener la capacidad de albergar las PMC-E/S necesarias para gestionar todas las E/S que se precisen para el sistema 2-A.
PMC: UNIDADES/TARJETAS COMPONENTES													
PMC-CPU	Unidad central de proceso.												
PMC-CEI	Unidad de detección por contadores de ejes. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 8 detectores de rueda. El PMC podrá albergar al menos 2 PMC-CEI o su capacidad equivalente.												
PMC-SLA-CeA	Unidad de SLA-CeA. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 2 señales SLA-CeA												
PMC-MS	Unidad de supervisión												
PMC-E/S	Unidad de entradas y salidas. El PMC deberá tener la capacidad de albergar las PMC-E/S necesarias para gestionar todas las E/S que se precisen para el sistema 2-A.												
PMC.03	El equipamiento debe ser compacto de manera que permita reducir el espacio necesario del hardware, el consumo eléctrico y las necesidades de refrigeración.												
PMC.04	<p>Todos los equipos de proceso estarán montados en el rack que se fijará al bastidor del armario.</p> <p>Los armarios garantizarán la temperatura de servicio de la electrónica de su interior en el rango fijado, estando con las puertas cerradas y con todos los equipos en funcionamiento.</p>												

REQUISITOS TÉCNICOS DEL PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL (PMC)	
PMC.05	<p>En todos sus aspectos los CeA deben cumplir la normativa CENELEC, especialmente las normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 50126-1 "Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y Demostración de la Fiabilidad, la Disponibilidad, la Mantenibilidad y la Seguridad (RAMS) para Aplicaciones Ferroviarias. Parte 1: Requisitos básicos y procesos genéricos". • UNE-EN 50128 "Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para Sistemas de Control y Protección del Ferrocarril". • UNE-EN 50129 "Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas Electrónicos relacionados con la Seguridad para la señalización". • UNE-EN 50159 "Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Comunicación relacionada con la seguridad en sistemas de transmisión".
PMC.06	<p>A nivel de seguridad, deberá responder a un diseño "fail safe" (fallo seguro) al máximo nivel de seguridad, SIL 4, según se determina en la norma UNE-EN 50129, asegurando que cualquier fallo en su funcionamiento sea detectado y actúe de modo que se garantice que no haya estados inseguros.</p>
PMC.07	<p>A nivel de fiabilidad o disponibilidad, el PC deberá disponer de un índice MTBF superior a un (1) año, acreditado en virtud de un método de análisis de fiabilidad normalizado.</p> <p>El tiempo de reparación medio in-situ con el equipo adecuado y los repuestos necesarios será como máximo de 1 hora.</p>
PMC.08	<p>El diseño del procesador central dispondrá de una arquitectura hardware en alta disponibilidad que asegure su funcionamiento ante un fallo de cualquiera de sus elementos.</p>
PMC.09	<p>Por diseño las conexiones entre módulos separados geográficamente (periféricos remotos), o con otros sistemas, se realizarán, como criterio general y siempre que sea factible, a través de la red de explotación de Adif.</p>
PMC.10	<p>Un fallo no controlado en alguna unidad de los módulos de relación con campo, representará el fallo del módulo en cuestión incluyendo las relaciones del mismo con el resto de equipos, pero manteniéndose en servicio el resto del sistema 2-A.</p>
PMC.11	<p>El fallo de cualquiera de las unidades afectará al funcionamiento del CeA como sistema quedando garantizadas las condiciones de seguridad del conjunto de la instalación.</p>
PMC.12	<p>Permitirá la monitorización en tiempo real de todas las variables de la instalación y del proceso interno del propio PC con posibilidades de su teletransmisión, siendo esta monitorización y teletransmisión independiente al subsistema de registro.</p>
PMC.13	<p>Ningún fallo en la monitorización y teletransmisión afectará al correcto funcionamiento del resto del CeA.</p>

REQUISITOS TÉCNICOS DEL PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL (PMC)	
PMC.14	El software estará estructurado de forma que las modificaciones, ampliaciones o evolución del hardware no impliquen una prueba y validación completa del CeA, sino únicamente de la parte de datos de la aplicación que se modifique y/o amplíe, asegurándose en cada caso la no regresión de errores.
PMC.15	El software de seguridad del sistema deberá estar desarrollado de tal forma que esté constituido por una aplicación o diseño genérico (reglas, plantillas...) y un conjunto de datos que particularicen el resultado para la aplicación específica. La validación de la parte genérica debe ser válida para todas las aplicaciones específicas que se realicen con ella.
PMC.16	El PMC realizará el mando (cuando sea necesario), control y supervisión de los periféricos locales y remotos asignados como: <ul style="list-style-type: none"> • Detectores de rueda • SLA-CeA.
PMC.17	Los periféricos serán controlados por el PMC mediante sus unidades/tarjetas específicas de entradas y salidas de seguridad.
PMC.18	Las unidades/tarjetas específicas de entradas y salidas del PMC incluirán los elementos de protección necesarios que eviten daños debidos a las perturbaciones electromagnéticas recibidas a través de los cables de conexión con el campo, tales como: inducciones producidas por la corriente de tracción, cortocircuitos de la catenaria, sobretensiones producidas por descargas atmosféricas u otras incidencias. Los elementos de protección serán externos a las tarjetas de entrada y salida. Su sustitución podrá ser realizada "en caliente" y no tendrá ningún efecto sobre el resto del PMC.
PMC.19	Se deberá leer mediante entradas de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> • Los estados de las islas detección formadas por detectores de rueda. Dichos estados son informaciones del tipo ON/OFF que corresponden a los estados libre/ocupado de la sección de vía, y, adicionalmente, otros estados como el de avería si están disponibles en estos equipos. • La supervisión del estado de las SLA-CeA (encendido, apagado, fusión) en ambos modos (día o noche), si procede.
PMC.20	Se deberá efectuar mediante salidas de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> • El mando de las SLA-CeA. • El mando de los periféricos con requisitos de seguridad equivalentes.
PMC.21	El PMC proporcionará, mediante dos hilos de control, dos valores de tensión de control de cada una de las SLA-CeA, para su funcionamiento, con objeto de obtener dos luminosidades diferentes: modo "día" y modo "noche". Del mismo modo, deberá proporcionar dos intensidades de sonido diferentes para cada una de las frecuencias (S1, S2, S3, S4): modo "día" y modo "noche".
PMC.22	El PMC y su instalación dispondrán de ajuste de la tensión de control para establecer el modo día o noche por cada señal.

REQUISITOS TÉCNICOS DEL PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL (PMC)	
PMC.23	La solución de PMC debe incluir el espacio necesario en sus bastidores para poder ampliar al menos un 20% de entradas y salidas vitales mediante nuevas unidades/ tarjetas adicionales sin que sea necesario incrementar el número de bastidores.
PMC.24	Para la comunicación del PMC con los periféricos remotos se realizará mediante protocolos serie standard, como por ejemplo TCP/IP, MODBUS, PROFIBUS, BUS CAN, RS232, RS485, etc., en sus versiones vigentes.
PMC.25	El sistema 2-A estará sincronizado mediante un servidor NTP interno a la red privada, que tomará su hora de los servidores NTP de Adif que se determinen.
PMC.26	Existirán sistemas de registro y control de acceso a los equipos que dispongan de un IHM para su gestión mediante técnicas de identificación personal para la autenticación con usuario y contraseña.
PMC.27	Las interconexiones entre el PMC y los otros sistemas y equipos se realizarán a través de protocolos estándar, que hayan sido consensuados con Adif, con canales de comunicaciones redundantes, empleando siempre que sea conveniente la red de explotación de Adif, por requisitos de disponibilidad. Eso será así, incluso en caso de que los equipamientos sean de distintas tecnologías.
PMC.28	Para el intercambio de información no vital, se utilizarán interfaces adaptadas a estándares internacionales, que hayan sido consensuados con Adif, que permitan la conexión con equipos comerciales, es decir, sistemas que empleen conexiones estandarizadas y homologadas, tanto en hardware como en software. La homologación estándar se aceptará conforme CEI, CCITT, IEEE siempre que no exista una aplicación de uso europeo estandarizada.
PMC.29	Los elementos hardware que desactiven cualquier parte de la electrónica del PMC deberán estar protegidos por algún dispositivo mecánico de accionamiento previo.

Tabla 4. Requisitos técnicos del procesador del mando central.

4.1.1.2. - NORMALIZADOR

El normalizador, integrado en el MC, tendrá la función de normalizar las islas de detección mediante:

- Mando de pre-normalización, tal y como se describe en el requisito F.15 de la ET 03.365.310.6.
- Mando de normalización, tal y como se describe en el requisito F.15 de la ET 03.365.310.6.

El tipo o tipos de mando que finalmente tenga el sistema 2-A será definido por Adif en cada caso, en función de los requisitos del entorno.

Para ejecutar el mando de normalización/pre-normalización, el MC dispondrá de:

- un pulsador que ejercerá la normalización/pre-normalización de todas las islas de detección. Estará protegido por elementos físicos para que no sea accesible de manera accidental.

- un puerto con protocolo serie estándar para conectar un ordenador con el que se podrán normalizar/pre-normalizar cada una de las islas de detección. Estará protegido por elementos físicos para que no sea accesible de manera accidental.
- Adicionalmente, el sistema 2-A tendrá la posibilidad de normalizar/pre-normalizar las islas de detección de manera remota.

Por otra parte, se desarrollará la posibilidad de auto-normalización, realizándose la pre-normalización/normalización de las islas de detección de forma automática cuando se den las circunstancias lógicas en el sistema (sumatorio estación o de varias islas de detección indique la ausencia de trenes, o cuando el error de conteo sea de 1 solo eje, o cuando las averías tengan una siguiente protección para asegurar que al viajero se le pudiera avisar en caso de un tren a velocidad alta) según se indica en la NAG 5-2-1.0.

4.1.1.3.-REGISTRO

El sistema 2-A podrá contar con subsistema de registro no jurídico en el MC, pudiendo ser sus características similares a las indicadas en el apartado 4.2 de la ET 03.365.560.6.

4.1.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO (MI_{PR})

El MI_{PR} establecerá el control local de los detectores de rueda de la isla de preaviso y que recoge la ET 03.365.310.6. Tendrá capacidad para alojar al menos el equipamiento necesario para vía doble. Enviará los estados al MC mediante el subsistema de comunicaciones.

4.1.3.-MANDO ISLA DE AVISO (MI_{AV})

El MI_{AV} establecerá el control local de los detectores de rueda de la isla de aviso y que recoge la ET 03.365.310.6. Tendrá capacidad para alojar al menos el equipamiento necesario para vía doble. Enviará los estados al MC mediante el subsistema de comunicaciones.

4.1.4.-MANDO ISLA DE CRUCE (MI_{CR})

El MI_{CR} establecerá el control local de los detectores de rueda de la isla de cruce y que recoge la ET 03.365.310.6. Tendrá capacidad para alojar al menos el equipamiento necesario para vía doble. Enviará los estados al MC mediante el subsistema de comunicaciones. Debido a su cercanía con el MC, el MI_{CR} podrá ser incluido dentro de la envolvente junto al MC.

4.2.-SUBSISTEMA SLA-CEA

Este subsistema está formado por señales luminosas y acústicas controladas desde el MC (a través de PMC-SLA-CeA), y cuya función es informar a los peatones del andén sobre la presencia de trenes en las inmediaciones, para que puedan tomar la decisión del momento en el que cruzar.

Las señales SLA-CeA se componen de:

- Cabeza de la señal, según se describe en el apartado 4.2.1 de este documento.
- Cartel fijo, según se describe en el apartado 4.2.2 de este documento.
- Mástil de la señal, según se describe en el apartado 4.2.3 de este documento.
- Soporte de la señal, según se describe en el apartado 4.2.4 de este documento.
- Basamento para SLA-CeA, según se describe en el apartado 4.2.5 de este documento.

Los aspectos y sonerías que podrá adquirir la SLA-CeA son los siguientes:

ASPECTO LUMINOSO ENCENDIDO	SONERÍA	CÓDIGO INDICACIÓN
Ninguno	Ninguna	- (*)
Verde fijo	Apagada	ASP -0
Verde a destellos	S1	ASP -1
Rojo fijo	S2	ASP -2
Rojo fijo y 'OTRO TREN'	S3	ASP -3
Naranja a destellos	S4	ASP -4

Tabla 5. Relación de aspectos y sonerías de la SLA-CeA

(*) Se considerará que el sistema 2-A se encuentra en ESTADO DE AVERÍA cuando la SLA-CeA no muestre ningún aspecto luminoso ni sonería (SLA-CeA completamente apagada).

Se considerará que el sistema 2-A se encuentra en ESTADO DE REPOSO cuando la SLA-CeA muestre la indicación ASP-0.

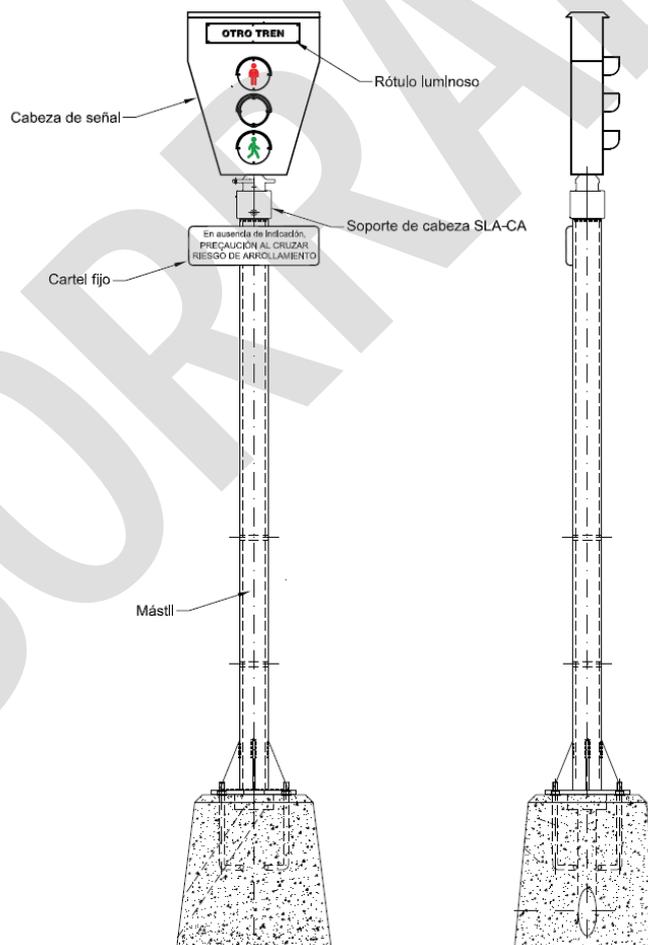


Figura 3. Señal SLA-CeA del sistema 2-A

4.2.1.-CABEZA DE SEÑAL SLA-CeA

Las dimensiones son las que se indican en el plano 1 del anejo 1 de este documento. Es una caja única en la que se alojan todos los elementos y se acopla al mástil mediante el soporte y contendrá los siguientes elementos:

- Rótulo luminoso 'OTRO TREN' desarrollado en el apartado 4.2.1.1 de este documento.
- Focos luminosos: rojo, naranja y verde, desarrollados en el apartado 4.2.1.2 de este documento.
- Señal acústica desarrollado en el apartado 4.2.1.3 de este documento.

En la parte superior de la cabeza de señal se dispondrá la leyenda luminosa 'OTRO TREN'. Debajo de esta, a una distancia de 150 mm, se situará el foco luminoso rojo, después el foco luminoso naranja y por último el foco luminoso verde. Las características de cada uno de estos elementos se establecen en los siguientes apartados.

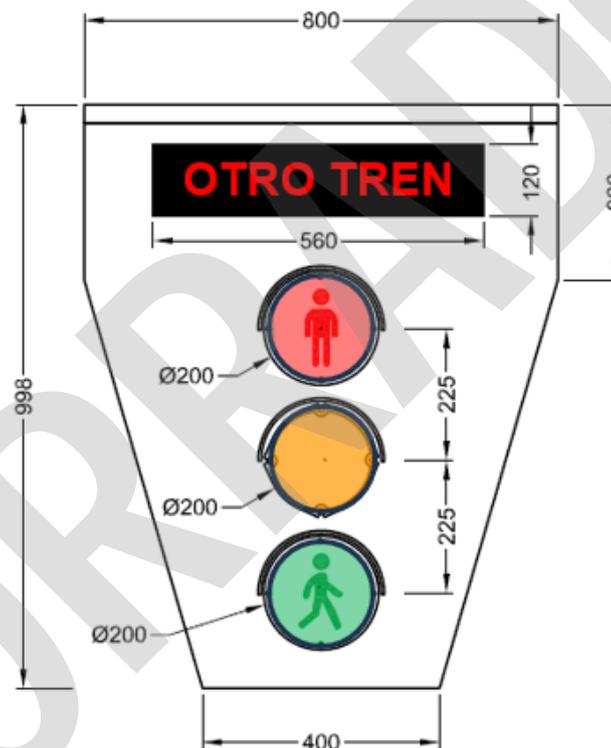


Figura 4. Cabeza de señal SLA-CeA.

Dispondrá de control día/noche:

- Analiza la luminosidad exterior por medio de un fotodiodo que actúa sobre la luminosidad de los focos, el rótulo de 'OTRO TREN' y la señal acústica. Funcionará a partir de la tensión continua de 24 V con una variación máxima admisible del $\pm 20\%$.
- El fotodiodo estará colocado en el panel frontal de la señal de 'OTRO TREN' y provisto de un filtro de radiación ultravioleta.
- Dispondrá de un ajuste interno que permitirá variar la referencia de luz exterior. Estará ajustado de fábrica a una luminosidad de aprox. 900 lux.

- La variación de luminosidad y sonoridad será del 50 %.

Las principales características constructivas que debe cumplir la caja son las siguientes:

- Estará fabricada en chapa de acero galvanizado en caliente, según UNE-EN ISO 1461 o en aluminio de 1,5 mm de espesor y acabada en pintura electrostática de poliéster color RAL 9005.
- El acceso a los elementos de la cabeza de la señal para su conexionado y realización de operaciones de mantenimiento (como sustitución de focos, rótulo luminoso, etc), se realizará mediante una puerta posterior que permita el cierre por medio de un candado de seguridad, la cual cierra sobre una junta que garantice un grado de protección IP 34 según las normas UNE-EN 60529 y UNE-EN 60068-2-17.
- La puerta dispondrá de la ventilación necesaria para el adecuado funcionamiento del equipamiento y estará protegida con cubiertas, para impedir la entrada de agua de lluvia y facilitar la circulación de aire, estando protegidas con rejilla metálica y garantizando un grado de protección IP 34 según las normas UNE-EN 60529 y UNE-EN 60068-2-17.
- Dispondrán de una regleta de conexión correspondientemente identificada fabricada en poliamida y será de tipo brida tornillo o resorte, admitiendo conductores de hasta 2,5 mm².
- Las características de acabado y tolerancias serán:
 - Estructura: UNE-EN 22768-1. Tol. Grosero.
 - Taladros y cotas entre sí: UNE-EN 22768-1. Tol. Fina.
 - Soldadura: Continua.

4.2.1.1.-RÓTULO LUMINOSO 'OTRO TREN'

El rótulo luminoso 'OTRO TREN' estará situado en la parte frontal superior de la cabeza de la señal y presentará las siguientes características:

- Estará constituida por, al menos, 184 diodos led de emisión de luz roja y longitud de onda comprendida entre los 625 a 655 nm. El ángulo de visión será superior a 30°.
- La intensidad luminosa de la señal indicadora 'OTRO TREN' en su eje será superior a 450 Cd.
- Las dimensiones de esta señal indicadora de 'OTRO TREN' serán 560 x 120 mm.
- La potencia consumida a 24 Vcc será como máximo de 10 vatios.
- Tendrán protección a la radiación ultravioleta y estará fabricado en policarbonato u otros materiales resistentes a impactos y preparado para su trabajo en intemperie y en un margen de temperatura de -25°C a +70°C.
- Deberá tener un grado de protección IP34, según las normas UNE-EN 60529 y UNE-EN 60068-2-17.
- Lucirá cuando proceda según las condiciones normales de funcionamiento de forma fija.

4.2.1.2. – FOCOS LUMINOSOS

La SLA–CeA constará de 3 focos luminosos. Los focos luminosos tendrán las siguientes características generales:

- Los focos tendrán un diámetro útil de 200 mm y una distancia entre centros de 225 mm. No presentarán efecto de señal fantasma.
- La intensidad luminosa de cada foco en su eje será superior a 450 Cd.
- La potencia consumida por cada foco a 24 Vcc será como máximo de 10 vatios.
- Tendrán protección a la radiación ultravioleta y estará fabricado en policarbonato u otros materiales resistentes a impactos y preparado para su trabajo en intemperie y en un margen de temperatura de -25°C a $+70^{\circ}\text{C}$.
- Deberán tener un grado de protección IP34, según las normas UNE–EN 60529 y UNE–EN 60068–2–17.
- Dispondrán en la parte frontal de visera.
- Será de aplicación la norma UNE–EN 12368.
- Dispondrán de un ángulo de visión superior a los $\pm 30^{\circ}$.

Las características específicas del foco luminoso rojo, además de las generales, son las siguientes:

- Compuesto por leds de emisión de luz roja (cápsula no coloreada) con longitud de onda comprendida entre los 625 a 655 nm.
- La lente del foco será incolora, antichoque y con el dibujo de una silueta humana en posición de alto.
- Lucirá cuando proceda según las condiciones normales de funcionamiento de forma fija.

Las características específicas del foco luminoso naranja, además de las generales, son las siguientes:

- Compuesto por leds de emisión de luz naranja (cápsula no coloreada) con longitud de onda comprendida entre los 590 y 618 nm.
- La lente del foco será incolora y antichoque.
- Lucirá cuando proceda según las condiciones normales de funcionamiento a destellos siendo de entre 55 y 65 destellos por minuto.

Las características específicas del foco luminoso verde, además de las generales, son las siguientes:

- Compuesto por leds de emisión de luz verde (cápsula no coloreada) con longitud de onda comprendida entre los 500 y 550 nm.
- La lente del foco será incolora, antichoque y con silueta humana andando.
- Lucirá cuando proceda según las condiciones normales de funcionamiento:
 - De forma fija.
 - A destellos siendo de entre 55 y 65 destellos por minuto.

4.2.1.3.-SEÑAL ACÚSTICA

La señal acústica tendrá las siguientes características:

- Tendrá capacidad para emitir cuatro sonidos diferentes:
 - S1: 495 Hz
 - S2: Combinada 1044 Hz y 1323 Hz
 - S3: 1000 Hz
 - S4: según emplazamiento.
- Tendrá una impedancia de 8 Ω , y una potencia máxima admitida de 25 W.
- Intensidad de sonido de al menos 86 dB de pico a 5 metros.
- Estará ubicado en el interior de la cabeza de señal y en la parte posterior de la misma.
- Deberá poder trabajar en un margen de temperatura ambiente comprendido entre -25°C y $+70^{\circ}\text{C}$, con un nivel de humedad del 90 % sin que por ello sufra daño, envejecimiento o funcionamiento anormal dentro de los márgenes de tensión de alimentación y control.

4.2.2.-CARTEL FIJO

Se trata de cartel fijo metálico con la siguiente leyenda 'En ausencia de indicación, PRECAUCIÓN AL CRUZAR. RIESGO DE ARROLLAMIENTO' con unas dimensiones de 800x300 mm.

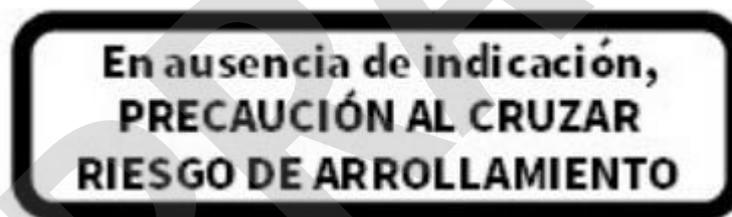


Figura 5. Dimensiones del cartel fijo

Este cartel estará fijado en la parte más alta del mástil por debajo de del soporte de cabeza SLA-CeA, según se muestra en el plano 1 del anejo 1 de este documento.

4.2.3.-MÁSTIL SEÑAL SLA-CeA

El mástil de señal otorgará la altura adecuada al brazo de soporte sobre el que se sitúa la cabeza de la señal. Estará formado por un tubo cilíndrico, la base de anclaje, las fijaciones de refuerzo y los tubos de mantenimiento, según se indica en el plano 2 del anejo 1 de este documento.

Las características estructurales que deberá cumplir son las siguientes:

- Tubo cilíndrico de 4" DIN 2448 y 114,3 mm de diámetro exterior, 5 mm de espesor, con una longitud de 2000 mm. En la parte superior, remate con diámetro exterior de 104 mm, GAS 1 1/2" y espesor de 6 mm, que podrá ir soldado o embutido y no sobresaldrá del borde de la columna. En la parte inferior estará soldada la base de anclaje y a 4 fijaciones de refuerzo.
- Base de anclaje: será de acero de 330x330x10 mm y dispondrá de 4 taladros de 26 mm de diámetro a través de los cuales se introducirán los pernos de anclaje del basamento para su fijación al mismo. Dispondrá además, de otro taladro en el centro de 80 mm de diámetro, el

cual permitirá el acceso de cableado al interior del tubo cilíndrico. Será compatible con todo tipo de instalación de señales a la carretera.

- 4 fijaciones de refuerzo: serán de acero, con forma de triángulo rectángulo de 200x80 mm en los lados que forman el ángulo recto.
- Tubos de mantenimiento para permitir el acceso a la cabeza de la señal, situados a 500 mm y 1000 mm desde la base del mástil.

Las características de acabado y tolerancias serán la siguientes:

- Estructura: UNE-EN 22768-1. Tol. Grosero.
- Taladros y cotas entre sí: UNE-EN 22768-1. Tol. Fina.
- Soldadura: Continua.
- Acabado: Conjunto en acero galvanizado en caliente, según UNE-EN ISO 1461.
- Pintado mástil: resina de poliéster color gris RAL 7000

4.2.4.-SOPORTE DE CABEZA DE SEÑAL

Es el elemento sobre el que se fija la cabeza de la señal al mástil. Las características se indican en el plano 4.

Las características de acabado y tolerancias serán la siguientes:

- Estructura: UNE-EN 22768-1. Tol. Grosero.
- Taladros y cotas entre sí: UNE-EN 22768-1. Tol. Fina.
- Soldadura: Continua.
- Acabado: Conjunto en acero galvanizado en caliente, según UNE-EN ISO 1461.
- Pintado: resina de poliéster color gris RAL 7000

4.2.5.-BASAMENTO

El basamento en el que se fijará la señal por su mástil, según plano 3 del anejo 1 de este documento, tendrá las siguientes características:

- El material de construcción será de hormigón tipo HA-25, base inferior cuadrada de lado 600 mm, base superior cuadrada de lado 400 mm y altura de 600 mm.
- Contará con 4 pernos de anclaje de zinc pasivado, métrica M20 y dimensiones indicadas en el plano 3. Estarán uniformemente distribuidos y centrados en el basamento para permitir el anclaje del mástil de la señal, contando cada uno de ellos con una arandela según DIN 125 y una tuerca hexagonal según DIN 555.
- Dispondrá de un tubo de 70 mm de diámetro cuya boca superior se situara en el centro del basamento, coincidente con la apertura inferior del mástil de la señal en su posición final de fijación sobre el basamento. Su boca inferior estará situada en un lateral del basamento a una altura de 200 mm. Este tubo permitirá el paso del cableado necesario para el conexionado de la señal.
- En la parte vista del basamento, el acabado será de enfoscado fino.

4.2.6.-CONDICIONES RAMS DE LA SEÑAL SLA-CeA

Los requisitos se validarán mediante la correspondiente acreditación del cumplimiento de las normas UNE-EN 50126-1, UNE-EN 50128 y UNE-EN 50129.

El conjunto de diodos led tendrá una vida útil superior a 10 años en funcionamiento permanente (aspecto fijo o intermitente), instalados en las SLA-CeA, hasta que se produzca una pérdida del 50% de la intensidad luminosa. Se podrá justificar con los datos de fabricación y pruebas de los led y del conjunto de la señal.

4.3.-SUBSISTEMA DE DETECCIÓN

El subsistema de detección está formado por islas de detección constituidas por contadores de ejes según los requisitos establecidos en la ET 03.365.310.6, teniendo las funciones siguientes:

1. Detectar el tren en las distintas islas definidas en el sistema 2-A.
2. Comunicar al subsistema de mando el estado de ocupación de las islas del sistema.

La señal SLA-CeA mostrará el aspecto ASP-0, cuando todas las islas de detección estén en estado libre, considerándose este el estado de reposo.

Las islas de detección son las siguientes:

- **Isla de preaviso.** Es la primera zona del sistema 2-A delimitada por detectores de rueda que detecta la presencia del tren en la proximidad del CeA. Se sitúa a una distancia tal que sea activada al menos 30 segundos antes de la llegada de la circulación al CeA.

La ocupación de la isla de preaviso, en sentido acercándose hacia el CeA, provocará, mediante el subsistema de mando, que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-1. Si la ocupación permanece superando el temporizador T1, provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-4.

La ocupación de la isla de preaviso, en sentido alejándose del CeA, no provocará cambio en el aspecto de la señal SLA-CeA según su estado de reposo (ASP-0). Si la ocupación de la isla de preaviso permanece superando el temporizador T1, provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-4. Su liberación alejándose del CeA provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-0.

- **Isla de aviso.** Es la zona del sistema 2-A delimitada por detectores de rueda a la que llega el tren tras rebasar la isla de preaviso. El criterio para establecer la distancia de los detectores de rueda en la isla de aviso se basa en la anchura del cruce (distancia entre andenes) y la velocidad a la que se estima que un viajero puede cruzar. Se define en el anexo VIII del RD 929/2020.

La ocupación de la isla de aviso, en sentido acercándose hacia el CeA, provocará, mediante el subsistema de mando, que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-2. Si la ocupación permanece superando el temporizador T2, provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-4.

La ocupación de la isla de aviso, en sentido alejándose del CeA, no provocará cambio en el aspecto de la señal SLA-CeA según su estado de reposo (ASP-0). Si la ocupación de la isla de aviso permanece superando el temporizador T2, provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-4. Su liberación alejándose del CeA provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-0.

- **Isla de cruce.** Es la zona del sistema 2-A delimitada por detectores de rueda más próximos al CeA, para rearmar y liberar el sistema 2-A cuando el tren haya rebasado completamente la zona.

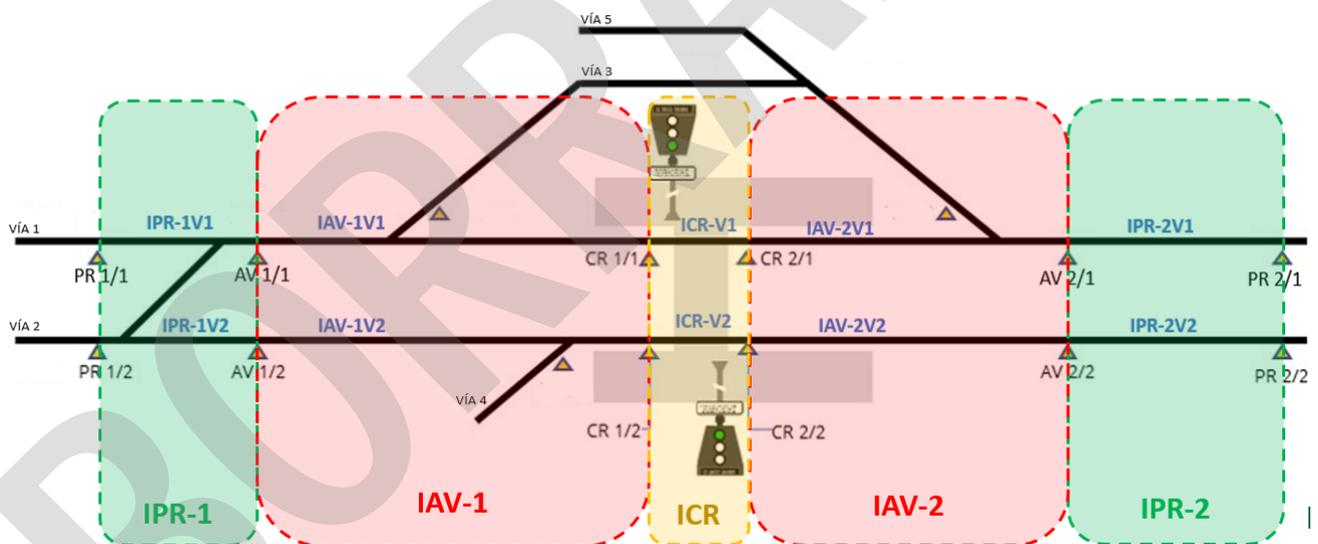
La ocupación de la isla de cruce provocará mediante el subsistema de mando que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-2. Si la ocupación permanece superando el temporizador T3, provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-4.

Su liberación completa provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto ASP-0, mientras no se produzca ocupación de cualquier otra isla de detección.

La ocupación de dos islas de detección por vías diferentes provocará que la señal SLA-CeA muestre el aspecto de ASP-3. La SLA-CeA permanecerá en este estado hasta la liberación de la isla de aviso por ambas vías, pasando cuando se cumpla esa condición al aspecto del estado reposo (ASP-0). Esta situación se dará salvo que:

1. Se ocupen dos islas de preaviso, ambas en sentido alejándose del CeA, en cuyo caso el aspecto de la SLA-CeA será ASP-0.
2. Se ocupen dos islas de detección por vías diferentes, siendo una de ellas la de preaviso en sentido alejándose del CeA, en cuyo caso el aspecto de la SLA-CeA será el que corresponda a la ocupación de la otra isla de detección (indicada en los casos anteriores).

El estado ocupado de dos islas de detección por vías diferentes puede provocar la actuación del temporizador T4 para hacer más eficiente el comportamiento del sistema 2-A.



Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

Donde,

Islas de detección en la vía 1:

IPR-1V1	Isla de preaviso – lado 1 – vía 1
IAV-1V1	Isla de aviso – lado 1 – vía 1
ICR-V1	Isla de cruce – vía 1
IAV-2V1	Isla de aviso – lado 2 – vía 1
IPR-2V1	Isla de preaviso – lado 2 – vía 1

Islas de detección en la vía 2:

IPR-1V2	Isla de preaviso – lado 1 – vía 2
IAV-1V2	Isla de aviso – lado 1 – vía 2
ICR-V2	Isla de cruce – vía 2
IAV-2V2	Isla de aviso – lado 2 – vía 2
IPR-2V2	Isla de preaviso – lado 2 – vía 2

Islas de detección agrupadas por zonas:

IPR-1	Isla de preaviso – lado 1
IAV-1	Isla de aviso – lado 1
ICR	Isla de cruce
IAV-2	Isla de aviso – lado 2
IPR-2	Isla de preaviso – lado 2

Figura 6. Islas de detección en un sistema 2-A en vía doble.

En la figura 6 se muestra un ejemplo de configuración de las islas de detección que tiene el sistema 2-A.

4.4.-SUBSISTEMA DE SUPERVISIÓN

Este subsistema supervisa el funcionamiento de los diferentes elementos que forman parte del sistema 2-A, alertando si se produce alguna anomalía. Para ello, este subsistema comprobará el consumo energético de los elementos y los cambios que se produzcan, detectando si se produce un consumo y/o duración de estado anormal en algún elemento del sistema 2-A y enviando dicha información al subsistema de mando. Estará integrado en el MC y se procederá según se indica en la norma NAG 5-2-1.0. Se configurará el temporizador T5 para el caso de avería de la isla de aviso.

4.5.-SUBSISTEMA DE ENERGÍA (SE)

El sistema 2-A funcionará alimentado con energía eléctrica y es función del subsistema de energía suministrarla a todos los elementos requeridos del mismo. El subsistema de energía es el conjunto de todos los componentes, elementos y dispositivos que forman el equipo completo para cumplir dicha función en condiciones de funcionamiento del sistema 2-A.

El origen de la energía eléctrica podrá ser el siguiente:

- Red eléctrica convencional a partir del suministro por líneas de Adif o en su caso de contratación local.
- Instalación Solar Fotovoltaica (ISF): Energía eléctrica obtenida localmente mediante la ISF en el mando central y en cada uno de los periféricos remotos.

Existen diferentes configuraciones del SE en función del origen de la energía.

Los periféricos remotos permitirán la coexistencia de los diferentes orígenes de la energía descritos, no sólo como posibilidad de suministro sino como opción redundante.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

4.5.1.-EQUIPAMIENTO DEL SE

El equipamiento necesario varía en función de la fuente de energía y, al menos, será el siguiente:

ALIMENTACIÓN CON ENERGÍA DE RED	
Equipo	Función
Rectificador	Responsable de la conversión de la tensión alterna sinusoidal de red en tensión continua con el voltaje requerido.
Cargador de baterías	Responsable de la alimentación de las baterías y de la gestión del ritmo y nivel de carga de estas.
Panel de control	Responsable de mostrar la interfaz de usuario para el control del estado de las funciones del subsistema.
Conexiones de energía y servicios	Regletero en el que se conectan los proveedores y consumidores de energía.
Baterías	Acumuladores de energía de reserva ante posibles caídas de tensión de red.

Tabla 6. Equipamiento del SE. Alimentación con energía de red.

ALIMENTACIÓN CON ISF	
Equipo	Función
Módulo fotovoltaico o Panel solar	Responsable de la conversión de los fotones provenientes de la luz del sol en electricidad. Tendrán composición monocristalina.
Regulador de carga	Recibe la energía del módulo fotovoltaico en corriente continua y es responsable de asegurar el suministro eléctrico a los consumidores (corriente continua) y de garantizar una carga suficiente al acumulador evitando situaciones de sobrecarga y descarga excesiva.
Conexiones de energía y servicios	Regletero en el que se conectan los proveedores y consumidores de energía.
Acumulador o baterías	Responsable de la acumulación de la energía producida por el sistema (ISF) y de la aportación de la misma en todos los momentos en los que el sistema no genera la suficiente energía para su funcionamiento, cubriendo las variaciones que se produzcan en la generación y de reserva ante posibles caídas de tensión.

Tabla 7. Equipamiento del SE. Alimentación con ISF.

Se podrá combinar la utilización de ambas fuentes de energía, siempre que se garanticen los requisitos de consumo y el correcto funcionamiento del sistema.

En cuanto al cableado, se utilizará el que se define en las ET 03.354.019.6 – Cables de baja tensión para el suministro de energía (hasta 1kV) y ET 03.365.052.4 – Cables para las instalaciones de señalización, con la sección de conductor en función de la energía transportada y utilizando el siguiente código de colores:

CÓDIGO DE COLORES DEL CABLEADO	
CORRIENTE ALTERNA	
Fase	Marrón
Neutro	Azul
Tierra	Amarillo y verde
CORRIENTE CONTINUA	
Positivo	Rojo
Negativo	Negro

Tabla 8. Equipamiento del SE. Código de colores del cableado.

4.5.2.-REQUISITOS DEL SE

Los requisitos que debe cumplir el subsistema de energía son los siguientes:

REQUISITOS GENERALES	
SE1	Estará diseñado para el uso indistinto del tipo de fuente de energía, red general o paneles fotovoltaicos, y asegurar un suministro de energía de forma ininterrumpida, con el voltaje y para el periodo de autonomía de diseño.
SE2	Asegurará una continuidad y calidad de salida, corrigiendo las posibles perturbaciones de entrada (armónicos, ruidos, huecos de tensión, microcortes, sobretensiones o subtensiones, variaciones de frecuencia, etc.).
SE3	Funcionará con entrada de tensión de 230 Vca con variación de $\pm 20\%$ y 50 Hz. También debe ser compatible con las tensiones de funcionamiento de los paneles fotovoltaicos.
SE4	Las salidas para la alimentación de los equipos será de alta fiabilidad con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> potencia máxima permanente de 200 W potencia máxima transitoria de 300 W tensión de salida que garantice una tensión de 24 Vcc a los que alimenta.
SE5	Dispondrá de un alto grado de protección contra interferencias en el entorno ferroviario, especialmente aquellas provenientes del material rodante, de las corrientes del retorno de tracción y atmosféricas. Según normas: UNE-EN 50121-4, UNE-EN 61000-4-5 y UNE-EN 61000-4-2

Tabla 9. Requisitos del SE. Requisitos generales.

REQUISITOS FUNCIONALES	
SE6	En su funcionamiento normal, trabajará recibiendo alimentación de la red de entrada y entregando a la salida energía requerida por el sistema 2-A.
SE7	Cuando se produzca la ausencia de la red (o redes) de entrada o la tensión se encuentre fuera de los márgenes especificados para algunos de sus parámetros, suministrará energía a la red de consumidores a partir de la carga de las baterías.
SE8	Durante la fase de descarga de la energía de las Baterías, inhibirá dicho proceso una vez alcanzado el nivel mínimo de carga definido para éstas.
SE9	El SE, una vez recuperada la presencia de la red (o redes) de entrada o cuando la tensión se encuentre de nuevo dentro de los márgenes especificados para todos sus parámetros, recuperará su funcionamiento normal, mediante el rectificado de la tensión de entrada, la generación de la señal de salida y la recarga de las Baterías.
SE10	Las Baterías, su tipología, se elegirá en función del uso del SE, priorizándose aquellas que dispongan de elementos integrados con las funciones de control de la tecnología del fabricante. La configuración del número de éstas y su distribución en ramas se definirá atendiendo a los criterios de potencia necesaria, autonomía, eficiencia energética, vida útil y mantenibilidad.
SE11	Las baterías que garantizarán el funcionamiento de la instalación frente al corte de energía un mínimo de 2 horas considerando el número de circulaciones máximo de la línea en que está el CeA durante un periodo de 24 horas.
SE12	El subsistema asegurará, mediante el funcionamiento de todos los elementos necesarios, una vida mínima de las baterías de 15 años.
SE13	El subsistema soportará niveles de sobrecarga en la potencia de salida hasta el límite especificado. Llegado dicho nivel, inhibirá dicha salida.
SE14	El subsistema dispondrá de protección contra los retornos de energía (Backfeed Protection).
SE15	El subsistema en ningún momento provocará perturbación o impacto alguno sobre la red de entrada.
SE16	El subsistema dispondrá de medios de control de la temperatura en todos sus elementos, incluyendo las Baterías. Los niveles críticos de esta se configurarán de forma específica para cada parte del subsistema, en función de sus condiciones de funcionamiento. La activación de los ventiladores del subsistema se realizará en función de las condiciones térmicas del entorno. Según UNE-EN 50125-3.
SE17	Los elementos de control del SE estarán dispuestos de forma separada a los elementos eléctricos.

Tabla 10. Requisitos del SE. Requisitos funcionales.

REQUISITOS TÉCNICOS	
SE18	<p>El SE funcionará de forma nominal para redes de entrada con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tensión de entrada: alterna de 230 Vca Intervalo del valor de las tensiones de entrada: $\pm 20 \%$ Intervalo del valor de frecuencia de las tensiones de entrada: $50 \text{ Hz} \pm 10\%$
SE19	<p>El SE no provocará perturbaciones en las redes de entrada con valores mejores que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Factor de potencia: $\phi > 0.99$ Distorsión armónica (THD): $< 5 \%$ para niveles de consumo de entre el 50 y el 100 % del SE
SE20	<p>Suministrará tensiones de salida de acuerdo con los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> tensión de salida que garantice una tensión de 24 Vcc a los consumidores.
SE21	<p>El SE dispondrá de, al menos, los siguientes elementos destinados a las funciones de supervisión y control:</p> <ul style="list-style-type: none"> conectores para tarjetas de comunicaciones tarjeta de contactos libres de potencial para al menos las señales de: <ul style="list-style-type: none"> Avería Descarga de baterías Batería baja Capacidad de proporcionar las siguientes informaciones: <ul style="list-style-type: none"> Estado de carga de las Baterías: % Nivel del proceso de carga/descarga de las baterías: + o - Nivel de Baterías bajo: Q o s Estado funcional de cada módulo: ok – no ok Nivel/es de tensión de entrada: V Nivel/es de tensión de salida: V Nivel/es de Intensidad de entrada: I Nivel/es de Intensidad de salida: I Nivel/es de tensión de las ramas de Baterías: V Nivel/es de intensidad de las ramas de Baterías: V Potencia activa suministrada: kW Frecuencia/s de entrada: % o Hz Frecuencia/s de salida: % o Hz Tiempo (estimado) de descarga de las Baterías: minutos
SE22	<p>El SE dispondrá de elementos de protección (electrónicos extrarrápidos más fusibles) para la gestión del funcionamiento de al menos los siguientes elementos de cada módulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrada del Rectificador Ramas de Baterías Salidas hacia los equipos alimentados
SE23	<p>El SE asegurará un rendimiento de cada uno de sus módulos, en condiciones nominales, superior al 95 %.</p>

Tabla 11. Requisitos del SE. Requisitos técnicos.

REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN	
SE24	El SE (todos sus elementos) se instalará en los armarios propios del sistema 2-A necesarios para cada instalación.
SE25	<p>Todos los elementos estarán identificados de forma normalizada, incorporando códigos de identificación digital (Barras, QR, etc.), con al menos la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Marca • Modelo • Tipo • Lote • N.º de serie • Fecha de fabricación <p>Según UNE-EN ISO 9001 y UNSPSC.</p>
SE26	<p>El conexionado de todos los conductores internos de los módulos del SE se realizará mediante conectores de seguridad con elementos de anclaje que no requieran de herramientas para su operación. Igualmente todos estos cables deberán ser producidos en fábrica y dispondrán de codificación tanto física como identificativa.</p> <p>Según UNE-EN 50288-7, UNE-EN 61984 y ANSI-606-A.</p>
SE27	<p>El conexionado de las líneas de entrada y salida se realizará mediante bornas seccionables con idénticas prestaciones mecánico-eléctricas que los conectores interiores de los módulos.</p> <p>Según UNE-EN 50125-3 y UNE-EN 60947-7-2.</p>

Tabla 12. Requisitos del SE. Requisitos de la instalación.

REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	
SE28	El Sistema será de clase T1 para los elementos de tecnología electrónica, según UNE-EN 50125-3.
SE29	Las Baterías cumplirán con las condiciones nominales de funcionamiento, en función de la regulación de la temperatura de su emplazamiento.
SE30	El SE dispondrá de un grado de protección IP 20, según UNE-EN 60529 y UNE-EN 50125-3.
SE31	El SE cumplirá con las prescripciones determinadas en el reglamento de baja tensión (REBT) y según UNE-EN 50125-3 con respecto a las condiciones de aislamiento.

Tabla 13. Requisitos del SE. Requisitos medioambientales.

REQUISITOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	
SE32	El SE, cumplirá con las condiciones de compatibilidad electromagnética, tanto para emisión como inmunidad dentro del entorno ferroviario. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5 (en el caso de que la alimentación no proceda de la red de Adif); UNE-EN 50121-4; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).
SE33	<p>El SE será inmune a las perturbaciones producidas por la corriente de tracción de los sistemas de electrificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 x 25 kVca. • 1 x 25 kVca. • 3 kVcc. • 1,5 kVcc <p>Además será inmune a las perturbaciones producidas por los equipos eléctricos alojados en las dependencias donde se ubique.</p> <p>Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-4; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4)</p>
SE34	<p>El SE será inmune a las perturbaciones producidas por cualquier sistema instalado en el entorno de las líneas de la RFIG.</p> <p>Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-4; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).</p>

Tabla 14. Requisitos del SE. Requisitos de compatibilidad electromagnética.

REQUISITOS RAMS	
SE35	<p>FIABILIDAD</p> <p>El MTBF (Mean Time Between Fails) de cada uno de los módulos será mayor de 50.000 horas.</p>
SE36	<p>DISPONIBILIDAD</p> <p>Cada Módulo dispondrá de una alta disponibilidad con un valor superior al 99'998%</p>
SE37	<p>MANTENIBILIDAD</p> <p>El SE dispondrá de un MTR inferior a 1 hora, para la sustitución de cada módulo o elemento de éstos.</p> <p>Las intervenciones de mantenimiento no afectarán al suministro de energía del Sistema.</p>

Tabla 15. Requisitos del SE. Requisitos RAMS.

4.6.-SUBSISTEMA DE COMUNICACIONES

El subsistema de comunicaciones es el conjunto de todos los componentes, elementos y dispositivos que forman el equipo completo para cumplir la función de, por un lado, establecer la comunicación interna entre los diferentes mandos del subsistema de mando, así como con el resto de subsistemas y periféricos, y por otro lado, la de establecer comunicación con los servidores de Adif y las condiciones de explotación del sistema 2-A indicadas en la NAG 5-2-1.0.

Esta comunicación se puede realizar empleando las siguientes redes de transmisión:

- Red de cableado convencional.
- Red de fibra óptica.
- Red de radio-modem.

Estas redes de transmisión pueden coexistir en un mismo sistema 2-A.

4.6.1.-RED DE CABLEADO CONVENCIONAL

Dicha aplicación será especialmente recomendada para aquellas instalaciones donde exista canalización longitudinal o se encuentre entre dos instalaciones que permitan utilizar conductores de reserva.

En este caso, no son necesarios los armarios MS y MPA.

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE CABLEADO CONVENCIONAL	
SC1	Serán de aplicación los tipos de cables utilizados, así como sus características para sistemas de protección e instalaciones de seguridad, recogidas en la ET 03.365.052.4 'Cables para las instalaciones de señalización'.
SC2	El sistema, cumplirá con las condiciones de compatibilidad electromagnética, tanto para emisión como inmunidad dentro del entorno ferroviario. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-4; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).
SC3	El sistema será inmune a las perturbaciones producidas por la corriente de tracción de los sistemas de electrificación: <ul style="list-style-type: none"> • 2 x 25 kVca. • 1 x 25 kVca. • 3 kVcc. • 1,5 kVcc Además, será inmune a las perturbaciones producidas por los equipos eléctricos alojados en las dependencias donde se ubique. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-4; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4)
SC4	El sistema será inmune a las perturbaciones producidas por cualquier sistema instalado en el entorno de las líneas de la RFIG. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-4; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); EN 61000-6-(2, 4).
SC5	FIABILIDAD El MTBF (Mean Time Between Fails) de cada uno de los módulos será mayor de 50.000 horas.
SC6	DISPONIBILIDAD Cada módulo dispondrá de una alta disponibilidad con un valor superior al 99'998%

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE CABLEADO CONVENCIONAL	
SC7	<p>MANTENIBILIDAD</p> <p>El sistema dispondrá de un MTTR inferior a 1 hora, para la sustitución de cada módulo o elemento de éstos.</p> <p>Las intervenciones de mantenimiento no afectarán al suministro de energía del Sistema.</p>
SC8	<p>Todos los elementos estarán identificados de forma normalizada, incorporando códigos de identificación digital (Barras, QR, etc.), con al menos la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Marca • Modelo • Tipo • Lote • N.º de serie • Fecha de fabricación <p>Según UNE-EN ISO 9001 y UNSPSC.</p>

Tabla 16. Requisitos de comunicación a través de cableado convencional.

4.6.2.-COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RED DE FIBRA ÓPTICA

En este caso, pueden no ser necesarios los armarios MS y MPA.

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE FIBRA ÓPTICA	
F01	A nivel local se instalará un nodo tipo Switch que proporcionará en los puertos requeridos las VLAN's correspondientes a los servicios que requieran una conexión IP.
F02	El nodo será tipo Switch Industrial L2 con doble fuente de alimentación y tendrá al menos 8 puertos PoE + LAN IEEE802.3at/af para la conexión de todos los elementos requeridos. Su rango de temperatura de funcionamiento será extendida (-40° a 70°C) debiendo tenerse en cuenta la ubicación y las condiciones ambientales a las que estén sometidos los equipos.
F03	En el caso de que el emplazamiento a instalar el equipamiento disponga de un armario/cabina, se ubicará en un bastidor estándar de 19". Según las normas UNE-EN 60917-2-1 y UNE-EN 60297-3-106.
F04	Dispondrá de un pequeño cuadro eléctrico conectado al subsistema de energía con las protecciones diferenciales necesarias para ambas fuentes del equipamiento electrónico.
F05	El nodo será tipo Switch Industrial L2 con doble fuente de alimentación, instalado sobre un carril DIN dispuesto en el mismo bastidor. El switch tendrá al menos 8 puertos PoE + para conexión de todos los elementos requeridos.
F06	El switch deberá equiparse con al menos 2 transeptores SFP estándar, generalmente de tipo LX (distancias hasta 10 km) o superior dependiendo de la distancia de los nodos colaterales.
F07	Un repartidor óptico tipo bandeja de 19" y una RU de altura para la terminación de las fibras ópticas que incluirá las bandejas para la realización de las fusiones de las fibras ópticas con 16 terminaciones en conector SC/UPC. En el caso de ubicación en caja estanca independiente (ver requisito F08) dicho repartidor podrá ser tipo galleta e incluirá las bandejas para la realización de las fusiones de las fibras ópticas con 8 terminaciones en conector SC/UPC.

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE FIBRA ÓPTICA	
F08	En el caso de que el emplazamiento a instalar el equipamiento no disponga de un armario/caseta o esta no tenga el espacio suficiente, se ubicará en una caja estanca de tipo IP 55 o superior dimensionada para albergar todo el equipamiento.
F09	Para la red de fibra óptica se emplearán cables de fibra óptica según la ET 03.366.780.9 'Cables de fibra óptica monomodo multifibra'. Dicha aplicación será especialmente recomendada para aquellas instalaciones donde exista canalización longitudinal o se encuentre entre dos instalaciones que permitan utilizar fibra óptica de reserva.
F010	El sistema cumplirá con las condiciones de compatibilidad electromagnética, tanto para emisión como inmunidad dentro del entorno ferroviario. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).
F011	El sistema será inmune a las perturbaciones producidas por la corriente de tracción de los sistemas de electrificación: <ul style="list-style-type: none"> • 2 x 25 kVca. • 1 x 25 kVca. • 3 kVcc. • 1,5 kVcc Además, será inmune a las perturbaciones producidas por los equipos eléctricos alojados en las dependencias donde se ubique. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4)
F012	El Sistema serán inmune a las perturbaciones producidas por cualquier sistema instalado en el entorno de las líneas de la RFIG. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).
F013	FIABILIDAD El MTBF (Mean Time Between Fails) de cada uno de los módulos será mayor de 50.000 horas.
F014	DISPONIBILIDAD Cada Módulo dispondrá de una alta disponibilidad con un valor superior al 99'998%
F015	MANTENIBILIDAD El Sistema dispondrá de un MTR inferior a 1 hora, para la sustitución de cada módulo o elemento de éstos. Las intervenciones de mantenimiento no afectarán al suministro de energía del Sistema.
F016	Todos los elementos estarán identificados de forma normalizada, incorporando códigos de identificación digital (Barras, QR, etc.), con al menos la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Marca • Modelo • Tipo • Lote • N.º de serie • Fecha de fabricación Según UNE-EN ISO 9001 y UNSPSC.

Tabla 17. Requisitos de comunicación a través de fibra óptica.

4.6.3.-COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RED DE RADIO-MODEM

Dicha opción se aplicará en aquellos casos que no se disponga de las opciones anteriores. Los requisitos que debe cumplir son los siguientes:

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RADIO-MODEM	
RM1	La red radio-modem transmitirá de forma transparente los telegramas de seguridad que se generan y reciben en el MC del PN y sus periféricos remotos asociados. Para poder realizar dicha transmisión, la red dispondrá de su propio sistema de gestión (routing) que puede adoptar diferentes configuraciones, si bien la más usual es establecer un puesto principal (master) y una serie de puestos secundarios (slave). Cada puesto secundario podrá convertirse en repetidor dentro de la misma red.
RM2	La banda de transmisión utilizada será de UHF en un rango de frecuencias comprendido entre 447,500 MHz y 448,659 MHz y la p.r.a.(potencia radiada aparente) máxima será de 20 W. (UN-78 Transporte Ferroviario, BOE 28 Junio 2005), cubriendo una distancia mínima entre el puesto principal y el puesto secundario más lejano de 5 Km.
RM3	Deberán cumplir las normas ETSI de requisitos radio ETS 300 113 para equipos de radio servicio móvil terrestre para transmisión de datos, así como las de requerimientos EMC ETS 300 279 y ETS 300 686 para equipos de radio-comunicación PMR.
RM4	La red radio-modem constará del equipamiento siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Equipo emisor / receptor • Antena • Protecciones
RM5	El equipo emisor/receptor permitirá establecer una red para su gestión (routing).
RM6	El equipo emisor/receptor permitirá ajustar la potencia de emisión en función de las necesidades de la aplicación (distancia y situación).
RM7	El tipo de transmisión será semidúplex a velocidad de transmisión de 9.600 bps.
RM8	Permitirá el funcionamiento a partir de tensión continua de 24 Vcc con una tolerancia de $\pm 25\%$.
RM9	El propio sistema de radio-modem transmitirá al mando central una estadística de la integridad de los telegramas transmitidos, así como de los niveles de ganancia de recepción.
RM10	El consumo de potencia se adaptará a las necesidades de transmisión a fin de optimizar el rendimiento eléctrico, especialmente necesario cuando la alimentación se efectúe a través de energía fotovoltaica con un consumo máximo de 6 W.
RM11	Las antenas serán de la ganancia necesaria para satisfacer las necesidades de transmisión, pudiendo ser del tipo omni / o direccional.
RM12	La antena se dispondrá procurando la distancia mínima entre la misma y el equipo emisor / receptor, y dispondrá de un sistema de protección permanente sin mantenimiento y auto-rearmable.
RM13	La antena dispondrá de una protección contra descargas atmosféricas.
RM14	En el mando central se instalará un filtro pasa banda en aquellas aplicaciones en que la transmisión del sistema de acceso remoto del registrador se realice vía GSM.

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RADIO-MODEM	
RM15	El circuito de alimentación deberá complementarse mediante un filtro y sistema de protección, si fuese necesario para cumplimentar la CENELEC EN 50121-4 sobre compatibilidad electromagnética.
RM16	La potencia máxima consumida será menor de 2 W en recepción, menor de 6 W en emisión y menor de 100 mW en reposo.
RM17	Se dispondrá de toma de tierra local mediante pica y arqueta registrable, debiendo presentar una resistencia inferior a 20 Ω
RM18	El sistema cumplirá con las condiciones de compatibilidad electromagnética, tanto para emisión como inmunidad dentro del entorno ferroviario. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).
RM19	El sistema será inmune a las perturbaciones producidas por la corriente de tracción de los sistemas de electrificación: <ul style="list-style-type: none"> • 2 x 25 kVca. • 1 x 25 kVca. • 3 kVcc. • 1,5 kVcc Además, será inmune a las perturbaciones producidas por los equipos eléctricos alojados en las dependencias donde se ubique. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4)
RM20	El Sistema serán inmune a las perturbaciones producidas por cualquier sistema instalado en el entorno de las líneas de la RFIG. Según UNE-EN 62040-2; UNE-EN 50121-5; UNE-EN 62311; UNE-EN 61000-2-2; UNE-EN 61000-4-(2, 3, 4, 5, 6, 11, 13); UNE-EN 61000-6-(2, 4).
RM21	FIABILIDAD El MTBF (Mean Time Between Fails) de cada uno de los módulos será mayor de 50.000 horas.
RM22	DISPONIBILIDAD Cada Módulo dispondrá de una alta disponibilidad con un valor superior al 99'998%
RM23	MANTENIBILIDAD El Sistema dispondrá de un MTR inferior a 1 hora, para la sustitución de cada módulo o elemento de éstos. Las intervenciones de mantenimiento no afectarán al suministro de energía del Sistema.

REQUISITOS COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE RADIO-MODEM	
RM24	<p>Todos los elementos estarán identificados de forma normalizada, incorporando códigos de identificación digital (Barras, QR, etc.), con al menos la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Marca • Modelo • Tipo • Lote • N.º de serie • Fecha de fabricación <p>Según UNE-EN ISO 9001 y UNSPSC.</p>

Tabla 18. Requisitos comunicación a través de radio-modem.

5.- ENSAYOS DE VALIDACIÓN

Los equipos detectores de rueda así como el sistema contador de ejes que formen parte del sistema 2-A serán aquellos que cumplan los requisitos indicados en la ET 03.365.310.6, siendo únicamente aceptados aquellos equipos que cuenten con validación vigente.

Las pruebas se dividen en los capítulos siguientes:

- Ensayos y pruebas de las aplicaciones funcionales.
- Ensayos y pruebas técnicas.

A fin de establecer denominaciones comunes para el equipamiento general de referencia para las pruebas y ensayos, se establecen las siguientes equivalencias:

5.1.- MUESTRA A ENSAYAR

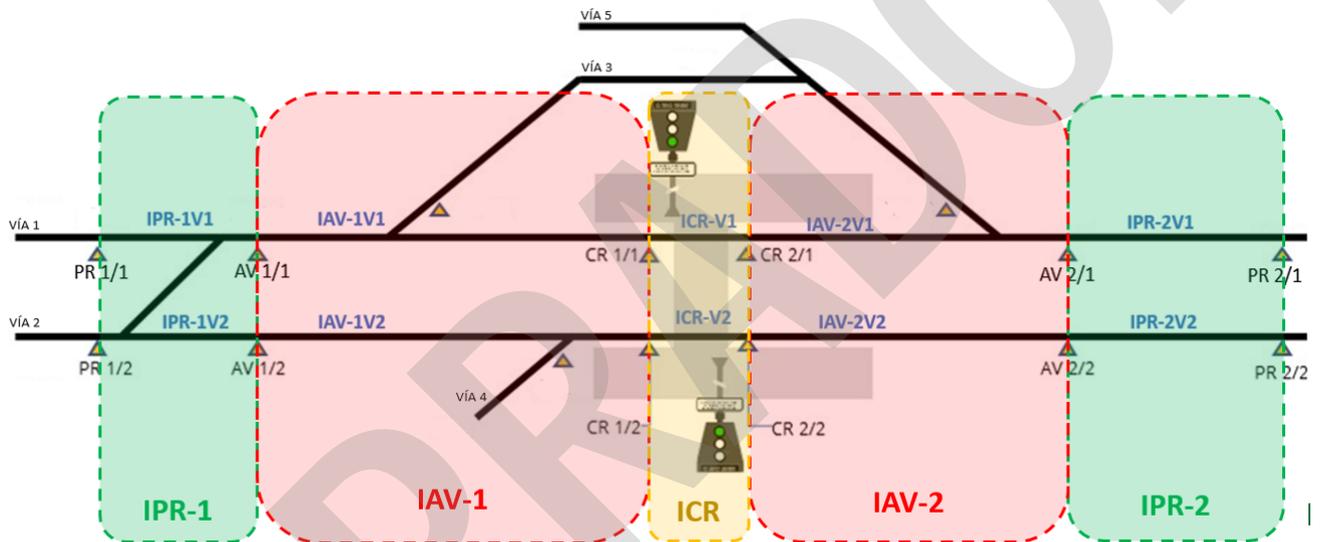
La muestra a ensayar constará de todo el equipamiento necesario para la instalación del sistema 2-A descrito en esta Especificación Técnica, constando del siguiente equipamiento:

SISTEMA 2-A. EQUIPAMIENTO PARA ENSAYO
1 Mando central completo (procesador, normalizador, registro).
2 Señales SLA-CeA. Incluyendo todo el cableado necesario para su funcionamiento en el sistema 2-A.
2 Mando isla de preaviso. Incluyendo todo el equipamiento necesario para la formación de 4 islas de preaviso: IPR-1V1, IPR-2V1, IPR-1V2, IPR-2V2 y por zonas o agrupados (según figura 7).
2 Mando isla de aviso. Incluyendo todo el equipamiento necesario para la formación de 4 islas de aviso: IAV-1V1, IAV-2V1, IAV-1V2, IAV-2V2 y por zonas o agrupados (según figura 7).

SISTEMA 2-A. EQUIPAMIENTO PARA ENSAYO	
	2 Mando isla de cruce. Incluyendo todo el equipamiento necesario para la formación de 2 islas de cruce: ICR-V1, ICR-V2 y por zonas o agrupados (según figura 7).
	Equipamiento necesario para el enlace vía radio de los mandos de las islas de preaviso, de aviso y cruce con el mando central.
	1 Regulador de energía fotovoltaica, 1 panel fotovoltaico y 1 batería.

Tabla 19. Sistema 2-A. Equipamiento para ensayo.

El conjunto de equipos indicados como suministro de la muestra a ensayar, se conectarán en laboratorio constituyendo la instalación de ensayo "Tipo" (vía doble).



Donde,

Islas de detección en la vía 1:

IPR-1V1	Isla de preaviso – lado 1 – vía 1
IAV-1V1	Isla de aviso – lado 1 – vía 1
ICR-V1	Isla de cruce – vía 1
IAV-2V1	Isla de aviso – lado 2 – vía 1
IPR-2V1	Isla de preaviso – lado 2 – vía 1

Islas de detección en la vía 2:

IPR-1V2	Isla de preaviso – lado 1 – vía 2
IAV-1V2	Isla de aviso – lado 1 – vía 2
ICR-V2	Isla de cruce – vía 2
IAV-2V2	Isla de aviso – lado 2 – vía 2
IPR-2V2	Isla de preaviso – lado 2 – vía 2

Islas de detección agrupadas por zonas:

IPR-1	Isla de preaviso – lado 1
IAV-1	Isla de aviso – lado 1
ICR	Isla de cruce
IAV-2	Isla de aviso – lado 2
IPR-2	Isla de preaviso – lado 2

Figura 7. Sistema 2-A a ensayar.

5.1.1.-PROGRAMA FUNCIONAL

La funcionalidad de la muestra a ensayar será la siguiente:

- **INSTALACIÓN EN REPOSO.**

Se considerará que la instalación se encuentra en reposo, después del paso de una circulación en cada sentido tras la normalización inicial, cumpliéndose las siguientes condiciones:

- Islas de detección en estado libre.
- SLA-CeA en aspecto ASP-0 según apartado 4.2.

- **INSTALACIÓN ACTIVADA.**

Se considerará que la instalación está activada, cuando partiendo de la instalación en reposo la SLA-CeA cambia de aspecto como consecuencia del cambio de estado de una o más islas de detección.

- **SECUENCIA DE PASO DE ENSAYO.**

La secuencia de paso de paso es la simulación de las circulaciones que, partiendo de la instalación en reposo, activan el sistema 2-A a su paso y lo normaliza volviendo a alcanzar la situación de reposo. La secuencia de paso a ensayar se indica en la siguiente tabla (Matriz de estados N9.2).

ORDEN	ISLAS DE DETECCIÓN														GLOBAL DE LA ESTACIÓN	TEMPORIZADORES										SLA-CA							
	VÍA 1				VÍA 2				AGRUPADO							VÍA 1		VÍA 2				GLOBALES		INDICACIÓN SLA-CA									
	LADO 1		CA		LADO 2		LADO 1		CA		LADO 2		LADO 1			CA		LADO 2		T4		T5		ASP-0	ASP-1	ASP-2	ASP-3	ASP-4					
	IPR-1V1	IAV-1V1	ICR-1V1	IAV-2V1	IPR-2V1	IPR-1V2	IAV-1V2	ICR-1V2	IAV-2V2	IPR-2V2	IPR-1	IAV-1	ICR	IAV-2		IPR-2	T1-1V1	T2-1V1	T3-1V1	T2-2V1	T1-2V1	T1-1V2	T2-1V2	T3-1V2	T2-2V2	T1-2V2	T4	T5	ASP-0	ASP-1	ASP-2	ASP-3	ASP-4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
3	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
7	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
8	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
9	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
10	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
11	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
13	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
17	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
18	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
19	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
20	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Donde,
0 = Isla de detección en estado ocupado
1 = Isla de detección en estado libre

Donde,
0 = Temporizador desactivado
1 = Temporizador activado
1+ = Temporizador activado y superado su tiempo

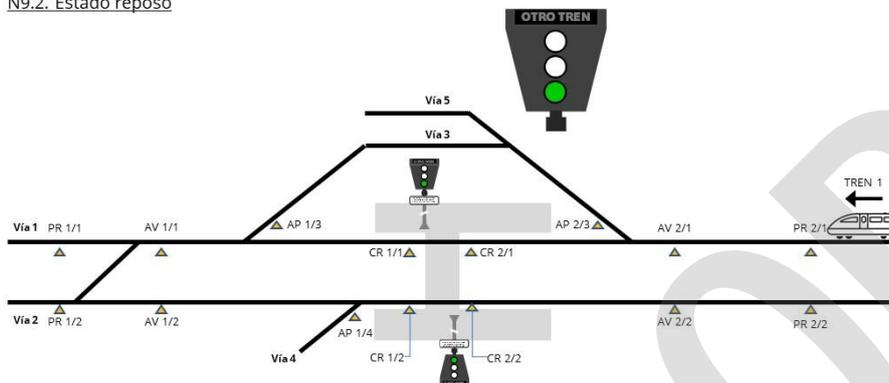
Donde,
0 = Indicación desactivada en SLA-CA
1 = Indicación activada en SLA-CA

Tabla 20. Matriz de estados N9.2

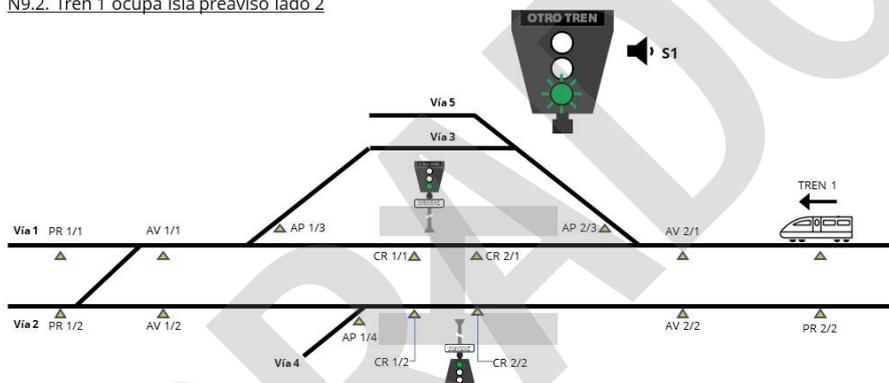
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

A continuación, se indica con ilustraciones la secuencia de paso para ensayo indicada en la tabla 20 'Matriz de estados N9.2' para mejor comprensión.

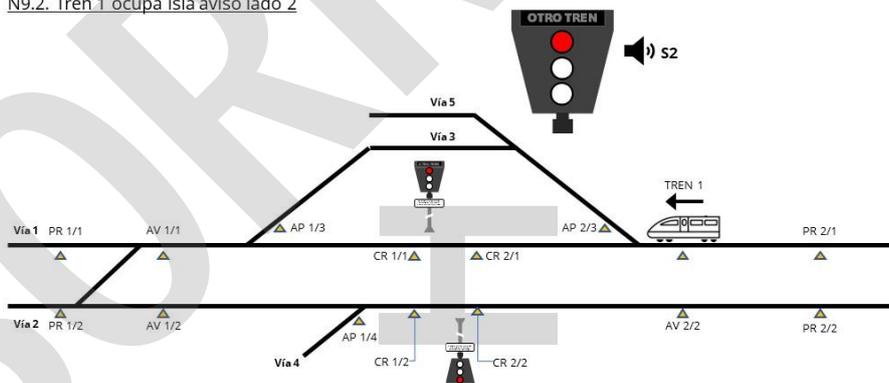
N9.2. Estado reposo



N9.2. Tren 1 ocupa isla preaviso lado 2



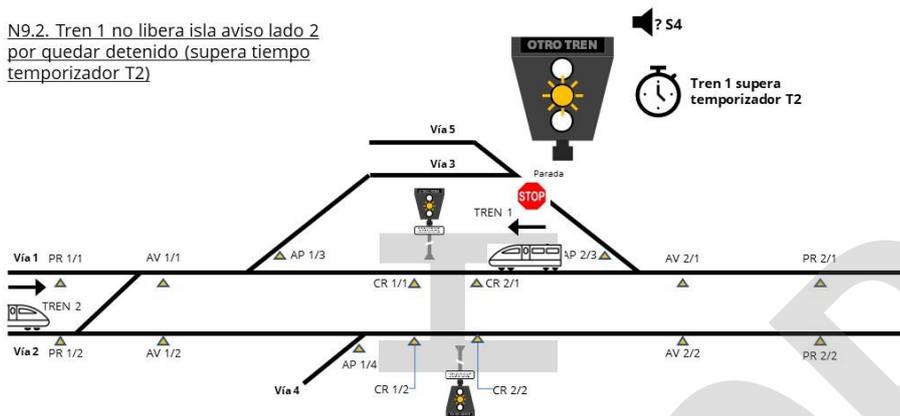
N9.2. Tren 1 ocupa isla aviso lado 2



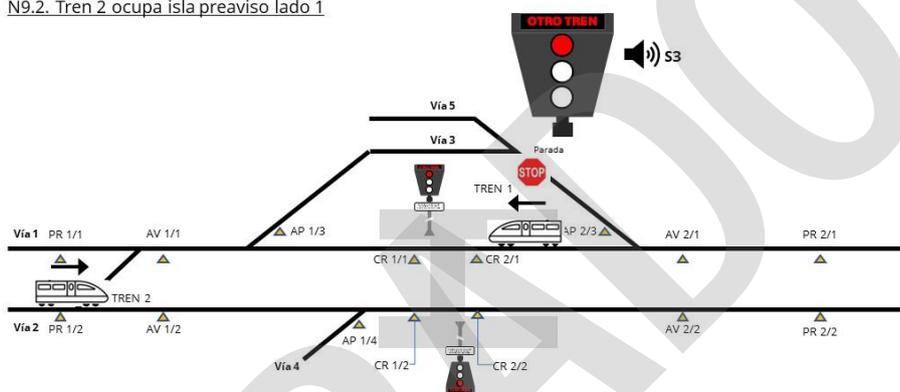
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

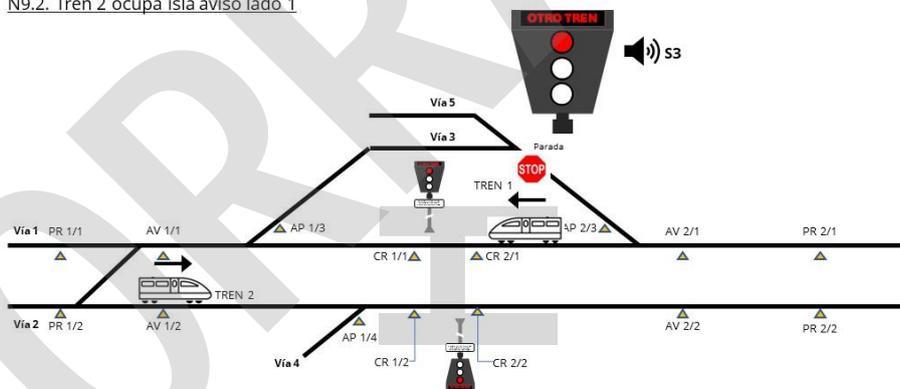
N9.2. Tren 1 no libera isla aviso lado 2 por quedar detenido (supera tiempo temporizador T2)



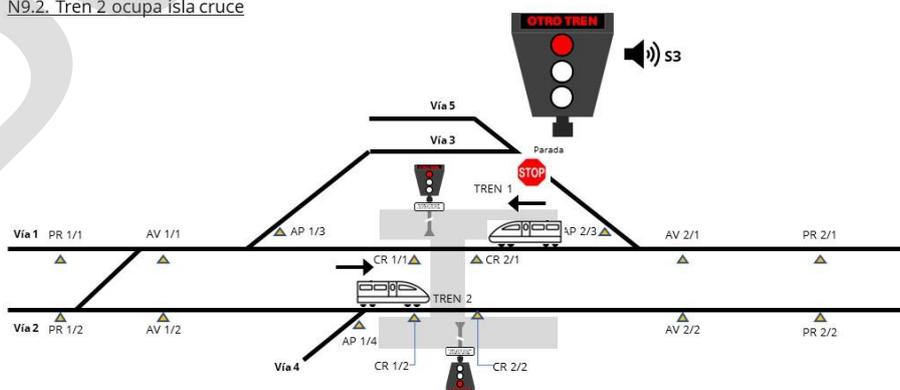
N9.2. Tren 2 ocupa isla preaviso lado 1



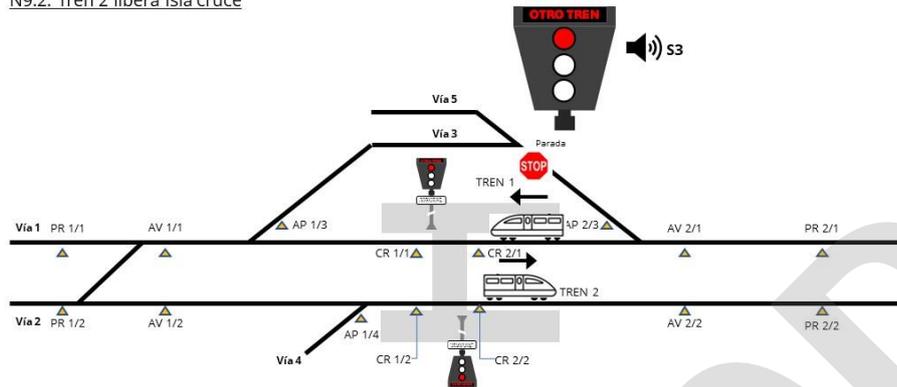
N9.2. Tren 2 ocupa isla aviso lado 1



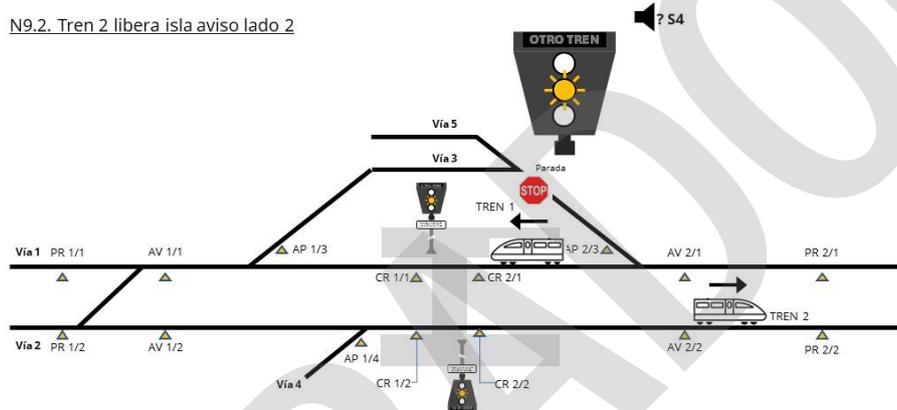
N9.2. Tren 2 ocupa isla cruce



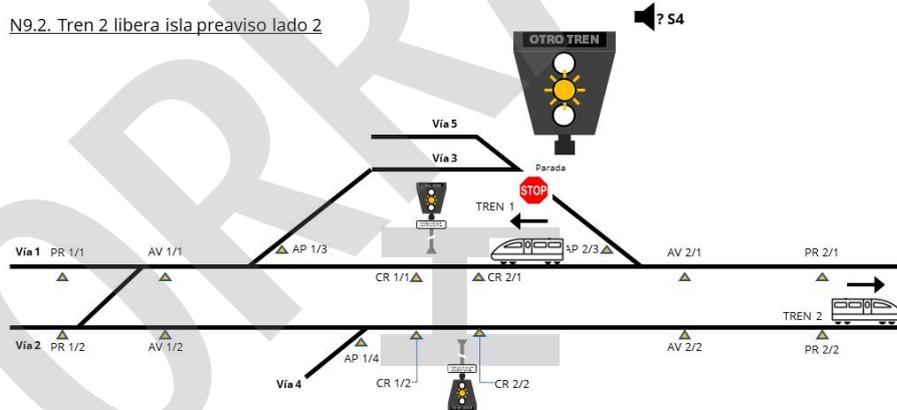
N9.2. Tren 2 libera isla cruce



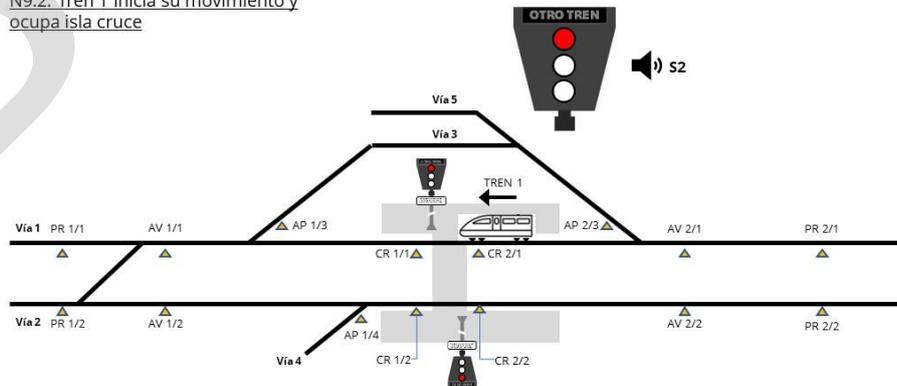
N9.2. Tren 2 libera isla aviso lado 2



N9.2. Tren 2 libera isla preaviso lado 2



N9.2. Tren 1 inicia su movimiento y ocupa isla cruce



Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

N9.2. Tren 1 libera isla cruce

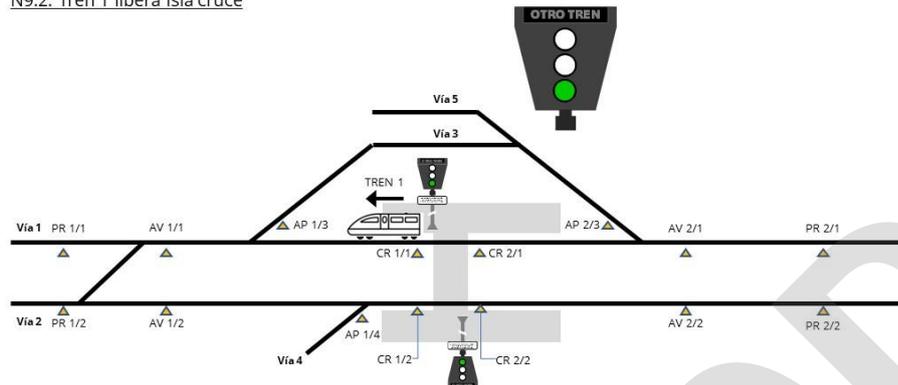


Figura 8. Ilustración de la secuencia de paso a ensayar sobre el sistema 2-A.

Podrán suministrarse periféricos en forma de simuladores, cuando previamente puedan contrastarse sus características eléctricas y funcionales con los periféricos reales de una instalación.

Si bien la instalación a ensayar corresponde a una aplicación de alimentación mediante energía fotovoltaica, se sustituirá en el laboratorio, los diferentes puntos de energía (mando central, mandos de isla de preaviso e isla de aviso) por fuentes de alimentación.

La muestra deberá acompañarse de la documentación técnica siguiente:

- Descripción y características técnicas.
- Planos y esquemas de conexión para la realización de este protocolo.
- Programas de soporte funcionales y técnicos.
- Documentación de seguridad del sistema, referenciada en este protocolo.
- Certificados, homologaciones y aceptación de uso de los equipos y periféricos que se utilicen en este prototipo, que son de utilización en los sistemas de protección actual.

5.1.2.-MUESTRA ENSAYOS RADIO

Para la realización de los ensayos de enlace vía radio se requiere:

- Muestra operativa con funcionamiento normal.
- Manual de usuario
- Declaración de conformidad del fabricante respecto a las normas o directivas de aplicación.
- Software de verificación del normal funcionamiento de la muestra
- Posibilidad de disponer de al menos los siguientes modos de operación.
 - Reposo
 - Selección de todos los canales de transmisión
 - Elección de modos (recepción, transmisión y stand-by independiente)
 - Establecer enlaces tipo:
 - Detector de rueda de la Isla de detección de preaviso (MI_{PR})-MC.

- Detector de rueda de la isla de aviso (MI_{AV}) – MC
- Activación de los aspectos de la SLA-CeA – MC según la tabla 5 del apartado 4.2 de este documento.
- Normalizador según apartado 4.1.1.2 de este documento.
 - Normalización de la isla de preaviso de una vía
 - Normalizador de la isla de aviso de una vía
 - Normalizador de la isla de cruce de una vía
 - Normalización de todas las islas de detección.
- Para la realización de la prueba E-RCR-9 es necesario que el fabricante aporte documentación referente al nivel de sensibilidad del equipo en campo eléctrico para simular la distancia de 5 km bajo condiciones de propagación de espacio libre.
- Para las medidas propuestas es necesario además disponer de un equipo con conector de antena accesible que pueda transmitir una señal de datos, así como la capacidad de transmitir una portadora sin datos (sin modular).

5.2.- ENSAYOS Y PRUEBAS DE LAS APLICACIONES FUNCIONALES

Estos ensayos y pruebas tienen por objeto verificar que el sistema dispone de los programas funcionales establecidos, que admite operar con diferentes modos de comunicación y energía, y que cumplimenta los requisitos de registro y acceso remoto.

No es objeto de los ensayos y pruebas verificar los programas funcionales del sistema.

A continuación se describen las diferentes pruebas según su naturaleza:

- Programas funcionales.
- Configuraciones de protección.
- Modos de comunicación y energía.
- Sistemas de registro y acceso remoto.

5.2.1.- PROGRAMAS FUNCIONALES

VERIFICACION DE PROGRAMAS FUNCIONALES		E.V. Pre.	E.V. Pil.
PF-1	Verificar que el sistema dispone de un programa soporte, para la supervisión funcional, que permite la visualización gráfica de los objetos de la instalación así como su estado en tiempo real.	SI	SI
PF-2	Verificar el funcionamiento del sistema con la identificación de los elementos así como la configuración de la muestra de ensayo (e instalación piloto), que debe corresponder a un sistema 2-A y vía doble.	SI	SI
PF-3	Verificar que el sistema tiene capacidad de adaptar programas funcionales al establecerse las diferentes configuraciones.	SI	SI
PF-4	Verificar que al realizar las diferentes configuraciones de programas funcionales, solo aquellos cuyos elementos se corresponden a la muestra de ensayo (e instalación piloto), cumplimenta en la funcionalidad configurada. En el resto de casos las señales SLA-CeA nunca presentarán el aspecto ASP-0.	SI	SI

Tabla 21. Verificación de programas funcionales.

5.2.2.-CONFIGURACIONES DE PROTECCIÓN

VERIFICACION DE CONFIGURACIÓN		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CP-1	Verificar que el programa soporte funcional, permite la visualización gráfica de los objetos especificados de protección (señales SLA-CeA).	SI	SI
CP-2	Verificar en la documentación técnica (planos eléctricos) que el sistema dispone de la capacidad de conexión a las diferentes configuraciones de protección (doble vía, vía única, con diferentes temporizaciones, con vías de apartado, con más de dos vías,...).	SI	-

Tabla 22. Verificación de configuración.

5.2.3.-MODOS DE COMUNICACIÓN Y ENERGÍA

VERIFICACION DE MODOS DE COMUNICACIÓN Y ENERGÍA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CCE-1	Verificar que el sistema dispone de un programa soporte técnico, para la supervisión técnica, que permite la visualización de los parámetros de configuración y estado del sistema.	SI	SI
CCE-2	Verificar que mediante programación, el sistema permite la configuración del enlace con los periféricos remotos mediante, cableado convencional o sistema de comunicación. Para ello se utilizará el programa soporte técnico que deberá indicar la configuración adoptada así como los parámetros asociados.	SI	SI
CCE-3	Verificar en la documentación técnica (planos eléctricos) que el sistema dispone de la capacidad de conexión a las diferentes configuraciones de comunicación y energía.	SI	-

Tabla 23. Verificación de modos de comunicación y energía.

5.2.4.-SISTEMA DE REGISTRO Y ACCESO REMOTO

VERIFICACION DE REGISTRO Y ACCESO REMOTO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RAR-1	Verificar que el sistema de registro es un sistema independiente del sistema de proceso.	SI	-
RAR-2	Verificar que el registrador no jurídico cumple los requisitos funcionales similares a los expuestos en la ET 03.365.551.5	SI	-
RAR-8	Verificar que el sistema dispone de un programa de soporte funcional que permite la presentación y análisis mediante moviola de los eventos.	SI	SI
RAR-9	Verificar que el programa soporte funcional representa las variables necesarias de los registradores en las diferentes configuraciones.	SI	SI
RAR-10	Verificar que el sistema cumple íntegramente la "Política y Normativa de Seguridad de la Información de Adif" vigente.	SI	-

VERIFICACION DE REGISTRO Y ACCESO REMOTO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RAR-11	Verificar que se incluye un análisis y gestión de riesgos que contemple la identificación de todos los activos de sistemas de información y sus componentes, sus vulnerabilidades y amenazas, así como la probabilidad de ocurrencia y el impacto de las mismas, determinando los controles y estableciendo las acciones mitigadoras necesarias adecuadas para aceptar, disminuir, transferir, evitar la ocurrencia del riesgo o disminuirlo hasta un riesgo residual o aceptable.	SI	-

Tabla 24. Verificación de registro y acceso remoto.

5.3.- ENSAYOS Y PRUEBAS TÉCNICAS

Los ensayos y pruebas a realizar sobre el sistema, tendrán como objetivo verificar el cumplimiento de las normas y especificaciones de referencia en los siguientes apartados:

- Inspección visual externa.
- Inspección visual interna.
- Características eléctricas.
- Operación degradada del sistema.
- Compatibilidad electromagnética.
- Condiciones ambientales.
- Aislamiento.
- Rigidez dieléctrica.

5.3.1.- INSPECCIÓN VISUAL EXTERNA

VERIFICACION GENERAL EXTERNA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-1	Se verificará que la muestra a ensayar dispone del equipamiento, periféricos y documentación, relacionados en el punto 4 de este documento.	SI	SI

Tabla 25. Verificación general externa.

5.3.1.1.- PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL

PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-MC-1	Verificar mediante la muestra y la aportación de la documentación de seguridad, que está constituido por un sistema ampliable de subracks de 19 pulgadas y 6U, con capacidad para contener las placas necesarias para cumplimentar las distintas configuraciones de protección, variantes y modos de enlace, así como de energía.	SI	SI
IVE-MC-2	Se verificará que las tarjetas disponen de la identificación correspondiente a su función.	SI	SI
IVE-MC-3	Se verificará que las tarjetas y el subrack disponen de codificación mecánica que impide la colocación errónea de tarjetas.	SI	SI

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.	
IVE-MC-.4	Verificar que la selección de los programas funcionales se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de programa funcional.	SI	SI	
IVE-MC-5	Verificar que la asignación de dirección en el sistema de enlace vía radio, se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de dirección.	SI	SI	
IVE-MC-6	Verificar que el procesador dispone de los periféricos homologados o aceptados para su uso en Adif en forma de placa subrack de 19" y hasta 6U según la tabla siguiente:	SI	SI	
	PMC-CPU			Unidad central de proceso.
	PMC-CEI			Unidad de detección por contadores de ejes. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 8 detectores de rueda. El PMC podrá albergar al menos 2 PMC-CEI o su capacidad equivalente.
	PMC-SLA-CeA			Unidad de SLA-CeA. Cada unidad tendrá capacidad para controlar al menos 2 señales SLA-CeA
	PMC-MS			Unidad de supervisión
	PMC-E/S			Unidad de entradas y salidas. El PMC deberá tener la capacidad de albergar las PMC-E/S necesarias para gestionar todas las E/S que se precisen para el sistema 2-A.
				Normalizador.
				Unidad de registro y acceso remotos.
				Unidad de modem.
				Fuente de alimentación y cargador de baterías.
	Fuente de alimentación de energía fotovoltaica.			

Tabla 26. Procesador del mando central.

5.3.1.2.-SLA-CeA

SLA-CeA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-SLA-CeA-1	Verificar mediante la muestra y la aportación de la documentación de seguridad, que la SLA-CeA está constituida con capacidad para contener las placas necesarias para cumplimentar los distintos tipos de protección, variantes y modos de enlace así como de energía.	SI	SI
IVE-SLA-CeA-2	Verificar las características dimensionales y constructivas indicadas en el apartado 4.2 de este documento.	SI	SI

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

SLA-CeA			E.V. Pre.	E.V. Pil.	
IVE-SLA-CeA-3	Verificar las indicaciones de la señal SLA-CeA en modo día y modo noche.		SI	SI	
	ASPECTO LUMINOSO ENCENDIDO	SONERÍA			CÓDIGO INDICACIÓN
	Ninguno	Ninguna			-
	Verde fijo	Apagada			ASP-0
	Verde a destellos	S1			ASP -1
	Rojo fijo	S2			ASP -2
	Rojo fijo y 'OTRO TREN'	S3			ASP -3
	Naranja a destellos	S4			ASP -4

Tabla 27. SLA-CeA.

5.3.1.3.-MANDO ISLA PREAVISO

MANDO ISLA DE PREAVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-PR-1	Verificar mediante la muestra y la aportación de la documentación de seguridad, que el mando de isla de preaviso está constituido por un sistema ampliable de subracks de 19 pulgadas y 6U, con capacidad para contener las placas necesarias para cumplimentar los distintos tipos de protección, variantes y modos de enlace así como de energía.	SI	SI
IVE-PR-2	Se verificará que las tarjetas disponen de la identificación correspondiente a su función.	SI	SI
IVE-PR-3	Se verificará que las tarjetas y el subrack disponen de codificación mecánica que impide la colocación errónea de tarjetas.	SI	SI
IVE-PR-4	Verificar que la selección de los programas funcionales se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de funcionalidad.	SI	SI
IVE-PR-5	Verificar que la asignación de dirección en el sistema de enlace vía radio, se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de dirección.	SI	SI
IVE- PR -6	Verificar que el mando de isla de preaviso, dispone de los periféricos homologados o aceptados para su uso en Adif.	SI	SI

Tabla 28. Mando isla preaviso.

5.3.1.4.-MANDO ISLA DE AVISO

MANDO ISLA DE AVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-AV-1	Verificar mediante la muestra y la aportación de la documentación de seguridad, que el mando isla de aviso está constituido por un sistema ampliable de subracks de 19 pulgadas y 6U, con capacidad para contener las placas necesarias para cumplimentar los distintos tipos de protección, variantes y modos de enlace así como de energía.	SI	SI
IVE-AV-2	Se verificará que las tarjetas disponen de la identificación correspondiente a su función.	SI	SI
IVE-AV-3	Se verificará que las tarjetas y el subrack disponen de codificación mecánica que impide la colocación errónea de tarjetas.	SI	SI
IVE-AV-4	Verificar que la selección de los programas funcionales se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de funcionalidad.	SI	SI
IVE-AV-5	Verificar que la asignación de dirección en el sistema de enlace vía radio, se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de dirección.	SI	SI
IVE-AV-6	Verificar que el mando isla de aviso, dispone de los periféricos homologados o aceptados para su uso en Adif.	SI	SI

Tabla 29. Mando isla de aviso.

5.3.1.5.-MANDO ISLA DE CRUCE

MANDO ISLA DE CRUCE		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-CR-1	Verificar mediante la muestra y la aportación de la documentación de seguridad, que el mando isla de cruce está constituido por un sistema ampliable de subracks de 19 pulgadas y 6U, con capacidad para contener las placas necesarias para cumplimentar los distintos tipos de protección, variantes y modos de enlace así como de energía.	SI	SI
IVE-CR-2	Se verificará que las tarjetas disponen de la identificación correspondiente a su función.	SI	SI
IVE-CR-3	Se verificará que las tarjetas y el subrack disponen de codificación mecánica que impide la colocación errónea de tarjetas.	SI	SI
IVE-CR-4	Verificar que la selección de los programas funcionales se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de funcionalidad.	SI	SI
IVE-CR-5	Verificar que la asignación de dirección en el sistema de enlace vía radio, se realiza mediante un conector solidario a la instalación, de modo que la sustitución del equipo no puede provocar un cambio de dirección.	SI	SI
IVE-CR-6	Verificar que el mando isla de cruce, dispone de los periféricos homologados o aceptados para su uso en Adif.	SI	SI

Tabla 30. Mando isla de cruce.

5.3.1.6.-RED DE COMUNICACIÓN RADIO

RED DE COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-RCR-1	Verificar que la red de comunicación radio modem se compone de: <ul style="list-style-type: none"> • Equipo emisor – receptor • Antenas • Protecciones contra descargas atmosféricas 	SI	SI
IVE-RCR-2	Verificar que el equipo cumple las normas ETSI de requisitos radio ETSI 300 113 para equipos de radio servicio móvil terrestre para transmisión de datos con la documentación aportada por fabricante.	SI	-
IVE-RCR-3	Verificar que el equipo cumple la norma IEC 60950-1, requisitos seguridad eléctrica de equipos de información, con la documentación aportada por el fabricante.	SI	-

Tabla 31. Red de comunicación radio.

5.3.1.7.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA

ENERGÍA FOTOVOLTAICA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVE-SEF-1	Verificar que el sistema de energía fotovoltaica se compone de: <ul style="list-style-type: none"> • Paneles Fotovoltaicos • Batería de acumuladores • Equipo de regulación y carga. 	SI	SI
IVE-SEF-2	Verificar que los paneles fotovoltaicos, corresponden con los de la documentación técnica aportada del fabricante donde indica: <ul style="list-style-type: none"> • Vida útil mayor de 25 años. • Composición monocristalina 	SI	SI
IVE-SEF-3	Verificar que los paneles fotovoltaicos, disponen de serigrafía de Adif.	SI	SI
IVE-SEF-4	Verificar que las baterías corresponden con las de la documentación técnica aportada del fabricante donde indica: <ul style="list-style-type: none"> • Vida útil mayor de 15 años. • Tecnología 	SI	SI
IVE-SEF-5	Verificar que el número de elementos que forman las baterías coincide con lo indicado en la documentación técnica aportada por el fabricante.	SI	SI
IVE-SEF-6	Verificar que el armario aloja en dos partes independientes los equipos de regulación de carga y las baterías de reserva de energía.	SI	SI
IVE-SEF-7	Verificar que el equipo cumple la norma UNE-EN 61730-1 y UNE-EN 61730-2 de seguridad eléctrica de equipos fotovoltaicos con la documentación aportada por el fabricante.	SI	-
IVE-SEF-8	Verificar que el equipo cumple la norma UNE-EN 61215 de requisitos de cualificación del panel fotovoltaico con la documentación aportada por el fabricante.	SI	-

Tabla 32. Energía fotovoltaica.

5.3.2.-INSPECCIÓN VISUAL INTERNA

5.3.2.1.-PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL

MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-MC-1	Se verificará que las placas disponen de acabado mediante barniz (tropicalización).	SI	-
IVI-MC-2	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 33. Procesador del mando central.

5.3.2.2.-SLA-CeA

SLA-CeA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-PR-1	Se verificará que las placas disponen de acabado mediante barniz (tropicalización).	SI	-
IVI-PR-2	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 34. SLA-CeA.

5.3.2.3.-MANDO ISLA DE PREAVISO

MANDO ISLA DE PREAVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-PR-1	Se verificará que las placas disponen de acabado mediante barniz (tropicalización).	SI	-
IVI-PR-2	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 35. Mando isla de preaviso.

5.3.2.4.-MANDO ISLA DE AVISO

MANDO ISLA DE AVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-AV-1	Se verificará que las placas disponen de acabado mediante barniz (tropicalización).	SI	-
IVI-AV-2	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 36. Mando isla de aviso.

5.3.2.5.-MANDO ISLA DE CRUCE

MANDO ISLA DE CRUCE		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-CR-1	Se verificará que las placas disponen de acabado mediante barniz (tropicalización).	SI	-
IVI-CR-2	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 37. Mando isla de cruce.

5.3.2.6.-RED DE COMUNICACIÓN RADIO

RED DE COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-RCR-1	Se verificará que el radiomodem dispone de acabado mediante barniz (tropicalización). Si el equipo de radiomodem no dispone de este acabado, deberá disponer de una caja estanca, a efectos de protección frente a la contaminación. (UNE-EN 50125-3).	SI	-
IVI-RCR-2	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 38. Red de comunicación radio.

5.3.2.7.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA

ENERGÍA FOTOVOLTAICA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
IVI-SEF-1	Verificar que el equipo de regulación de energía fotovoltaica es de diseño específico para la aplicación, no tratándose de un equipo de uso comercial o doméstico, mediante la aportación de la documentación de diseño.	SI	-
IVI-SEF-2	Verificar que las placas disponen de acabado mediante barniz (tropicalización).	SI	-
IVI-SEF-3	Los equipos no dispondrán de ventiladores, disponiendo del suficiente dimensionado de sus elementos para poder trabajar sin ventilación forzada.	SI	-

Tabla 39. Energía fotovoltaica.

5.3.3.-CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

5.3.3.1.-PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL

PROCESADOR MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
E-MC-1	Se verificará que la tensión nominal del equipo, indicada por el fabricante sea de 24 Vcc, independientemente del tipo de suministro eléctrico que disponga. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-MC-2	Verificar que el funcionamiento del equipo es correcto en un margen de tensiones de alimentación comprendido entre 21,6 Vcc y 30 Vcc. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

PROCESADOR MANDO CENTRAL			E.V. Pre.	E.V. Pil.	
E-MC-3	Verificar que el equipo dispone de protecciones frente a la inversión de polaridad de la tensión de alimentación, sin que ésta produzca daños en el equipo.		SI	SI	
E-MC-4	Verificar que la potencia media consumida a 24 Vcc, para la totalidad del Mando Central, (incluido señales SLA-CeA y dispositivos de detección en la isla de cruce), es inferior a 10 W. (No se considera el consumo del propio sistema de regulación de carga fotovoltaica). Considerando en la instalación de tipo: <ul style="list-style-type: none"> • 30 Circulaciones día (15 en cada sentido). • Duración de la circulación: 1,5 minutos. • Señales SLA-CeA en modo día. 		SI	SI	
E-MC-5	Verificar el consumo de cada uno de las unidades que integran el MC:		SI	-	
	PMC-CPU	Unidad central de proceso.			Menos de 200 mW en reposo y 5 W en actividad permanente
	PMC-CEI	Unidad de detección por contadores de ejes.			Menos de 2,5 W en permanente.
	PMC-SLA-CeA	Unidad de SLA-CeA.			Menos de 200 mW en permanente.
	PMC-MS	Unidad de supervisión			Menos de 200 mW en permanente.
	PMC-E/S	Unidad de entradas y salidas.			Menos de 1 W cada salida activada
		Normalizador.			Menos de 200 mW en permanente.
		Unidad de registro y acceso remotos.			Menos de 200 mW en permanente.
	Unidad de modem.	Menos de 100 mW.			

Tabla 40. Procesador mando central.

5.3.3.2.-SLA-CeA

PERIFÉRICOS LOCALES				E.V. Pre.	E.V. Pil.	
E-SLA-CeA-1	Verificar el consumo de la señal SLA-CeA en cada uno de los aspectos en modo día como máximo es:				SI	-
	ASPECTO LUMINOSO ENCENDIDO	SONERÍA	CÓDIGO INDICACIÓN	CONSUMO		
	Ninguno	Ninguna	-	0 W		
	Verde fijo	Apagada	ASP-0	10 W		
	Verde a destellos	S1	ASP -1	35 W		
	Rojo fijo	S2	ASP -2	35 W		
	Rojo fijo y 'OTRO TREN'	S3	ASP -3	45 W		
Naranja a destellos	S4	ASP -4	35 W			

Tabla 41. SLA-CeA.

5.3.3.3.-MANDO ISLA DE PREAVISO

MANDO ISLA DE PREAVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
E-PR-1	Se Verificará que la tensión nominal del equipo, indicada por el fabricante sea de 24 Vcc, independientemente del tipo de suministro eléctrico que disponga. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-PR-2	Verificar que el funcionamiento del equipo es correcto en un margen de tensiones de alimentación comprendido entre 21,6 Vcc y 30 Vcc. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-PR-3	Verificar que el equipo dispone de protecciones frente a la inversión de polaridad de la tensión de alimentación, sin que ésta produzca daños en el equipo.	SI	-
E-PR-4	Verificar que la potencia media consumida a 24 Vcc, para la totalidad del mando isla de preaviso, incluido el detector de rueda, es inferior a 2,5 W. (No se considera el consumo del propio sistema de regulación de carga fotovoltaica ni de la emisora). Considerando en la instalación de tipo: <ul style="list-style-type: none"> • 30 Circulaciones día (15 en cada sentido). • Duración de la circulación: 1,5 minutos 	SI	-
E-PR-5	Verificar que la potencia media consumida por el mando isla de preaviso en ausencia de circulación será inferior a 50 mW.	SI	-

Tabla 42. Mando isla de preaviso.

5.3.3.4.-MANDO ISLA DE AVISO

MANDO ISLA DE AVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
E-AV-1	Se verificará que la tensión nominal del equipo, indicada por el fabricante sea de 24 Vcc, independientemente del tipo de suministro eléctrico que disponga. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-AV-2	Verificar que el funcionamiento del equipo es correcto en un margen de tensiones de alimentación comprendido entre 21,6 Vcc y 30 Vcc. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-AV-3	Verificar que el equipo dispone de protecciones frente a la inversión de polaridad de la tensión de alimentación, sin que ésta produzca daños en el equipo.	SI	-
E-AV-4	Verificar que la potencia media consumida a 24 Vcc, para la totalidad del mando isla de aviso, incluido el detector de rueda, es inferior a 2,5 W. (No se considera el consumo del propio sistema de regulación de carga fotovoltaica ni de la emisora). Considerando en la instalación de tipo: <ul style="list-style-type: none"> • 30 Circulaciones día (15 en cada sentido). • Duración de la circulación: 1,5 minutos 	SI	-
E-AV-5	Verificar que la potencia media consumida por el mando isla de aviso en ausencia de circulación será inferior a 50 mW.	SI	-

Tabla 43. Mando isla de aviso.

5.3.3.5.-MANDO ISLA DE CRUCE

MANDO ISLA DE CRUCE		E.V. Pre.	E.V. Pil.
E-CR-1	Se Verificará que la tensión nominal del equipo, indicada por el fabricante sea de 24 Vcc, independientemente del tipo de suministro eléctrico que disponga. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-CR-2	Verificar que el funcionamiento del equipo es correcto en un margen de tensiones de alimentación comprendido entre 21,6 Vcc y 30 Vcc. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-CR-3	Verificar que el equipo dispone de protecciones frente a la inversión de polaridad de la tensión de alimentación, sin que ésta produzca daños en el equipo.	SI	-
E-CR-4	Verificar que la potencia media consumida a 24 Vcc, para la totalidad del mando isla de cruce, incluido el detector de rueda, es inferior a 2,5 W. (No se considera el consumo del propio sistema de regulación de carga fotovoltaica ni de la emisora). Considerando en la instalación de tipo: <ul style="list-style-type: none"> • 30 Circulaciones día (15 en cada sentido). • Duración de la circulación: 1,5 minutos 	SI	-
E-CR-5	Verificar que la potencia media consumida por el mando isla de cruce en ausencia de circulación será inferior a 50 mW.	SI	-

Tabla 44. Mando isla de cruce.

5.3.3.6.-RED DE COMUNICACIÓN RADIO

RED DE COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
E-RCR-1	Verificar que el funcionamiento del equipo es correcto en un margen de tensiones de alimentación comprendido entre 18 Vcc y 30 Vcc. Para ello se verificará con una secuencia de paso de la instalación piloto.	SI	SI
E-RCR-2	Verificar que el equipo dispone de protecciones frente a la inversión de polaridad de la tensión de alimentación, sin que ésta produzca daños en el equipo.	SI	-
E-RCR-3	Verificar que la frecuencia de transmisión están comprendida en la banda [447.500 MHz – 448.659 MHz].	SI	-
E-RCR-4	Verificar que la potencia radiada aparente (p.r.a.) del sistema no supere los 20 W.	SI	-
E-RCR-5	Verificar que el equipo de transmisión permite programar los niveles de potencia de emisión.	SI	-
E-RCR-6	Verificar que a máxima potencia y transmisión continua, el consumo del equipo es inferior a 6 W a 24 Vcc.	SI	-
E-RCR-7	Verificar que el consumo del equipo en modo recepción es inferior a 2 W a 24 Vcc.	SI	-
E-RCR-8	Verificar que el consumo del equipo en modo Standby es inferior a 100 mW a 24 Vcc.	SI	-
E-RCR-9	Realizar un enlace de comunicación y verificar que el nivel de recepción es superior en 6dB al mínimo nivel de sensibilidad del equipo en las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Distancia del enlace: 5 Km. • Condiciones del terreno: Visión directa, terreno llano. • Antenas: Las indicadas por el fabricante para la aplicación. • Potencia de emisión: 50% de la máxima potencia. 	SI	SI
E-RCR-10	Realizar medida de la potencia en canal adyacente según la norma para modulaciones FSK y canalizaciones de 10, 12,5 y 25 kHz.	SI	-
E-RCR-11	Realizar medida del error de frecuencia.	SI	-

Tabla 45. Red de comunicación radio.

5.3.3.7.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA

ENERGÍA FOTOVOLTAICA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
E-PA-1	<p>Verificar que la tensión de salida del regulador de carga en bornes de la batería es de $27\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$ (a 25°C) cuando ésta se encuentra completamente cargada. Para ello emular a la entrada del regulador un panel mediante una fuente de alimentación ajustada a los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tensión de salida: 40 Vcc Intensidad de salida: Intensidad de cortocircuito de los paneles suministrado por el fabricante. Resistencia interna: $1,5\ \Omega$ 	SI	-
E-PA-2	Verificar que en las condiciones anteriores, el equipo regulador de carga permite el suministro de 150 W de forma permanente.	SI	-
E-PA-3	Verificar que el rendimiento del regulador a máxima carga es superior a 90 %.	SI	-
E-PA-4	Verificar que el consumo permanente del equipo de regulación, sin aporte de energía fotovoltaica, es inferior a 150 mW.	SI	-
E-PA-5	Verificar que dispone de dos salidas de alarma correspondientes a un nivel de carga de baterías del 50 % y 25 %.	SI	-
E-PA-6	Verificar que el equipo dispone de protecciones frente a la inversión de polaridad de la tensión de los paneles, sin que ésta produzca daños en el equipo.	SI	-
E-PA-7	Verificar que el regulador soporta una tensión en vacío de los paneles de hasta 45 Vcc sin que se produzca daño alguno en el equipo.	SI	-

Tabla 46. Energía fotovoltaica.

5.3.4.- OPERACIÓN DEGRADADA DEL SISTEMA 2-A

Se realizarán los ensayos de validación tanto preliminar como en la instalación piloto para verificar el comportamiento del sistema 2-A en las condiciones de avería indicadas en el anejo 2 del documento NAG 5-2-1.0.

5.3.5.- COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Se aplicará la normativa UNE-EN 50121-4.

Los puertos para soporte y mantenimiento de los equipos no serán objeto de ensayo.

5.3.5.1.-PROCESADOR MANDO CENTRAL

5.3.5.1.1.-LÍMITES DE EMISIÓN

LÍMITES DE EMISIÓN. PROCESADOR MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-MC-1	Se verificará los límites establecidos en la norma.	SI	-

Tabla 47. Límites de emisión. Procesador mando central.

5.3.5.1.2.-INMUNIDAD

Serán de aplicación los ensayos indicados en la tabla adjunta correspondientes a la norma de referencia (UNE-EN 50121-4) con los criterios de aceptación indicadas en la misma.

Puerto envolvente		Puerto E/S (*)		Puerto alimentación c.c.		Puerto alimentación c.a.		Puerto tierra	
PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA
2.1	SI	3.1	SI	4.1	SI	5.1	NO	6.1	NO
2.2	SI	3.2	SI	4.2	SI	5.2	NO	6.2	NO
2.3	NO	3.3	SI	4.3	SI	5.3	NO	-	-
2.4	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 48. Ensayos.

(*) Solo aplica a entradas-salidas a SLA-CeA y detectores de rueda.

INMUNIDAD. PROCESADOR MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-MC-2	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.1	SI	-
CE-MC-3	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.2	SI	-
CE-MC-4	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.4	SI	-
CE-MC-5	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.1	SI	-
CE-MC-6	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.2	SI	-
CE-MC-7	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.3	SI	-
CE-MC-8	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.1	SI	-
CE-MC-9	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.2	SI	-
CE-MC-10	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.3	SI	-

Tabla 49. Inmunidad. Procesador mando central.

5.3.5.2.-SLA-CeA

5.3.5.2.1.-LÍMITES DE EMISIÓN

LÍMITES DE EMISIÓN. SLA-CeA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-PAC-1	Se verificará los límites establecidos en la norma.	SI	-

Tabla 50. Límites de emisión. SLA-CeA.

5.3.5.2.2.-INMUNIDAD

Serán de aplicación los ensayos indicados en la tabla adjunta correspondientes a la norma de referencia con los criterios de aceptación indicadas en la misma.

Puerto envolvente		Puerto E/S (*)		Puerto alimentación c.c.		Puerto alimentación c.a.		Puerto tierra	
PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA
2.1	SI	3.1	SI	4.1	SI	5.1	NO	6.1	SI
2.2	SI	3.2	SI	4.2	SI	5.2	NO	6.2	SI
2.3	NO	3.3	SI	4.3	SI	5.3	NO	-	-
2.4	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 51. Ensayos.

INMUNIDAD. SLA-CeA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-PAC-2	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.1	SI	-
CE-PAC-3	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.2	SI	-
CE-PAC-4	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.4	SI	-
CE-PAC-6	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.1	SI	-
CE-PAC-7	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.2	SI	-
CE-PAC-8	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.3	SI	-
CE-PAC-9	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.1	SI	-
CE-PAC-10	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.2	SI	-
CE-PAC-11	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.3	SI	-
CE-PAC-12	Inmunidad Puerto Tierra: Ensayo 6.1	SI	-
CE-PAC-13	Inmunidad Puerto Tierra: Ensayo 6.2	SI	-

Tabla 52. Inmunidad. SLA-CeA.

5.3.5.3.-MANDO ISLAS DE PREAVISO, AVISO Y CRUCE

Aplica a los detectores de rueda y a la unidad de vía asociada.

5.3.5.3.1.-LÍMITES DE EMISIÓN

LÍMITES DE EMISIÓN. MANDO ISLAS DE PREAVISO, AVISO Y CRUCE		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-PAC-1	Se verificará los límites establecidos en la norma.	SI	-

Tabla 53. Límites de emisión. Mando islas de preaviso, aviso y cruce.

5.3.5.3.2.-INMUNIDAD

Serán de aplicación los ensayos indicados en la tabla adjunta correspondientes a la norma de referencia con los criterios de aceptación indicadas en la misma.

Puerto envolvente		Puerto E/S (*)		Puerto alimentación c.c.		Puerto alimentación c.a.		Puerto tierra	
PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA
2.1	SI	3.1	SI	4.1	SI	5.1	NO	6.1	SI
2.2	SI	3.2	SI	4.2	SI	5.2	NO	6.2	SI
2.3	NO	3.3	SI	4.3	SI	5.3	NO	-	-
2.4	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 54. Ensayos.

(*) Solo aplica a las entradas salidas de la unidad de vía con los detectores de rueda.

INMUNIDAD. MANDO ISLAS DE PREAVISO, AVISO Y CRUCE		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-PAC-2	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.1	SI	-
CE-PAC-3	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.2	SI	-
CE-PAC-4	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.4	SI	-
CE-PAC-6	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.1	SI	-
CE-PAC-7	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.2	SI	-
CE-PAC-8	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.3	SI	-
CE-PAC-9	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.1	SI	-
CE-PAC-10	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.2	SI	-
CE-PAC-11	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.3	SI	-
CE-PAC-12	Inmunidad Puerto Tierra: Ensayo 6.1	SI	-
CE-PAC-13	Inmunidad Puerto Tierra: Ensayo 6.2	SI	-

Tabla 55. Inmunidad. Mandos islas de preaviso, aviso y cruce.

5.3.5.4.-RED DE COMUNICACIÓN RADIO

El objeto del ensayo es verificar el cumplimiento de la norma sobre el enlace de comunicación, partiendo de equipos radio-modem que cumplen las condiciones las determinadas en el ensayo-prueba IVE-RCR-2.

Los enlaces de la instalación piloto son:

- Mando isla de preaviso – Mando central.
- Mando central (Normalizador) – Mando isla de aviso.

5.3.5.4.1.-MANDO ISLA DE PREAVISO-MANDO CENTRAL: LÍMITES DE EMISIÓN

Se aplicará los límites establecidos en la norma.

MANDO ISLA DE PREAVISO-MANDO CENTRAL: LÍMITES DE EMISIÓN. COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-RCR-1	Se verificará los límites establecidos en la norma.	SI	-

Tabla 56. Mando isla de preaviso-Mando central: Límites de emisión. Comunicación radio.

5.3.5.4.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO-MANDO CENTRAL: INMUNIDAD

Serán de aplicación los ensayos indicados en la tabla adjunta correspondientes a la norma de referencia con los criterios de aceptación indicadas en la misma.

Puerto envolvente		Puerto E/S (*)		Puerto alimentación c.c.		Puerto alimentación c.a.		Puerto tierra	
PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA
2.1	SI	3.1	NO	4.1	SI	5.1	NO	6.1	SI
2.2	SI	3.2	NO	4.2	SI	5.2	NO	6.2	SI
2.3	NO	3.3	NO	4.3	NO	5.3	NO	-	-
2.4	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 57. Ensayos.

MANDO ISLA DE PREAVISO-MANDO CENTRAL: INMUNIDAD. COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-RCR-2	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.1	SI	-
CE-RCR-3	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.2	SI	-
CE-RCR-4	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.4	SI	-
CE-RCR-6	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.1	SI	-
CE-RCR-7	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.2	SI	-

Tabla 58. Mando isla de preaviso-Mando central: Inmunidad. Comunicación radio.

5.3.5.4.3.-MANDO CENTRAL (NORMALIZADOR) – MANDO ISLA DE AVISO: LÍMITES DE EMISIÓN

Se aplicará los límites establecidos en la norma.

MANDO CENTRAL (NORMALIZADOR) – MANDO ISLA DE AVISO: LÍMITES DE EMISIÓN. COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-RCR-11	Se verificará los límites establecidos en la norma.	SI	-

Tabla 59. Mando central (normalizador)-Mando isla de aviso: Límites de emisión.

5.3.5.4.4.-MANDO CENTRAL (NORMALIZADOR) – MANDO ISLA DE AVISO: INMUNIDAD

Serán de aplicación los ensayos indicados en la tabla adjunta correspondientes a la norma de referencia con los criterios de aceptación indicadas en la misma.

Puerto envolvente		Puerto E/S (*)		Puerto alimentación c.c.		Puerto alimentación c.a.		Puerto tierra	
PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA
2.1	SI	3.1	NO	4.1	SI	5.1	NO	6.1	NO
2.2	SI	3.2	NO	4.2	SI	5.2	NO	6.2	NO
2.3	NO	3.3	NO	4.3	NO	5.3	NO	-	-
2.4	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 60. Ensayos.

MANDO CENTRAL (NORMALIZADOR) – MANDO ISLA DE AVISO: LÍMITES DE EMISIÓN. COMUNICACIÓN RADIO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-RCR-12	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.1	SI	-
CE-RCR-13	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.2	SI	-
CE-RCR-14	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.4	SI	-
CE-RCR-16	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.1	SI	-
CE-RCR-17	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.2	SI	-

Tabla 61. Mando central (normalizador)-Mando isla de aviso: Límites de emisión. Comunicación radio.

5.3.5.5.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Solo se ensayará el equipo de regulación.

5.3.5.5.1.-LÍMITES DE EMISIÓN

ENERGÍA FOTOVOLTAICA: LÍMITES DE EMISIÓN		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-MS-1	Se verificará los límites establecidos en la norma.	SI	-

Tabla 62. Energía fotovoltaica: Límites de emisión.

5.3.5.5.2.-INMUNIDAD

Serán de aplicación los ensayos indicados en la tabla adjunta correspondientes a la norma de referencia con los criterios de aceptación indicadas en la misma.

Puerto envolvente		Puerto E/S (*)		Puerto alimentación c.c.		Puerto alimentación c.a.		Puerto tierra	
PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA	PUNTO	APLICA
2.1	SI	3.1	NO	4.1	SI	5.1	NO	6.1	NO
2.2	SI	3.2	SI	4.2	SI	5.2	NO	6.2	NO
2.3	NO	3.3	SI	4.3	SI	5.3	NO	-	-
2.4	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 63. Ensayos.

ENERGÍA FOTOVOLTAICA: INMUNIDAD		E.V. Pre.	E.V. Pil.
CE-EF-2	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.1	SI	-
CE-EF-3	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.2	SI	-
CE-EF-4	Inmunidad Puerto envolvente: Ensayo 2.4	SI	-
CE-EF-6	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.2	SI	-
EF-CE 7	Inmunidad Puerto E/S: Ensayo 3.3	SI	-
EF-CE 8	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.1	SI	-
EF-CE 9	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.2	SI	-
EF-CE 10	Inmunidad Puerto Vcc: Ensayo 4.3	SI	-

Tabla 64. Energía fotovoltaica: Inmunidad.

5.3.6.-CONDICIONES AMBIENTALES

Los ensayos correspondientes se realizarán según la norma UNE-EN 50125-3.

Los elementos se deberán diseñar según requisitos ambientales definidos en dicha norma, cumpliendo al menos los siguientes requisitos:

- Altitud: clase AX, límite 2.000 m.
- Temperatura y humedad: clase T2.

En base a la norma UNE-EN 60529, y según el grado de protección IP de cada equipo, deben fijarse los ensayos necesarios para verificar el grado de protección exigido.

Estos ensayos se realizarán para la validación preliminar.

5.3.7.-AISLAMIENTO

Para la medición del aislamiento se aplicará una tensión de 500 Vcc durante 1 minuto entre los puntos indicados en cada caso.

La resistencia resultante deberá ser mayor de 100 MΩ.

Quedan exentos los canales de comunicaciones para soporte y ajustes de los equipos.

5.3.7.1.-PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL

AISLAMIENTO. PROCESADOR MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
AIS-MC-1	Medir el aislamiento entre : Terminales de entradas, incluido canales de comunicación y salidas unidos entre sí contra terminales de alimentación.	SI	-
AIS-MC-2	Medir el aislamiento entre : Terminales de entradas unidos entre sí contra terminales de salidas unidos entre sí.	SI	-
AIS-MC-3	Medir el aislamiento entre : Terminales de entradas unidos entre sí contra terminales de canales de comunicación unidos entre sí.	SI	-
AIS-MC-4	Medir el aislamiento entre : Terminales de salidas unidos entre sí contra terminales de canales de comunicación unidos entre sí.	SI	-
AIS-MC-5	Medir el aislamiento entre : Todos los terminales unidos entre sí contra el chasis.	SI	-

Tabla 65. Aislamiento. Procesador mando central.

5.3.7.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO, ISLA DE AVISO E ISLA DE CRUCE

MANDO ISLA DE PREAVISO, ISLA DE AVISO E ISLA DE CRUCE: AISLAMIENTO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
AIS-PA-1	Medir el aislamiento entre : Terminales de entradas de los detectores de rueda unidos ente sí, contra terminales de alimentación unidos entre sí.	SI	-
AIS-PA-2	Medir el aislamiento entre : Todos los terminales unidos entre sí contra el chasis.	SI	-

Tabla 66. Mando isla de preaviso, isla de aviso e isla de cruce: Aislamiento.

5.3.7.3.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA

ENERGÍA FOTOVOLTAICA: AISLAMIENTO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
AIS-EF-1	Paneles Fotovoltaicos. Medir el aislamiento entre : Terminal positivo contra chasis.	SI	-
AIS-EF-2	Equipo de regulación. Medir el aislamiento entre : Todos los terminales unidos entre sí contra el chasis.	SI	-

Tabla 67. Energía fotovoltaica: Aislamiento.

5.3.8.- RIGIDEZ ELÉCTRICA

Se aplicará al equipo una tensión alterna senoidal de 2000 V de valor eficaz a 50 Hz durante un minuto, entre todos los terminales de entrada y salida, unidos entre sí y la masa de los equipos.

Para ello en primer lugar, se cortocircuitarán todos los terminales exteriores y a continuación se aplicará una tensión alterna de 2000 V a 50 Hz entre los terminales cortocircuitados y la masa del equipo durante un minuto.

El ensayo se comenzará aplicando una tensión de 100 V y se irá aumentando progresivamente hasta alcanzar el valor previsto de 2000 V con un incremento inferior a 500 V por segundo

Durante el ensayo no deben producirse contorneamientos, perforaciones o crepitaciones superficiales. No deberán observarse descargas disruptivas.

5.3.8.1.-PROCESADOR DEL MANDO CENTRAL

RIGIDEZ DIELECTRICA. PROCESADOR MANDO CENTRAL		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RD-MC-1	Verificar el aislamiento del procesador de mando central.	SI	-

Tabla 68. Rigidez dieléctrica. Procesador mando central.

5.3.8.2.-MANDO ISLA DE PREAVISO

RIGIDEZ DIELECTRICA. MANDO ISLA DE PREAVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RD-PR-1	Verificar el aislamiento de los detectores de rueda.	SI	-
RD-PR-2	Verificar el aislamiento de la unidad de vía asociada.	SI	-

Tabla 69. Rigidez dieléctrica. Mando isla de preaviso.

5.3.8.3.-MANDO ISLA DE AVISO

RIGIDEZ DIELECTRICA. MANDO ISLA DE AVISO		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RD-AV-1	Verificar el aislamiento de los detectores de rueda.	SI	-
RD-AV-2	Verificar el aislamiento de la unidad de vía asociada.	SI	-

Tabla 70. Rigidez dieléctrica. Mando isla de aviso.

5.3.8.4.-MANDO ISLA DE CRUCE

RIGIDEZ DIELECTRICA. MANDO ISLA DE CRUCE		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RD-CR-1	Verificar el aislamiento de los detectores de rueda.	SI	-
RD-CR-2	Verificar el aislamiento de la unidad de vía asociada.	SI	-

Tabla 71. Rigidez dieléctrica. Mando isla de cruce.

5.3.8.5.-ENERGÍA FOTOVOLTAICA

RIGIDEZ DIELECTRICA. ENERGÍA FOTOVOLTAICA		E.V. Pre.	E.V. Pil.
RD-EF-1	Verificar el aislamiento en los equipos de regulación.	SI	-

Tabla 72. Rigidez dieléctrica. Energía fotovoltaica.

6.-INSTALACIÓN PILOTO

Con el objeto de verificar los requisitos, se realizará una instalación piloto según el "Procedimiento para la validación de productos ferroviarios" vigente, que cumplirá al menos las siguientes condiciones:

- La instalación piloto será un sistema 2-A constando, al menos, del equipamiento indicado en la tabla 19 'Sistema 2-A. Equipamiento para ensayo' del apartado 5.1 de este documento.
- Estará situado en vía doble siguiendo un esquema similar al indicado en la figura 7 'Sistema 2-A a ensayar' del apartado 5.1 de este documento.

- Se considerará el suministro de energía fotovoltaica en toda la instalación.
- Se considerará red de comunicaciones mediante radio-modem, enlace al registro y acceso remoto.

La instalación piloto tendrá una permanencia mínima de 6 meses y se realizarán como mínimo los ensayos indicados como 'ensayos validación piloto' del apartado 5 'Ensayos de validación' de este documento.

El fabricante presentará una memoria técnica de la instalación piloto que debe recoger, al menos, los siguientes datos:

- Número de elementos y tipología a instalar.
- Propuesta del periodo de permanencia de dicho piloto mínimo de 6 meses.
- Propuesta de pruebas para verificación de cumplimiento de requisitos incluyendo como mínimo las indicadas como 'ensayos validación piloto' del apartado 5 'Ensayos de validación' de este documento, así como el programa funcional del apartado 5.1.1.
- Plan de instalación incluyendo al menos:
 - Planificación de transporte, suministro y distribución en vía o lugar de instalación.
 - Recursos humanos y mecánicos a disponer para su instalación completa.
 - Cronograma con detalle de las actividades diarias.
- Plan de desmontaje, retirada y reposición, en su caso.

7.- VALIDACIÓN TÉCNICA

7.1.-CONDICIONES GENERALES

El proceso de validación se regirá por lo establecido en el "Procedimiento para la validación de productos ferroviarios" vigente, regulándose todas sus fases desde la solicitud de validación hasta su validación definitiva. Conforme a las fases indicadas en dicho procedimiento, se procederá a:

1. Realizar los ensayos de verificación de requisitos indicados como 'ensayos de validación preliminar' del apartado 5 de este documento. Superados satisfactoriamente estos ensayos se obtendrá la validación preliminar.
2. Realizar las pruebas de la instalación piloto, tras obtención de la validación preliminar, descritas en el apartado 6 de este documento.

7.2.-LUGAR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos (validación preliminar) deberán ser realizados en laboratorios adecuados, principalmente entidades acreditadas por ENAC para la aplicación de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, aceptados previamente por el Área Técnica de Adif, bajo la supervisión de personal técnico de una entidad propuesta por el fabricante, identificada como "Entidad Técnica de Seguimiento".

7.3.-ENTIDAD TÉCNICA DE SEGUIMIENTO

La Entidad Técnica de Seguimiento (en adelante, ETS) será un organismo o empresa independiente del fabricante o proveedor del producto objeto de validación, acreditado por ENAC para las actividades de Inspección y Certificación en el Sector Ferroviario en aplicación de las normas UNE-EN ISO/IEC 17020 y UNE-EN ISO/IEC 17065 o similar como puede ser UNE-EN ISO/IEC 17021-1 y las normas específicas del Sector Ferroviario aplicables al producto, referidas en el correspondiente

Anexo Técnico emitido por ENAC.

Se valorará, igualmente, que dicha ETS tenga experiencia en las actividades de evaluación de la conformidad de la validación y verificación conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17029 para los ensayos realizados en laboratorios acreditados conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.

Esta ETS será propuesta por el fabricante a Adif en la Fase de Solicitud del inicio del proceso de validación, debiendo ser aprobada por el Área Técnica responsable del proceso.

En el caso de que no exista en el mercado una ETS que cumpla con las condiciones para la interpretación, análisis y valoración técnica del resultado de los ensayos y pruebas, el fabricante puede proponer que las funciones de inspección recogidas en la norma de referencia sean efectuadas por entidades independientes de reconocido prestigio, que deberán acreditar en cada caso su cualificación para dicho desempeño, previa aprobación por el Área Técnica.

7.4.-SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE VALIDACIÓN

La ETS será la responsable de realizar la planificación inicial y el seguimiento de todas las actividades del proceso de validación. Sin perjuicio de las encomendadas por el fabricante, sus principales funciones serán:

- Presentar un informe de idoneidad para el desempeño de la funciones como ETS, el cual debe recoger las evidencias de la capacitación, experiencia e independencia de todos los medios humanos así como los medios técnicos y materiales a utilizar en el proceso.
- Elaboración del plan de validación.
- Elaboración del plan de ensayos.
- Propuesta justificada de los laboratorios para la realización de los ensayos.
- Supervisión de la realización de los ensayos.
- Elaboración de los informes de validación de los ensayos.
- Elaboración del plan de pruebas de la instalación piloto.
- Seguimiento de las pruebas de la instalación piloto.
- Elaboración de los informes de seguimiento de la instalación piloto.
- Elaboración del Informe de la validación definitiva.
- Elaboración de toda aquella documentación solicitada por Adif durante el desarrollo del proceso de validación.

8.-RECEPCIÓN

8.1.-CONDICIONES GENERALES

El fabricante notificará por escrito a Adif la disponibilidad para la recepción de los equipos, al menos con la siguiente información:

- Fecha de disponibilidad de los equipos.
- Documentación del pedido (albaranes).
- Número de equipos a suministrar.

- Documentación del sistema de Calidad del fabricante aplicable a los equipos a suministrar, incluyendo el certificado del departamento correspondiente (RAMS) con las versiones de software/firmware instaladas en ellos.
- Documentación de Garantía de los equipos.
- Declaración Jurada del fabricante sobre el estado de validación del producto.
- Manuales de instalación y mantenimiento de los equipos.

El fabricante deberá disponer las instalaciones para la realización de las pruebas de recepción en un periodo máximo de una semana desde la notificación por parte de Adif de la/s fecha/s de éstas.

El fabricante deberá mantener las condiciones para las pruebas de recepción un periodo mínimo de una semana. En el caso de que los resultados de las pruebas requieran de análisis o procesado no disponibles de forma inmediata, la instalación de las pruebas de recepción se mantendrá hasta la verificación por parte de Adif de la idoneidad de todos los resultados.

El fabricante, previamente al comienzo de la recepción, remitirá a Adif los protocolos de pruebas a realizar, indicando los medios técnicos, humanos y de medida a utilizar, adjuntando los certificados del estado de calibración de éstos últimos.

El coste de los ensayos de recepción estará, en todos los casos, incluido en el precio unitario de cada equipo.

8.2.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR

El número de equipos que será sometido a los ensayos de recepción dependerá del tamaño de cada lote, según apartado 8.4 de este documento.

8.3.-LUGAR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos de recepción se realizarán en una instalación propuesta por el fabricante, previa aceptación por parte del responsable de Adif del contrato en el que esté incluido el suministro y/o instalación del producto.

8.4.-RELACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Se realizarán los ensayos que permitan verificar la funcionalidad del sistema, siendo al menos:

- Inspección visual externa según apartado 5.3.1. de este documento.
- Características eléctricas según apartado 5.3.3. de este documento.
- Ensayo de funcionamiento.

9.-GARANTÍAS

Serán las establecidas en el contrato de suministro y/o instalación correspondiente entre Adif y la empresa suministradora y/o instaladora.

10.-NORMATIVA DEROGADA

La presente especificación técnica no deroga ningún documento.

11.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

Esta especificación técnica entrará en vigor el día de la fecha de su aprobación y será de obligado cumplimiento en las instalaciones nuevas.

12.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

En el contenido de esta especificación técnica se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE) y se modifican la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos y la Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General. Publicado en «BOE» núm. 42, de 18/02/2023.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias. Publicado en «BOE» núm. 286, de 29/10/2020.
- NAG 5-2-1.0 'Requisitos funcionales del sistema de protección 2-A para cruce entre andenes'. (en redacción)
- ET 03.354.019.6 Cables de baja tensión para suministro de energía (hasta 1 kV). 2ª Edición. Julio 2021. Adif.
- ET 03.365.052.4 Cables para las instalaciones de señalización. 3ª Edición. Diciembre 2024. Adif.
- ET 03.365.310.6 'Sistemas electrónicos de detección de tren basados en contadores de ejes'. 3ª Ed. Julio 2015 +M1: Enero 2023. Adif.
- ET 03.365.521.8 'Señales luminosas y acústicas a la carretera y peatones para pasos a nivel'. 3ª Ed. Febrero 2022. Adif.
- ET 03.365.551.5 Registradores de eventos para Pasos a Nivel. 1ª Ed. Enero 2020. Adif.
- ET 03.365.560.6 'Sistema de protección de paso a nivel tipo Adif'. 1ª Ed. Julio 2022. Adif.
- ET 03.366.780.9 Cables de fibra óptica monomodo multifibra. 7ª Edición+M1. Febrero 2022. Adif.
- ANSI-606-A – Interconexión de Redes con Medios Físicos e Inalámbricos.
- UNE-EN ISO 1461:2010 – Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009). AENOR.
- UNE-EN ISO 9001:2015 – Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015). AENOR.

- UNE-EN 12368: 2025 Equipos de control de tráfico. Cabezas de semáforo. AENOR.
- UNE-EN ISO/IEC 17020:2012 - Evaluación de la conformidad. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección. (ISO/IEC 17020:2012). AENOR.
- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. (ISO/IEC 17025:2017). AENOR.
- UNE-EN ISO/IEC 17029: 2019 - Evaluación de la conformidad. Principios generales y requisitos para los organismos de validación y verificación. (ISO/IEC 17029:2019). AENOR.
- UNE-EN ISO/IEC 17065:2012 - Evaluación de la conformidad. Requisitos para organismos que certifican productos, procesos y servicios. (ISO/IEC 17065:2012). AENOR.
- UNE-EN 22768-1:1994 Tolerancias generales. Parte 1: tolerancias para cotas dimensionales lineales y angulares sin indicación individual de tolerancia. AENOR.
- UNE-EN 22768-2:1994 anulada por UNE-EN ISO 22081:2023 Especificación geométrica de productos (GPS). Tolerancias geométricas. Especificaciones geométricas generales y especificaciones generales de dimensión. (ISO 22081:2021). AENOR.
-
- UNE-EN 50121-4:2017/A1:2019 - Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 4: Emisión e inmunidad de los aparatos de señalización y de telecomunicaciones. AENOR.
- UNE-EN 50121-5:2018/A1:2019 - Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 5: Emisión e inmunidad de las instalaciones fijas de suministro de energía y de los equipos asociados. AENOR.
- UNE-EN 50125-3:2004 - Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 3: Equipos para telecomunicaciones y señalización (Corr:2010). AENOR.
- UNE-EN 50126-1:2018 - Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Requisitos RAMS genéricos. AENOR.
- UNE-EN 50128:2012/A2:2021 - Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril. AENOR.
- UNE-EN 50129:2020 - Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización. AENOR.
- UNE-EN 50159:2011 - Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Comunicación relacionada con la seguridad en sistemas de transmisión. AENOR.
- UNE-EN 50288-7:2011- Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 7: Especificación intermedia para la instrumentación y los cables de control. AENOR.
- UNE-EN 60529:2018 - Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). AENOR.
- UNE-EN 60068-2-17:1996 - Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Q: Estanquidad. AENOR.

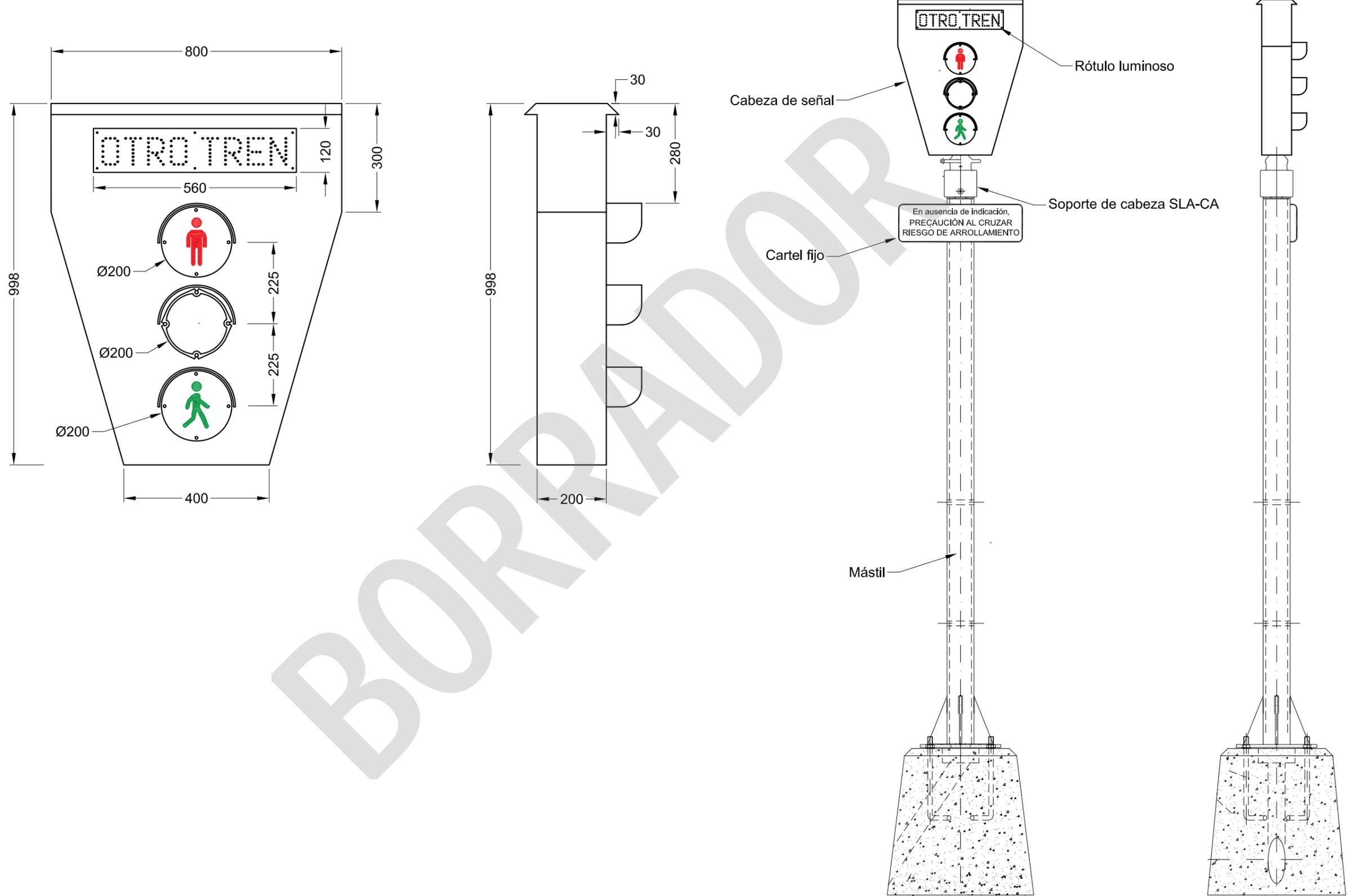
- UNE-EN 60297-3-106:2010 – Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas). Parte 3-106: Dimensiones de adaptación para subracks y chasis que se usan en armarios o racks de acuerdo con la Norma IEC 60917-2-1 (Ratificada por AENOR en julio de 2010). AENOR.
- UNE-EN 60917-2-1:1995 – Orden modular para el desarrollo de las estructuras mecánicas para las infraestructuras electrónicas. Parte 2: especificación intermedia. Dimensión de coordinación de interfaz para los equipos de 25 mm. Sección 1: especificaciones de detalle. Dimensiones de armarios y estanterías (Ratificada por AENOR en diciembre de 1995). AENOR.
- UNE-EN 60947-7-2:2010 – Aparata de baja tensión. Parte 7: Materiales y Accesorios. Sección 2: Bloques de conexión de conductores de protección para conductores de cobre. AENOR.
- UNE-EN 62368-1:2014 Equipos de audio y vídeo, de tecnología de la información y la comunicación. Parte1: Requisitos de seguridad. (Ratificada por AENOR en septiembre de 2014.) AENOR.
- UNE-EN 61000-2-2:2003 – Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-2:Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión. AENOR.
- UNE-EN 61000-4-2:2010 –Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. AENOR.
- UNE-EN IEC 61000-4-3:2020 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2021.). AENOR.
- UNE-EN 61000-4-4:2013 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. AENOR.
- UNE-EN 61000-4-5:2015 – Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las ondas de choque (A1:2018). AENOR.
- UNE-EN 61000-4-6:2023 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en septiembre de 2023.). AENOR.
- UNE-EN IEC 61000-4-11:2021 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-11: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión para equipos con una corriente de entrada inferior o igual a 16 A por fase. AENOR.
- UNE-EN 61000-4-13:2003 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-13: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a baja frecuencia de armónicos e interarmónicos incluyendo las señales transmitidas en los accesos de alimentación en corriente alterna. AENOR.
- UNE-EN IEC 61000-6-2:2019 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales. AENOR.
- UNE-EN 61000-6-4:2019 Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2020.). AENOR.

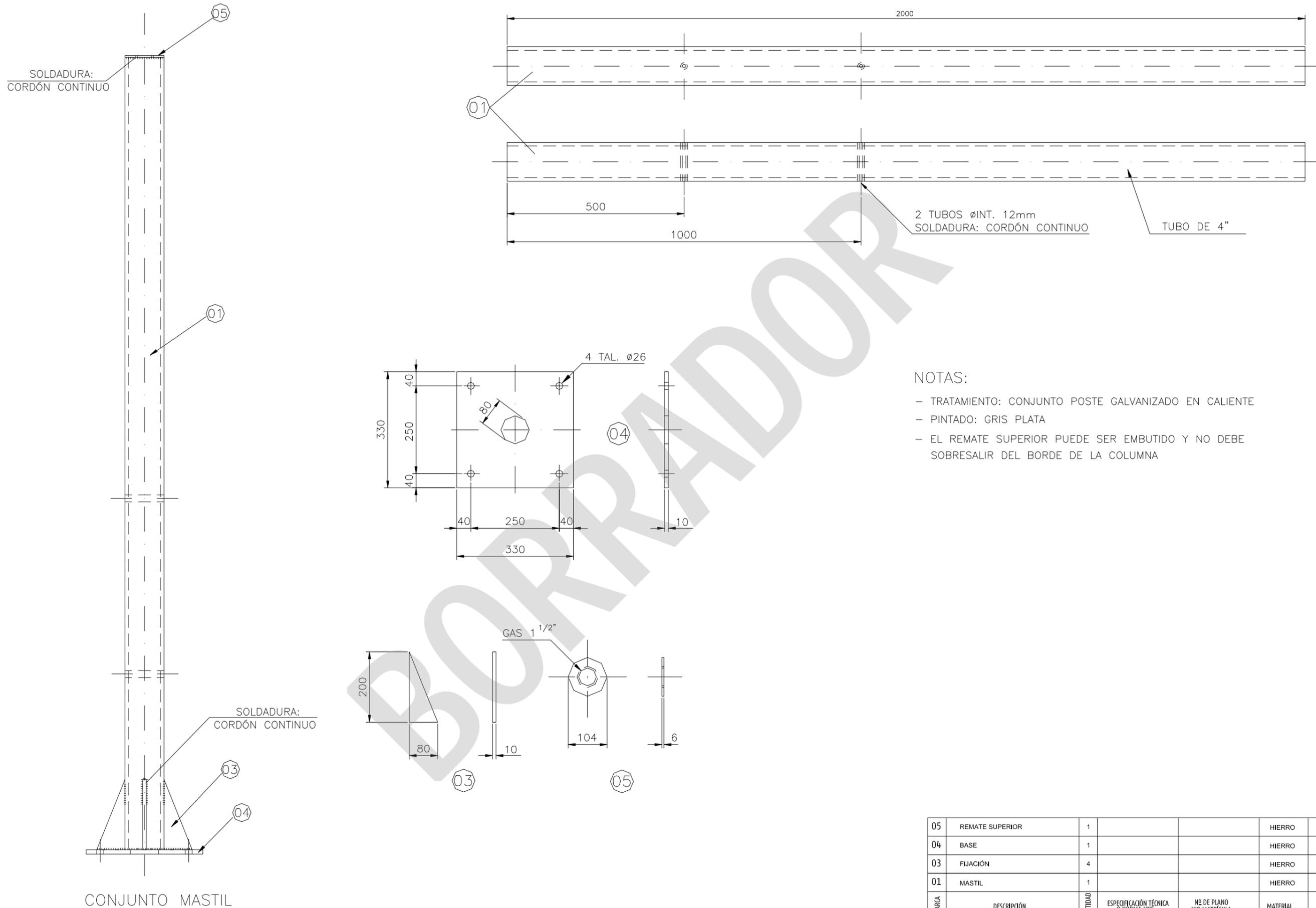
- UNE-EN IEC 61215-1:2022 Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación. Parte 1: Requisitos de ensayo. AENOR
- UNE-EN IEC 61215-2:2021 Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación. Parte 2: Procedimientos de ensayo. AENOR
- UNE-EN ISO/IEC 17021-1:2015 - Evaluación de la conformidad. Requisitos para los organismos que realizan la auditoría y la certificación de sistemas de gestión. Parte 1: Requisitos. (ISO/IEC 17021-1:2015). AENOR.
- UNE-EN IEC 61730-1:2019 - Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 1: Requisitos de construcción. AENOR.
- UNE-EN IEC 61730-2:2019 - Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 2: Requisitos para ensayos. AENOR.
- UNE-EN 61984:2009 - Conectores. Requisitos de seguridad y ensayos. (Ratificada por AENOR en abril de 2011.) AENOR.
- UNE-EN IEC 62040-2:2018 -Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 2: Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM). AENOR.
- UNE-EN 62311:2009 - Evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz). AENOR.
- UNSPSC (United Nations Standard Products and Services Code) V.14.080
- ETSI 301 489-1 v1.4.1 (2002-08) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements.

I. Anejo 1. PLANOS

ÍNDICE DE CONTENIDO	PÁGINA
1.- PLANO 1. CABEZA SLA-CEA. CONJUNTO	74
2.- PLANO 2. MÁSTIL DE SLA-CEA.....	75
3.- PLANO 3. BASAMENTO PARA SLA-CEA	76
4.- PLANO 4. SOPORTE PARA CABEZA DE SLA-CEA.....	77

BORRADOR



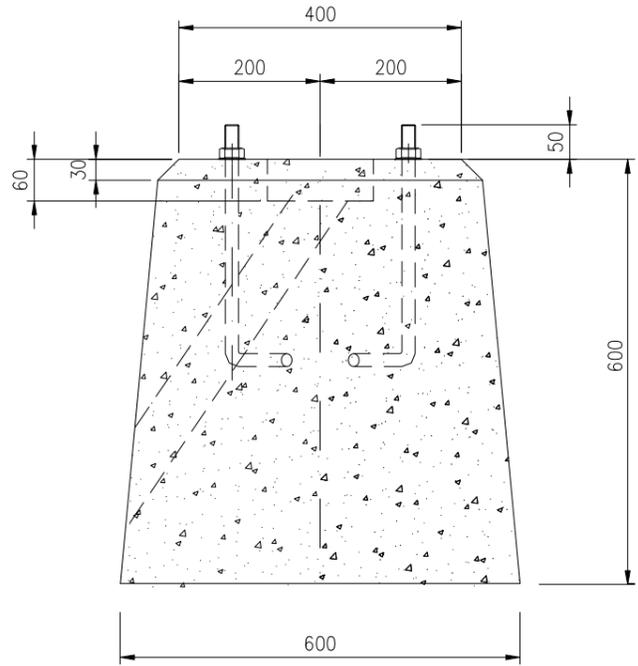


NOTAS:

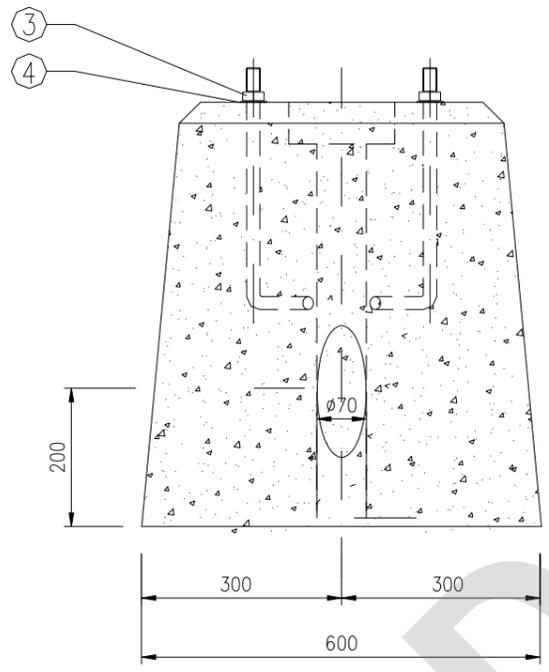
- TRATAMIENTO: CONJUNTO POSTE GALVANIZADO EN CALIENTE
- PINTADO: GRIS PLATA
- EL REMATE SUPERIOR PUEDE SER EMBUTIDO Y NO DEBE SOBRESALIR DEL BORDE DE LA COLUMNA

05	REMATE SUPERIOR	1			HIERRO	
04	BASE	1			HIERRO	
03	FIJACIÓN	4			HIERRO	
01	MASTIL	1			HIERRO	
MARKA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA O NORMA UNE	Nº DE PLANO Y/O MATRÍCULA	MATERIAL	MASA kg

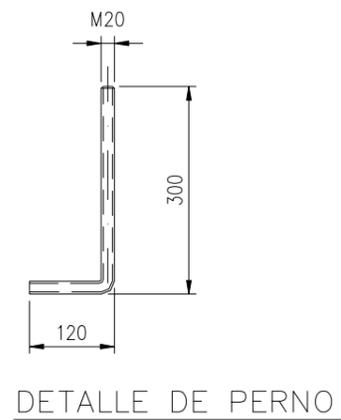
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



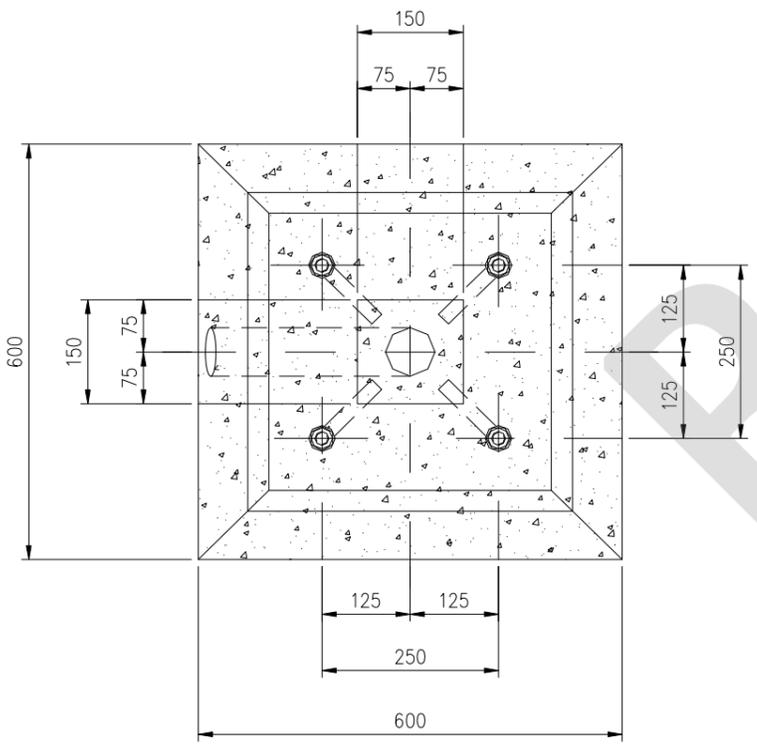
ALZADO



ALZADO



NOTA:
 - BASAMENTO DE HORMIGÓN DE 300 Kg DE CEMENTO POR m3 SI ES PREFABRICADO
 Y DE 200 Kg SI DE CONSTRUYE EN EL TERRENO, CON ENFOSCADO FINO EN LA PARTE VISTA.



PLANTA

MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA O NORMA UNE	Nº DE PLANO Y/O MATRÍCULA	MATERIAL	MASA kg
05	ARANDELA PLANA	4	DIN 125		ZINC PASIVADO	
04	TUERCA EXAGONAL M20	4	DIN 555		ZINC PASIVADO	
03	PERNO DE ANCLAJE	4			ZINC PASIVADO	



TÍTULO: ET 03.306.001.3
 SISTEMA DE PROTECCIÓN DE CLASE 2-A PARA CRUCE ENTRE ANDENES

ESCALA ORIGINAL A3:
 S/E

FECHA
 OCTUBRE 2025

EDICIÓN
 1ª Edición

Nº DE PLANO
 3
 HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO:
 BASAMENTO PARA SLA-CA

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR