

Estándar de competencias profesionales

Mantener sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	2
Código	ECP2338_2
Estado	BOE
Publicación	RD 1039/2020
Normativa	RD 532/2025

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Efectuar las operaciones previas para llevar a cabo las tareas de mantenimiento en sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares de infraestructuras ferroviarias, tales como identificación de las instalaciones, autorizaciones o listados y comprobación de las herramientas requeridas.
- IC1.1** El acceso al recinto, campo o tajo, o acceso remoto desde los equipos habilitados, se solicita o notifica al titular de las instalaciones, a fin de recibir autorización o dar constancia de la presencia en las mismas y de las intervenciones que se realizarán.
- IC1.2** Las herramientas, de tipo manual o eléctrico -tales como útiles de corte de cableado y crimpado de conectores-, empalmadoras, fuentes de señal, equipos de medida -eléctricas, ópticas y radiofrecuencia-, analizadores de trama u otros, se seleccionan, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento de la instalación, verificando su estado y calibración según la periodicidad establecida por el fabricante.
- IC1.3** El material de seguridad y salud, equipos de protección colectiva e individual, tales como cascos, calzado, guantes u otros, se eligen y utilizan teniendo en cuenta las características del trabajo -tales como estado del terreno, accesos, luminosidad y tensión de servicio-, manteniéndolos y revisándolos según las instrucciones del fabricante.

IC1.4 La autorización de vía bloqueada o corte de tensión, para intervenciones en campo que lo requieran, se solicita, según procedimiento establecido por el titular de la instalación, mediante los documentos normalizados, como telefonemas, libro de registro u otros.

EC2 Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo sobre el cableado y los elementos de telecomunicaciones y servicios auxiliares en campo, a lo largo de la infraestructura, para garantizar su disponibilidad y funcionalidad, mediante procesos de control y gestión eficiente, funciones manuales in situ o software técnico a distancia, bajo supervisión de la persona responsable.

IC2.1 Los tendidos aéreos y soterrados, arquetas, canaletas, segregaciones y distribución de cable eléctrico y de fibra óptica se examinan:

- Comprobando visualmente que no existen alteraciones, daños en sus capas protectoras, torsiones o suciedad en su despliegue físico respecto al orden y codificación referida en las cartas de empalme,
- Realizando medidas de aislamiento y resistencia sobre los cuadretes de los cables eléctricos,
- Empleando técnicas no intrusivas en fibras libres, o intrusivas en canales ópticos de supervisión -OSC-, a través de las aplicaciones de monitorización de fibra óptica, y realizando medidas de reflectometría en el tiempo -OTDR-.

IC2.2 Los elementos detectores en plena vía, tales como: caldeo, ruedas calientes, de viento lateral, caída de objetos, u otros se revisan:

- Comprobando visualmente su integridad,
- Detectando la presencia de objetos que puedan alterar su funcionamiento y retirándolos, en su caso,
- Calibrando los sensores y ajustando pedales.

IC2.3 Las casetas, bastidores de intemperie que alojan equipos de telecomunicaciones en plena vía se inspeccionan:

- Accediendo a su interior, comprobando que no existe suciedad, objetos extraños, animales, alteraciones en su aislamiento o estanqueidad -tales como filtraciones-, que puedan afectar al funcionamiento y procediendo, en su caso, a su desalojo y limpieza,
- Midiendo la instalación de toma de tierra con telurómetro.

IC2.4 La señal radio reservada para los sistemas de telefonía móvil ferroviaria se comprueba, obteniendo medidas de los niveles de transmisión y recepción, identificando los canales radio empleados y realizando ajustes de calibrado.

IC2.5 Los elementos de telefonía de explotación ferroviaria se chequean:

- Verificando el estado de los aparatos ubicados en postes, junto a señales, pasos a nivel, agujas y conectores de vía,
- Confirmando que se produce una comunicación efectiva con los responsables de circulación.

IC2.6 El estado de los sistemas de ayuda al pasajero y de ayuda a la explotación, tales como circuito cerrado de televisión -CCTV-, megafonía, interfonía, cronometría, se inspecciona visualmente, asegurando que su ubicación, sujeción, orientación, visibilidad y áreas cubiertas no se han alterado y proporcionan las prestaciones esperadas.

IC2.7 El informe técnico de las operaciones de mantenimiento preventivo sobre el cableado, los elementos de comunicaciones y servicios auxiliares en campo se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.

EC3 Llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo sobre los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en las salas o cuartos técnicos, para asegurar la disponibilidad y funcionalidad de los sistemas de control de las comunicaciones, mediante procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, funciones manuales in situ o software técnico a distancia, bajo supervisión de la persona responsable.

IC3.1 Las centrales y sistemas de conmutación -de voz y de datos- y los elementos controladores y centrales de los sistemas de radiotelefonía se chequean:

- Comprobando su estado de limpieza y disposición del cableado,
- Monitorizando su estado tanto visualmente como a través de las aplicaciones software gestoras.

IC3.2 Los sistemas de provisión de energía, alimentación ininterrumpida y baterías se comprueban, en cuanto a la disponibilidad de los suministros de entrada y los niveles de tensión disponibles para los bastidores de telecomunicaciones, realizando simulaciones de descarga a través del sistema de gestión.

IC3.3 Los pupitres, terminales y centrales de telefonía de explotación se revisan:

- Verificando la disponibilidad de las indicaciones luminosas y sonoras,
- Midiendo los niveles de tensión de alimentación disponibles, a fin de detectar fallos ocultos en sus fusibles, baterías u otros elementos,
- Asegurando la ausencia de alarmas activadas,
- Realizando pruebas de funcionamiento del equipo en las distintas situaciones de la estación -cerrada/abierta- previstas en la norma de circulación ferroviaria.

- IC3.4** Los equipos de transmisión se inspeccionan, atendiendo al estado de su cableado, limpieza, suministro de energía e indicadores luminosos, así como a la disponibilidad de los elementos y recursos hardware.
- IC3.5** La configuración de redundancias y protección del sistema y los servicios se implementa, a través de las aplicaciones gestoras locales o remotas:
- Estableciendo rutas alternativas para los servicios punto a punto y protección automática para la comunicación punto a multipunto desde el puesto de mando,
 - Activando mecanismos automáticos de protección por conmutación de secciones y de anillos de red,
 - Disponiendo la selección automática en conjuntos de opciones prioritarias para referencias de sincronismo, equipos, rutas y otros.
- IC3.6** Los elementos prestadores de nuevos servicios -unidades de línea, canales o procesado de circuitos-, demandados por la explotación ferroviaria, se protegen instalando los dispositivos redundantes en el bastidor del equipo y habilitando los esquemas de conmutación a la protección en los gestores locales y/o remotos.
- IC3.7** La configuración de los sistemas de grabación de las comunicaciones telefónicas se revisa, en cuanto a parámetros críticos -identificación de línea, hora y fecha-, capacidad de almacenamiento y el estado de las líneas que son registradas.
- IC3.8** El informe técnico de las operaciones de mantenimiento preventivo sobre los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en las salas y cuartos técnicos se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.
- EC4** Realizar los procesos de Aseguramiento del Servicio en los centros de operación de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarios y sistemas de servicios auxiliares, monitorizando su desempeño a través de aplicaciones informáticas de gestión, a fin de detectar posibles incidencias o degradaciones en los servicios y activar los cauces y mecanismos para su resolución.
- IC4.1** La monitorización de los sistemas de telecomunicaciones se lleva a cabo, mediante las pantallas de las aplicaciones gestoras locales y remotas de los sistemas de conmutación y radiotelefonía, sistemas jerárquicos digitales de transmisión síncrona y plesiócrona, sistemas de multiplexado en longitud de onda para fibra, sistemas de redes de datos multiservicio, y otros, apoyándose en notificaciones visuales y sonoras que identifiquen las incidencias o alarmas -su gravedad, naturaleza y los elementos donde se originan-.

- IC4.2** Los procedimientos de escalado y despacho de incidencias se aplican, interpretando y gestionando las anomalías en los sistemas, cursándolas hacia el personal encargado de su diagnóstico y resolución por medio de notificaciones, mensajería, comunicaciones telefónicas y sistemas de gestión de incidencias -tickets-.
- IC4.3** La actuación o intervención en campo se coordina desde la sala de operaciones, requiriendo apoyo de personal especializado según la tecnología específica de la incidencia: sistemas digitales de transmisión síncronos -SDH- y plesiócronicos -PDH-; centrales de conmutación y de explotación ferroviaria; sistemas de multiplexación en longitud de onda para fibra -WDM-; sistemas de redes de datos -IP- y multiservicio -MPLS-; radiotelefonía analógica y digital -GMSR- para el ferrocarril y otras.
- IC4.4** La avería detectada se diagnostica a fin de determinar su tipo -mecánico, eléctrico, óptico, electrónico, software-, gravedad, la causa original y los servicios ferroviarios afectados:
- Identificando el subsistema afectado: sistemas de transmisión, red de datos, telefonía de explotación y conmutación, radiotelefonía u otros servicios,
 - Consultando y documentando el registro de averías,
 - Realizando medidas, en su caso, de los parámetros característicos -tensión, frecuencia, señal- en puntos de test especificados según el manual de servicio de cada dispositivo, con instrumentación como polímetro, osciloscopio o frecuencímetro y comparándolos con los valores esperados,
 - Aislando, delimitando y localizando la avería a través de la realización de bucles -hacia el lado línea y hacia el lado equipo- sobre la ruta del servicio, circuito, portadora o canal, tanto físicos -a través de latiguillos en los repartidores o distribuidores eléctricos u ópticos-, como lógicos -en puertos afluentes, tributarios o agregados físicos o canales multiplexados- en aquellos sistemas cuya gestión lo permita.
- IC4.5** El restablecimiento temporal o definitivo del servicio se lleva a cabo requiriendo, según la complejidad del fallo, la supervisión o intervención de la persona responsable:
- Confirmando que los mecanismos automáticos de protección activan alternativas a los equipos y sistemas bajo incidencia, evitando su efecto en los servicios,
 - Aplicando manualmente los recursos adicionales o alternativos -equipamiento, capacidad, rutas y otros- necesarios para minimizar la afección de los servicios, para obtener un funcionamiento completo o al menos parcial -degradado, mientras se alcanza una solución definitiva-,
 - Activando las tareas de mantenimiento correctivo.
- EC5** Realizar el mantenimiento correctivo en campo del cableado -eléctrico, cuadretes ferroviarios y fibra óptica- así como de los medios de transmisión inalámbricos de los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares, para restaurar la funcionalidad y

prestaciones de los medios portadores, mediante pruebas y medidas de diagnóstico, sustituyendo o reparando los elementos afectados.

IC5.1 El desplazamiento hasta la ubicación en campo o tajo donde se ha localizado la incidencia se realiza:

- Trasladando los repuestos, materiales, útiles, equipos informáticos, instrumentos de medida y otras herramientas requeridas para la resolución de la incidencia,
- Seleccionando los equipos de protección individual, según el tipo de elemento afectado y su ubicación,
- Atendiendo en todo caso las instrucciones y requerimientos de coordinación del personal del centro de operaciones y gestión del que reciben soporte técnico.

IC5.2 Los cambios y sustituciones de cableado se acometen:

- Tendiendo el nuevo cableado,
- Implementando las segregaciones que eviten interferencias o ruido de señal,
- Realizando los empalmes y medidas de continuidad respetando el etiquetado referido en la documentación.

IC5.3 Las reparaciones de cable de fibra óptica se realizan:

- Actuando sobre las cajas de empalme,
- Pelando el envoltorio o protector hasta acceder al conjunto de tubos/fibras afectadas,
- Llevando a cabo la operativa de fusionado, empalme y reorganización de las fibras afectadas,
- Midiendo señales de referencia -de potencia, pérdidas, reflexión u otras- con instrumental como fuentes de luz, reflectómetro o bobina de lanzamiento,
- Efectuando las comprobaciones y bucles de señal pertinentes en los repartidores ópticos.

IC5.4 Las comprobaciones de señal eléctrica para cada servicio se efectúan:

- En los repartidores de cables eléctricos, valiéndose de las regletas de corte y prueba,
- Midiendo con polímetro u otros instrumentos en los puntos de referencia -bobinas adaptadoras de impedancia, fusibles, descargadores-,
- Ejecutando sucesivos bucles hacia las direcciones de línea o de equipo mediante el uso de puentes o latiguillos.

IC5.5 El informe técnico de las intervenciones de mantenimiento correctivo sobre el cableado y los medios de transmisión inalámbricos se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas, las causas de la avería y

las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.

EC6 Efectuar el mantenimiento correctivo de los equipos de los sistemas de telecomunicaciones y de servicios auxiliares, ubicados en campo o en las salas y cuartos técnicos, para restaurar su funcionalidad y prestaciones, sustituyendo o reparando los dispositivos deteriorados, siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, atendiendo los requerimientos de coordinación del centro de operaciones de red y las instrucciones del personal de apoyo especializado en cada tecnología.

IC6.1 El desplazamiento al recinto donde se ha localizado la incidencia se realiza:

- Trasladando los repuestos, materiales, útiles, equipos informáticos, instrumentos de medida y otras herramientas necesarias para la resolución de la incidencia,
- Seleccionando los equipos de protección individual, según el tipo de elemento afectado y su ubicación.

IC6.2 Los sistemas de redundancia se activan:

- Realizando conmutaciones automáticas o manuales de las comunicaciones a las rutas de protección disponibles en los enlaces punto a punto, secciones de regeneración, multiplexación, anillos y reubicación del servicio en trayectos con capacidades de tráfico disponible,
- Haciendo efectivas las protecciones hardware disponibles en los equipos,
- Seleccionando la mejor opción disponible en esquemas de protección basados en listas con prioridades jerárquicas,
- Aislando del servicio las rutas, servicios o equipamiento averiado.

IC6.3 El elemento o equipo averiado se repara o sustituye:

- Manteniendo durante la intervención comunicación remota con la persona responsable. - especialista de nivel superior en el centro de gestión y operaciones- y otros operarios en campo,
- Estableciendo medidas de protección como el shuntado de vía,
- Desmontando los elementos averiados como: tarjetas o unidades del bastidor, equipo completo en bastidor, elementos radiantes, latiguillos, módulos rectificadores, terminales telefónicos, equipos de datos, sensores, antenas, cámaras, detectores u otros, montando y conectando el nuevo dispositivo, equivalente y compatible en sus características mecánicas, eléctricas o electrónicas.

- IC6.4** El dispositivo reparado o sustituido se prueba, verificando sus prestaciones e integración en el resto del sistema y su conexión con los gestores centrales, mediante ajustes, medidas, instalación o configuración de software, si procede.
- IC6.5** El informe técnico de las intervenciones de los equipos y elementos auxiliares de los sistemas de telecomunicación ubicados en campo o en las salas y cuartos técnicos se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la entidad de mantenimiento, indicando las actuaciones desarrolladas, las causas de la avería y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los subsistemas o servicios ferroviarios implicados.
- IC6.6** Los datos recogidos en las intervenciones de mantenimiento correctivo se incorporan al sistema informático de gestión, incluyendo entre otras informaciones: relación de equipos retirados o mantenidos y su ubicación, fecha, hora y tiempos de operación, el alcance de los trabajos ejecutados, el procedimiento o protocolo de pruebas llevado a cabo, los resultados obtenidos, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora, cerrando el ticket de incidencia que se pudiera haber generado.
- EC7** Llevar a cabo ampliaciones, actualizaciones o modificaciones en los sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares de infraestructuras ferroviarias, incorporando nuevos materiales, equipos o tecnologías, a fin de mejorar su fiabilidad y disponibilidad, así como aumentar las prestaciones o los ámbitos de aplicación del servicio.
- IC7.1** Los espacios en cada entorno de ampliación/modificación se replantean, mediante inspección visual y medidas, comprobando la disponibilidad en los emplazamientos, ranuras libres en los bastidores para el equipamiento, posiciones en los repartidores ópticos o eléctricos y suministro para las alimentaciones de los nuevos dispositivos.
- IC7.2** El equipamiento para la ampliación se recepciona verificando que se trata del tipo de equipo requerido -tecnología, tipo, potencia, ventana de transmisión, capacidad-, acorde con las características esperadas: etiquetas, aspecto físico, número y naturaleza de puertos u otras.
- IC7.3** Las alteraciones que pueda ocasionar la ampliación/actualización, respecto al resto de servicios activos, se identifican, acordando el momento de su instalación efectiva con el centro de operaciones y gestión del sistema, de forma que se minimice el riesgo/impacto sobre su funcionamiento.
- IC7.4** El equipamiento y sus componentes, así como el nuevo cableado, en su caso, se instalan, bien en campo o en salas y cuartos técnicos, de acuerdo con la documentación del plan de ampliación/actualización.
- IC7.5** Los dispositivos de la ampliación o actualización se conectan al suministro eléctrico y al cableado de datos, configurando el hardware según sus características y manteniendo los requisitos de fijación, estabilidad, temperatura o etiquetado, entre otros.

- IC7.6** Las actualizaciones de software se instalan cumpliendo la planificación que minimice el riesgo para los servicios activos:
- Descargando la versión nueva de software en el banco de memoria inactivo del equipo,
 - Realizando las acciones de copiado y homogeneización de las versiones de software,
 - Activando la nueva versión de software en el dispositivo.
- IC7.7** Las operaciones de verificación y puesta en marcha se efectúan mediante las pruebas y por el periodo de tiempo establecidos en la documentación del proyecto de ampliación / actualización del sistema, con mecanismos de redundancia en caso de fallos inesperados, bajo supervisión de la persona responsable, hasta su completa validación.
- EC8** Provisionar los servicios en la operación de los sistemas de telecomunicación ferroviarios, mediante las aplicaciones informáticas de gestión, asignando recursos como ancho de banda o posiciones físicas en puertos en las tarjetas, a fin de satisfacer las necesidades de comunicación que se requieran para la explotación ferroviaria y el cableado hasta los equipos terminales de usuario.
- IC8.1** Las necesidades de servicios se reciben en el centro de operaciones a través de solicitudes y órdenes de trabajo automatizadas, comunicaciones telefónicas y notificaciones escritas.
- IC8.2** La asignación de recursos se gestiona mediante herramientas informáticas y bases de datos, eligiendo entre los disponibles y registrando documentalmente las provisiones o modificaciones llevadas a cabo.
- IC8.3** Los recursos requeridos para el establecimiento de cada servicio de telefonía se conectan, configurando la central de telefonía de explotación y sus pupitres de forma que se establezcan las comunicaciones entre los puestos de mando y los factores de circulación, según el comportamiento referido en la normativa de circulación ferroviaria.
- IC8.4** Las conexiones y circuitos digitales se configuran en los sistemas de gestión locales y remotos de los sistemas de transmisión disponibles:
- Estableciendo las comunicaciones punto a punto y punto a multipunto así como la elección de rutas principales y redundantes en los sistemas de transmisión basados en jerarquías digitales síncronas -SDH- y plesiócronicas -PDH-,
 - Siguiendo el esquema de distribución de la señal de sincronismo de la red,
 - Habilitando la supervisión de todos los equipos de la red de acuerdo al plan de gestión referido en el proyecto de implementación o ampliación de la red de comunicaciones.
- IC8.5** Los tipos de abonados y enlaces telefónicos de las centrales de conmutación se dan de alta, configurando en la central los parámetros de cada modalidad, siguiendo el plan de numeración de la red y proporcionando los terminales telefónicos específicos y su cableado.

- IC8.6** Los equipos de redes de datos -IP- y redes multiservicio -MPLS- se configuran, de acuerdo con su esquema de direccionamiento, redes virtuales, parámetros de calidad de servicio, latencia u otros.
- IC8.7** Los recursos radio específicos reservados al ferrocarril, de tipo TDM -multiplexado por división de tiempo- y FDM -multiplexado por división de frecuencia-, se habilitan:
- Activando su disponibilidad en las controladoras de estaciones base en los sistemas de radiotelefonía móvil digital y
 - Asignando las frecuencias en los sistemas de radiotelefonía analógica de acuerdo a lo especificado en el proyecto de implementación o ampliación de la red de comunicaciones.
- IC8.8** Los canales ópticos transportados por la fibra se configuran en sus valores de longitud de onda por medio del sistema de gestión WDM -multiplexación por longitud de onda-, compensando la dispersión que puedan sufrir y aplicando amplificación o atenuación de potencia hasta obtener el nivel óptimo para la transmisión, transporte y recepción del conjunto de canales -tren de lambdas-.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Herramientas de tipo manual o eléctrico, tales como: alicates, destornilladores, útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador -soldadura blanda-, útiles de conectorización y fusonado de fibra óptica, entre otros. Instrumentos de medida y verificación: polímetro, reflectómetro, analizadores de protocolos de telecomunicaciones, comprobador-certificador de cableado, comprobador de enlaces, medidor de aislamiento, fuentes de luz, medidores de potencia óptica, analizador de espectros. Aplicaciones informáticas de gestión y configuración de los sistemas. Herramientas informáticas para la elaboración documentación. Herramientas, equipos y medios de protección colectiva e individual, tales como casco, guantes, calzado, gafas de seguridad y otros.

Información utilizada o generada

Normativa de aplicación: Ley del sector ferroviario, Reglamento de Circulación Ferroviaria, normativa sobre telecomunicaciones ferroviarias, normativa en materia de interoperabilidad y otras normas específicas del sector de carácter estatal o europeo. Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Reglamento sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Documentación técnica de los sistemas instalados: especificaciones y esquemas eléctricos, entre otros. Manuales técnicos específicos. Plan de mantenimiento. Órdenes de trabajo. Hojas de control. Telefonemas y otros sistemas de intercomunicación. Manuales de instrumentación electrónica y equipos de medida.