

Estándar de competencias profesionales

Instalar sistemas de telecomunicaciones y servicios auxiliares en infraestructuras ferroviarias

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	2
Código	ECP2337_2
Estado	BOE
Publicación	RD 1039/2020
Normativa	RD 532/2025

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Efectuar operaciones de apoyo al replanteo, así como acopio de herramientas, materiales y equipamiento para la instalación de sistemas de telecomunicaciones y otros servicios como sistemas de ayuda al pasajero y de ayuda a la explotación -SAE-, sobre la infraestructura ferroviaria y en las salas o edificios técnicos, en su caso, utilizando las técnicas y herramientas específicas -planos de la instalación, cámara fotográfica, edometría, aplicaciones informáticas, otras- a fin de adecuar el entorno a las necesidades de la instalación, bajo supervisión de la persona responsable.
- IC1.1** El emplazamiento de los sistemas de telecomunicación y otros servicios como sistemas de ayuda al pasajero y de ayuda a la explotación, en campo, sala o recinto, se localiza utilizando los planos y las indicaciones del proyecto, con apoyo de herramientas informáticas de geolocalización.
- IC1.2** El tramo de trabajo en campo se protege, delimitando y señalizando la zona de intervención, solicitando el bloqueo de vías, en su caso, para evitar riesgos de arrollamiento o por electrocución en proximidad de tensión.
- IC1.3** Las canalizaciones y zanjas en campo se replantean sobre el terreno, teniendo en cuenta gálibos, distancias de separación y posiciones relativas que aseguren una posterior

inspección, manipulación o mantenimiento, tal como se determinan en la documentación del proyecto y croquis de la instalación.

- IC1.4** Los equipos y elementos voluminosos de los sistemas de telecomunicaciones, así como los sistemas de ayuda al pasajero y de ayuda a la explotación, -sistema de circuito cerrado de televisión, CCTV, megafonía, paneles de indicación al pasajero, interfonía o cronometría- se ubican, marcando su posición sobre el terreno, zona de campo o recinto, parada -solar, muros, cubiertas, otros-, empleando medios de señalización permanente, atendiendo los recorridos del cableado, espacio reservado a dispositivos, puntos de conexión u otros.
 - IC1.5** Las longitudes de tendido de cable -pares, cuadretes y coaxial-, fibra óptica y guía de onda, de los elementos de campo se obtienen midiendo distancias con rueda topográfica y siguiendo los trazados del recorrido principal, agregando un porcentaje adicional en la medición de cables para cubrir codos, recorridos a distintos niveles del terreno y otros posibles elementos adicionales de la instalación.
 - IC1.6** Las necesidades de nuevos elementos de obra, tales como canalización auxiliar a elementos de campo, conducción de guías de onda con bandejas de rejilla -rejibands-, arquetas y cajas de empalmes de segregación o de cruce de vías, basamentos de cajas de conexión, u otros, se determinan, a partir de las acciones de replanteo, a fin de abarcar los requerimientos establecidos en la documentación del proyecto de los sistemas de telecomunicaciones u otros servicios auxiliares.
 - IC1.7** Las herramientas, materiales, bobinas de cable, bastidores/casetas intemperie -y elementos para su acondicionamiento-, torretas, elementos radiantes, detectores de caldeo/viento/caída de objetos y resto de equipos se comprueban, trasladándolos a campo -a pie de obra-, desde el almacén de origen, con ayuda de medios técnicos según dimensiones y peso, en condiciones de seguridad, fijando la carga durante el transporte mediante eslingas y sistemas de amarre para evitar vibraciones, golpes u otros daños.
 - IC1.8** Las herramientas, cableado, cuadros, repartidores de señal, sensores, fuentes de alimentación, bastidores, regletas, conectores, latiguillos, equipos de explotación ferroviaria y elementos de los sistemas de telecomunicaciones se seleccionan, situándolos en la sala/cuarto de comunicaciones, siguiendo la documentación técnica del proyecto, comprobando la disponibilidad de cada elemento y, en su caso, registrando la petición de material faltante.
- EC2** Tender el cableado -datos y alimentación, cable radiante, en su caso- de los sistemas de telecomunicación ferroviarios y servicios de explotación auxiliares, siguiendo los esquemas y directrices del replanteo y los procedimientos técnicos previstos en el plan de montaje, utilizando las canalizaciones existentes o instalando otras auxiliares, en su caso, para la posterior conexión a los elementos, actuadores y dispositivos de control y gestión.

- IC2.1** Las canalizaciones auxiliares, bandejas de soporte rejibands, cruces de vía, arquetas, puntos de segregación, o regletas para el cableado se montan, en superficie o empotradas, aéreas o soterradas, si se requiere, adecuando la ubicación al replanteo, fijándolas con sistemas de anclaje, tornillos, grapas, abrazaderas u otros medios, siguiendo las directrices de trazado de la instalación establecidas en la documentación técnica y aplicando procedimientos de identificación normalizados.
- IC2.2** Las bobinas de cable de datos -coaxial, Ethernet, pares, cuadretes, fibra óptica u otros- o alimentación eléctrica -cobre, aluminio u otros- y cable radiante, en su caso, se revisan, identificando su tipo de uso: para exterior, interior o túnel, categoría, código de colores y normas que cumple, sección, impedancia, ancho de banda, atenuación, prestaciones: mecánicas, eléctricas, de transmisión de datos, de aislamiento, de protección, temperatura de servicio, capacidades anti-incendio y otras, para adecuarse a los requisitos establecidos en el proyecto.
- IC2.3** Los riesgos en el interior de las arquetas o espacios confinados visitables -animales o insectos, presencia de gases tóxicos o asfixiantes, ventilación natural desfavorable, deficiencia de oxígeno-, destinados al tendido de cableado, se comprueban siguiendo el procedimiento de acceso establecido por el departamento de prevención, a partir de la autorización requerida, mediante equipo de medición de oxígeno, atmósferas inflamables o tóxicas y otros sistemas de protección.
- IC2.4** Las bobinas de cable y el monotubo de fibra óptica se acondicionan, colocándolas en el punto de trabajo de forma que se desenrollen desde la parte superior, procediendo a la lubricación si se requiere -en zonas de tracción o justo antes de las curvas- para disminuir el rozamiento o la fatiga del cable, preparando el extremo para que el tiro sea adecuado al tipo de tendido que se aplicará: manual, con cabestrante automático u otros.
- IC2.5** Los cables de alimentación eléctrica se tienden por la canalización principal en tubo independiente:
- Evitando la torsión al desenrollar las bobinas,
 - Tensando con tensor de palanca o medios mecánicos, como cabestrante o máquina de frenos,
 - Dejando cable adicional dispuesto y ordenado en bucle en las arquetas principales próximas a zonas de interconexiones -tales como cajas de conexión, armarios laterales y edificios técnicos-, que permita absorber dilataciones, vibraciones y esfuerzos mecánicos y necesidades futuras.
- IC2.6** Los cables de datos -coaxial, Ethernet, pares, cuadretes y fibra óptica- de los sistemas de telecomunicaciones y otros servicios auxiliares se alojan:
- Sobre canalización mandrilada -independiente de la utilizada para electrificación- para garantizar la continuidad del conducto, utilizando cable guía,

- A través de arquetas de segregación o cruce de vías, en su caso, regletas, bandejas, rejillas o paneles,
- Respetando que los radios de curvatura en los giros sean mayores que el mínimo establecido por el fabricante,
- Dejando cable adicional dispuesto y ordenado en bucle en las arquetas principales próximas a las zonas de interconexión de cada elemento.
- Agrupándolos e identificándolos mediante etiquetas: de transferencia térmica, vinilo, poliéster u otros, ajustando tamaño, color o contraste según su función, aplicando normativa internacional recomendada o procedimientos propios.

IC2.7 La fibra óptica se tiende, soplándola sobre el monotubo previamente instalado, evitando torsiones, deformaciones o presiones no homogéneas, mediante equipo específico de soplado, según el tamaño y número de microconductos.

IC2.8 El parte de trabajo o informe técnico del tendido de cables de datos y/o alimentación para los sistemas de telecomunicaciones y otros servicios auxiliares se cumplimenta utilizando el modelo establecido por la empresa de instalación, incorporando las operaciones efectuadas, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias o modificaciones introducidas en relación a la orden de trabajo.

IC2.9 Los embalajes, residuos u otros elementos desechables generados en la instalación, se recogen, para su tratamiento, siguiendo las instrucciones recibidas y los procedimientos previstos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

EC3 Realizar empalmes y conexiones en los cables de los sistemas de telecomunicación ferroviarios y sistemas de explotación auxiliares, para garantizar la continuidad de las señales o alimentación eléctrica, siguiendo los procedimientos previstos en el plan de montaje, mediante técnicas de conectorización, respetando el tipo de cable, códigos de colores normalizados o restricciones del fabricante.

IC3.1 Los empalmes cable a cable, sin conector, se realizan mediante operaciones de soldadura, fusionado o crimpado, entre otras, siguiendo las especificaciones del fabricante, asegurando el mínimo efecto de atenuación, y protegiendo el tramo de la unión -con manguito termoretráctil reforzado, en caja de empalmes u otros-.

IC3.2 Los conectores se fijan a los cables de forma directa según su tipo -rosca, resorte-, con operaciones de fusionado o crimpado, o con equipo específico de conectorización para fibra óptica, siguiendo las especificaciones del fabricante, asegurando la continuidad eléctrica y rigidez mecánica de la conexión.

IC3.3 Las características eléctricas y funcionales del cableado -continuidad, calidad de la señal, reflectometría o potencia óptica, atenuación, entre otras- se comprueban realizando

medidas específicas, según el tipo de cable, para detectar defectos en las uniones o pérdidas por inserción de los conectores, garantizando las prestaciones requeridas en la documentación técnica.

IC3.4 El parte de trabajo o informe técnico de la conexión de los dispositivos de telecomunicaciones y sistemas de explotación auxiliares se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la empresa de instalación, incorporando las operaciones efectuadas, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias o modificaciones introducidas en relación a la orden de trabajo.

EC4 Instalar en campo los dispositivos captadores, actuadores, procesadores de señal, de alimentación eléctrica y otros de cada subsistema de telecomunicación y servicios de explotación auxiliares -cámaras, altavoces, paneles indicadores u otros-, para la recogida de datos y su posterior procesamiento, siguiendo la documentación del proyecto, las recomendaciones del fabricante y los procedimientos técnicos previstos en el plan de montaje.

IC4.1 La ubicación de los dispositivos en campo, tipo captadores, actuadores, procesadores de señal, de alimentación eléctrica y otros auxiliares, se adecua en cada caso a las necesidades indicadas en la documentación de replanteo.

IC4.2 Los elementos y estructuras de campo -torres, mástiles, soportes elevados- que sirven para el sostén, fijación y ubicación en altura de dispositivos de radiofrecuencia, se instalan:

- Siguiendo los pasos descritos en la documentación técnica de cada elemento, aplicando cimentación en caso requerido,
- Observando las medidas de seguridad preceptivas para trabajos en altura -casco con barboquejo, arneses, líneas de vida, u otras-,
- Asegurando un firme asentamiento, estabilidad y agarre al terreno.

IC4.3 Los elementos de campo tipo captadores -sensores, antenas, cámaras, detectores, otros-, actuadores -sirenas, focos, altavoces, paneles, otros-, procesadores de señal -amplificadores, repetidores, filtros, conversores, derivadores- de alimentación eléctrica y otros auxiliares - anclajes, registros, soportes, guías, báculos- se instalan:

- Revisando previamente sus especificaciones de acuerdo a los requisitos establecidos en el proyecto de la instalación,
- Siguiendo los pasos descritos en la documentación técnica,
- Conectándolos al cableado de suministro eléctrico, de los sistemas de control y de transporte de la señal -eléctrica, óptica o guía de onda-,
- Asegurando, tanto para el sistema como para su cableado: la fijación, conducción, estabilidad, orientación y seguridad ante riesgos climáticos, vandalismo u otros,

- Etiquetando cada elemento mediante código de barras o QR, colores, etiquetas de radiofrecuencia u otros.

IC4.4 Los equipos instalados en campo se conectan, bien a otros equipos, a las fuentes de alimentación y, en su caso, a las tomas de tierra, siguiendo los esquemas del plan de montaje, teniendo en cuenta la identificación de los cables y asegurando la calidad de la conexión mediante tornillos o elementos de sujeción de los que disponga cada conector.

IC4.5 El parte de trabajo o informe técnico de la instalación de los dispositivos de telecomunicación en campo se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la empresa de instalación, incorporando las operaciones efectuadas, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias o modificaciones introducidas en relación a la orden de trabajo.

IC4.6 Los embalajes, residuos y otros elementos desechables generados en la instalación, se recogen, para su tratamiento, siguiendo las instrucciones recibidas y los procedimientos previstos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.

EC5 Instalar en salas o edificios técnicos, casetas de radiotelefonía y en los Puestos de Mando los equipamientos de los sistemas de telecomunicaciones y otros servicios de explotación auxiliares, tales como bastidores o armarios, alimentación eléctrica de emergencia, suministro adaptado desde la electrificación ferroviaria, equipos electrónicos de control y elementos auxiliares, conectándolos al cableado y elementos de campo, para la recepción/centralización de datos y procesamiento de control.

IC5.1 Los paneles de distribución de fibra óptica -patch panel-, repartidores digitales, de cobre en alta y baja frecuencia, se disponen:

- Emplazándolos a partir de la documentación del replanteo,
- Segregando las fibras ópticas a utilizar en el panel de distribución para conectarlo con las acometidas del cableado procedente del tendido en campo -lado de la línea-,
- Acondicionándolos para las conexiones al equipamiento instalado en el recinto, mediante cableados -latiguillos, pigtails- interiores al recinto -lado del equipo-,
- Empalmando y dando paso a través de puentes en caso de fibras no utilizadas.

IC5.2 Los bastidores, armarios y soportes se montan en salas o edificios técnicos:

- Emplazándolos a partir de la documentación del replanteo,
- Fijándolos con sistemas de anclaje, tornillos o herrajes,
- Instalando los regleteros y racks de cada tipo de elementos o circuitos de control,
- Aplicando procedimientos de identificación normalizados,
- En todo caso, siguiendo las directrices de instalación y montaje del fabricante.

- IC5.3** Los circuitos electrónicos de control -grabadores, centralitas, receptores de alarmas entre otros- y de centralización de datos, equipamiento de megafonía, paneles indicadores o cartelería luminosa, se instalan:
- Revisando sus especificaciones de acuerdo a los requisitos establecidos en el proyecto de la instalación,
 - Implementando la secuencia de pasos descritos en la documentación técnica para cada dispositivo: conexiones de entrada, salida y alimentación, con sus bornas y tipo de cable específico,
 - Asegurando su fijación, estabilidad, ventilación y, en su caso, seguridad mecánica o por riesgos de vandalismo,
 - Etiquetando cada elemento mediante código de barras o QR, colores, etiquetas de radiofrecuencia u otros.
- IC5.4** Los equipos de alimentación ininterrumpida -SAI-, u otros dispositivos de suministro eléctrico de emergencia, se instalan en los cuartos técnicos destinados a los sistemas de energía, para preservar el funcionamiento de los equipos de control en caso de pérdida del suministro eléctrico convencional.
- IC5.5** Los equipos instalados en salas o edificios técnicos se conectan bien a otros equipos, a las fuentes de alimentación y en su caso, a las tomas de tierra, siguiendo los esquemas de conexionado del plan de montaje, teniendo en cuenta la identificación de los cables y asegurando la calidad de la conexión mediante tornillos o elementos de sujeción de los que disponga cada conector.
- IC5.6** El parte de trabajo o informe técnico de la instalación de los dispositivos de telecomunicación y servicios auxiliares en salas o edificios técnicos, casetas de radiotelefonía y en los Puestos de Mando se cumplimenta, utilizando el modelo establecido por la empresa de instalación, incorporando las operaciones efectuadas, tiempos, materiales y, en su caso, las incidencias o modificaciones introducidas en relación a la orden de trabajo.
- IC5.7** Los embalajes, residuos y otros elementos desechables generados en la instalación se recogen, para su tratamiento, siguiendo las instrucciones recibidas de la persona responsable y los procedimientos previstos en el programa de gestión de residuos y protección medioambiental.
- EC6** Efectuar las operaciones de verificación y puesta en servicio de los sistemas de telecomunicaciones y servicios de explotación auxiliares, mediante medidas de prueba, configuración de equipos y generación de documentación, para la entrega de la instalación, bajo supervisión de la persona responsable.

- IC6.1** La documentación de puesta en servicio -manuales y protocolos del fabricante, test de pruebas de la empresa instaladora- se sigue, contrastando, en cada uno de los protocolos de pruebas, la información y valores esperados.
- IC6.2** La alimentación eléctrica se suministra, comprobando el encendido de los equipos y la ejecución de sus funciones básicas, tales como auto test de arranque, ausencia de cortocircuitos y de errores en las conexiones o datos de consumo acordes a lo esperado.
- IC6.3** Los equipos de gestión y control de las telecomunicaciones y de servicios auxiliares se configuran en sus características hardware y software, de acuerdo a los parámetros establecidos en la documentación de puesta en marcha, mediante interfaces, herramientas o aplicaciones software, permitiendo de manera centralizada la monitorización, supervisión y otras funciones remotas para la operación y mantenimiento de los equipos.
- IC6.4** Los equipos de la red de comunicaciones se configuran, para la integración y funcionamiento dentro de su red y familia tecnológica, asignando los parámetros de direccionamiento, las estrategias y canales para su gestión y supervisión y las estrategias de sincronización de acuerdo a la documentación de puesta en marcha.
- IC6.5** Las señales -eléctricas, ópticas, entre otras- que emite o recibe cada equipo se chequean:
- En sus valores de intensidad, corriente, potencia de emisión o radiación, ancho de banda, frecuencias de base y portadora u otras,
 - Mediante instrumentación específica, como polímetro, medidor de campo u osciloscopio,
 - Atendiendo a los pilotos indicadores en equipamientos de control, como centralitas, router o sistemas de alarmas técnicas,
 - Cotejando los valores obtenidos con los márgenes de umbral máximos y mínimos permitidos por la normativa específica y preceptivos para la recepción de la instalación.
- IC6.6** Los sistemas de circuito cerrado de televisión -CCTV-, sistemas de megafonía, interfonía e información al pasajero se verifican:
- Comprobando la señal de emisión y recepción de las cámaras,
 - Orientando las cámaras para obtención de la mejor perspectiva de las zonas a visualizar: andenes, estación, otros.
 - Graduando la potencia acústica de los altavoces y la activación/desactivación de la función mute y ruido ambiente,
 - Testeando la luminancia de los paneles indicadores y graduándola de acuerdo a la luminancia exterior,
 - Orientando los paneles indicadores para la mejor visualización por parte de los usuarios.
- IC6.7** Los servicios, canales, conexiones, enlaces lógicos iniciales y preceptivos para la puesta en marcha se configuran desde las aplicaciones gestoras software, locales o remotas:

- Aplicando los enlaces, rutas, conexiones lógicas punto a punto / punto a multipunto, capacidades de transporte y sus protecciones entre puntos distantes de los sistemas de transmisión de jerarquías síncrona o asíncrona,
- Dando de alta los abonados de comunicaciones analógicos y digitales de telefonía en las centrales de conmutación y las de explotación ferroviaria,
- Habilitando las frecuencias radio portadoras y los canales digitales y analógicos en los sistemas de radiotelefonía, de acuerdo a la documentación de puesta en marcha,
- Fijando las tablas, estrategias de enrutamiento y asignación de los parámetros de direccionamiento y calidad para los puertos y enlaces de redes de datos/IP,
- Estableciendo redes virtuales basadas en las tablas y estrategias fijadas, y servicios multinivel basados en etiquetas multiprotocolo -MPLS-, de acuerdo a la documentación de puesta en marcha.

IC6.8 El informe técnico de las operaciones de puesta en servicio y verificación de los sistemas de telecomunicaciones y otros servicios de explotación auxiliares se cumplimenta utilizando el modelo establecido por la empresa instaladora, registrando los resultados e incidencias, para su validación y entrega de la instalación al cliente.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Herramientas mecánicas: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, remachadora, entre otros. Herramientas para el manejo de cables: útiles pelacables, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador -soldadura blanda-, útiles de conectorización y fusión de fibra óptica, entre otros. Instrumentos de medida: cinta métrica, odómetro, multímetro, reflectómetro, comprobador-certificador de cableado, medidor de aislamiento, fuentes de luz, medidores de potencia óptica, analizador de espectros, comprobador de enlaces, entre otros. Equipamientos y materiales, como dispositivos de telecomunicaciones, megafonía, circuito cerrado de televisión, CCTV y cartelería digital, cables -de tipo coaxial, Ethernet, pares y otros-, fibra óptica y conectores, registros, regletas, bandejas de soporte, cuadros y elementos de sujeción. Herramientas informáticas: equipos y software de consulta y

elaboración de documentación técnica -ofimática, y acceso a Internet-, software específico, entre otras. Equipos y elementos de protección colectiva e individual.

Información utilizada o generada

Normativa propia del sector ferroviario: Ley del sector ferroviario, Reglamento de Circulación Ferroviaria, Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria, Normativa sobre interoperabilidad y otras específicas del sector de carácter estatal o europeo. Normativa técnica y de seguridad aplicable en materia de PRL específicos -riesgo eléctrico, espacios confinados y otros-, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normativa aplicable de protección de datos y relativa al secreto de las comunicaciones. Plan de gestión de residuos y protección medioambiental. Documentación técnica del proyecto, planos y esquemas. Manuales de instalación del fabricante con especificaciones, instrucciones y normas técnicas. Manuales de instrumentación electrónica y equipos de medida. Procedimientos, órdenes e informes de trabajo.