

Estándar de competencias profesionales

Efectuar operaciones de mantenimiento en subestaciones de tracción y centros de autotransformación ferroviarios

Familia Profesional	Electricidad y Electrónica
Nivel	2
Código	ECP2334_2
Estado	BOE
Publicación	RD 1039/2020
Normativa	RD 532/2025

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Ejecutar maniobras para el corte y restablecimiento de la tensión en subestaciones eléctricas de tracción y/o centros de autotransformación siguiendo los procedimientos establecidos y los relativos a la seguridad en la circulación ferroviaria, de acuerdo con la documentación, normativa aplicable y especificaciones técnicas, bajo supervisión del superior jerárquico, según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva y alcanzando los criterios de calidad especificados.
- IC1.1** Las zonas protegidas se delimitan y señalizan, estableciendo distancias, barreras y otras condiciones de seguridad, siguiendo el protocolo de actuación previsto y las instrucciones del técnico superior jerárquico en coordinación con el personal de seguridad y control implicado.
- IC1.2** Las zonas "críticas" de trabajo -en proximidad de tensión, desniveles, trabajos en altura, entre otras- se delimitan, señalizando y protegiendo mediante cintas de balizamiento, carteles de aviso, barreras, comprobación de tensión, puesta a tierra de posibles entradas de tensión, entre otras medidas, conforme a la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.
- IC1.3** Las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales -llaves dinamométricas, telurómetro, pinza multimétrica, megóhmetro, pértigas detectoras de tensión, puesta a tierra y en cortocircuito, entre otros- se manejan siguiendo manuales y recomendaciones del

fabricante y utilizando los equipos de protección colectiva e individual requeridos frente al riesgo eléctrico.

- IC1.4** Las maniobras de establecimiento de la tensión -desconexión de puestas a tierra y cortocircuito, desbloqueo de enclavamientos, cerrado de seccionadores e interruptores, entre otras- se ejecutan siguiendo las consignas específicas e instrucciones del técnico superior jerárquico, utilizando los equipos y medios requeridos frente al riesgo eléctrico.
 - IC1.5** Los dispositivos y equipos en tensión -puestas a tierra y cortocircuito, estanqueidad, aislamiento, cierres y aperturas, entre otras- se prueban siguiendo el protocolo específico establecido y verificando las comprobaciones normalizadas.
 - IC1.6** La ausencia de tensión se verifica utilizando los medios requeridos -pértigas detectoras, fusiles lanza cables, multímetro u otros- siguiendo el protocolo establecido y llevando a cabo las comprobaciones normalizadas.
 - IC1.7** Los trabajos en zonas próximas a tensión se ejecutan con la autorización de los superiores jerárquicos de electrificación -encargados de subestaciones y telemando u otros- comprobando las distancias de seguridad, utilizando los equipos de protección colectiva e individual establecidos frente al riesgo eléctrico y siguiendo las consignas de seguridad establecidas.
 - IC1.8** El parte de trabajo se elabora recogiendo la información requerida o normalizada, en su caso -permisos, informes, homologaciones técnicas, parámetros medidos y datos obtenidos, entre otros- en el formato establecido.
- EC2** Ejecutar maniobras para la comprobación del funcionamiento de dispositivos y equipos en subestaciones eléctricas de tracción y/o centros de autotransformación, siguiendo los procedimientos establecidos y los relativos a la seguridad en la circulación ferroviaria, de acuerdo con la documentación, normativa aplicable y especificaciones técnicas, bajo supervisión del superior jerárquico, según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva y alcanzando los criterios de calidad especificados.
- IC2.1** Las zonas protegidas durante las maniobras se señalizan, estableciendo las distancias y otras condiciones de seguridad normalizadas, siguiendo el protocolo de actuación previsto en coordinación con el personal de seguridad y control implicado.
 - IC2.2** Las maniobras de apertura y cierre, puestas a tierra y en cortocircuito de los dispositivos y equipos se llevan a cabo comprobando su efectividad y cumpliendo la normativa específica de seguridad, en coordinación con el personal de seguridad y control implicado.
 - IC2.3** Las redes de masas -feeder, grupo y pórtico de feeder- se verifican, comprobando que los niveles de aislamiento respecto de tierra, positivo u otros elementos se ajustan a los valores especificados, situándose en los rangos reglamentados o normalizados.

- IC2.4** Los elementos de corte y conexión como disyuntores y/o seccionadores se accionan desde el mando local de la subestación de tracción o centro de autotransformación y desde el puesto central de telemando, siguiendo los protocolos, procesos y consignas de seguridad establecidos, comprobando su funcionalidad -continuidad, aislamientos, correspondencia entre estados y señalización, entre otros- según esquemas y especificaciones proporcionadas por el fabricante.
- IC2.5** El estado de los equipos de la subestación de tracción o del centro de autotransformación -transformadores, autotransformadores, rectificadores, interruptores, entre otros- se verifican siguiendo los protocolos de medidas establecidos en cuanto a continuidad, aislamiento, características nominales y confiabilidad electromecánica de contactos, utilizando los instrumentos de medida requeridos y cumpliendo la normativa específica de seguridad.
- IC2.6** El sistema de control de los enclavamientos eléctricos y mecánicos se activa desde su controlador lógico programable -PLC- u otros dispositivos, comprobando que garantiza la seguridad del personal e instalaciones -accesos a celdas, clavijeros mecánicos, maniobras de seccionadores, entre otros elementos- según condiciones normalizadas y/o de homologación establecidas.
- IC2.7** Los accionamientos de cabinas y pórticos -motores, enclavamientos, relés detectores de tensión, entre otros- y sus sistemas de protección -relés de masa, autoválvulas, entre otros- se comprueban, verificando sus características nominales, funcionamiento, señalización los parámetros normalizados, siguiendo el protocolo y/o criterios de homologación establecidos.
- IC2.8** El conjunto cargador/rectificador/batería para alimentación, en su caso, de los servicios auxiliares de corriente continua -protecciones, circuitos de control, convertidores, alumbrado de emergencia, entre otros- se comprueba verificando el funcionamiento de las alarmas, tiempos de carga, nivel de iluminación y autonomía según parámetros normalizados y/o criterios de homologación establecidos.
- IC2.9** El parte de operaciones y maniobras se elabora recopilando la información requerida o normalizada, en su caso -permisos, informes, homologaciones técnicas y eficiencia energética, entre otros- en el formato establecido.
- EC3** Ejecutar maniobras para la comprobación de los sistemas de seguridad en subestaciones eléctricas de tracción y/o centros de autotransformación, siguiendo los procedimientos establecidos y los relativos a la seguridad en la circulación ferroviaria, de acuerdo con la documentación, normativa aplicable y especificaciones técnicas, bajo supervisión del superior jerárquico, según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva y alcanzando los criterios de calidad especificados.

- IC3.1** El estado de los útiles, herramientas, maquinaria, equipos de seguimiento y medición se revisa, siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones del fabricante -estado de conservación, funcionalidad, precisión u otras verificaciones establecidas- disponiéndolos en los lugares indicados.
- IC3.2** El relé de masa de grupo se comprueba, provocando su actuación -desconexión del grupo y apertura instantánea de todos los extrarrápidos de feeder u otros conectados en paralelo a través del gestor de protecciones y comunicación entre subestaciones o "arrastre"- y verificando sus parámetros de funcionamiento según especificaciones y criterios de homologación establecidos.
- IC3.3** El gestor de protecciones se pone en funcionamiento, comprobando que supervisa los elementos de la subestación, la interacción con subestaciones colaterales y las desconexiones en caso de incidencias extraordinarias, según las especificaciones técnicas y/o criterios de homologación establecidos.
- IC3.4** El sistema de protección de arrastre se activa, comprobando en mando local y en el centro de telemando, su funcionamiento -entradas salidas del PLC de control, transmisión por multifrecuencia modificada, detección automática y señalización de sucesos, entre otros- siguiendo el protocolo establecido y teniendo en cuenta las especificaciones y los criterios de homologación, en su caso.
- IC3.5** Los dispositivos de protección, control y medida de los cuadros eléctricos se comprueban, acreditando el funcionamiento de las protecciones y de los circuitos de control según lo indicado en la documentación del fabricante y las especificaciones técnicas, contrastando la precisión de los aparatos de medida respecto a los criterios de homologación establecidos.
- IC3.6** Los sistemas de seguridad -detección y extinción de incendios, control de accesos, telefonía, videovigilancia, entre otros- se verifican, asegurando que responden a las posibles situaciones de contingencia establecidas -activación de alarmas, avisos, grabaciones, entre otros- en las condiciones de eficiencia normalizadas.
- IC3.7** La visualización del funcionamiento de los sistemas seguridad en mando local o desde el puesto central de telemando -alarmas, luces de emergencia, paneles de avisos, entre otros- se verifica, asegurando que responden a las posibles situaciones de contingencia establecidas y en las condiciones de eficiencia normalizadas.
- IC3.8** El parte de trabajo se elabora recogiendo la información requerida o normalizada, en su caso, -permisos, informes, homologaciones técnicas, parámetros medidos y datos obtenidos, entre otros- en el formato establecido.
- EC4** Ejecutar maniobras para la comprobación de sistemas de telemando en subestaciones eléctricas de tracción y/o centros de autotransformación, siguiendo los procedimientos establecidos y los relativos a la seguridad en la circulación ferroviaria, de acuerdo con la documentación, normativa aplicable y especificaciones técnicas, bajo supervisión del

superior jerárquico, según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva y alcanzando los criterios de calidad especificados.

- IC4.1** Los útiles, herramientas, maquinaria, equipos de seguimiento y medición, se revisan siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones del fabricante -estado de conservación, funcionalidad, precisión u otras verificaciones establecidas- disponiéndolos en los lugares indicados.
- IC4.2** Las maniobras de control y mando se ejecutan comprobando su efectividad tanto desde el puesto de mando local, como desde el puesto de telemando, siguiendo el protocolo y especificaciones establecidos.
- IC4.3** Los PLC de salida de feeder, entre otros, se accionan mediante el control de las celdas de feeder y sus equipos, comprobando el funcionamiento de sus componentes -aparatos de medida, transductores de tensión e intensidad, analizador de línea aérea de contacto, entre otros- según las especificaciones técnicas y criterios de homologación establecidos.
- IC4.4** Los seccionadores de grupo y acoplamiento se accionan desde el telemando comprobando su funcionamiento, señalización de sus posiciones en el armario de mando/control y en el cuadro central de telemando, según lo indicado en las especificaciones técnicas.
- IC4.5** Los puentes y punta de feeder se accionan mediante el telemando de seccionadores de catenaria, desde el puesto de mando local y desde el puesto central correspondiente comprobando el funcionamiento de los accionamientos, bus y tarjetas de comunicaciones, entre otros elementos, siguiendo el protocolo establecido y utilizando la instrumentación y/o el software específico requeridos.
- IC4.6** El funcionamiento del sistema de mando y control de las cabinas de alimentación a las líneas de señalización se comprueba, verificando la actuación del relé de defecto a tierra, el analizador de energía de señales y del relé de protección de sobreintensidad, entre otros aspectos requeridos en las condiciones de homologación y/o parámetros normalizados.
- IC4.7** El Adaptador de Red basado en PC se conecta, comprobando su actuación como nodo -al nivel jerárquico de los del sistema de control automatizado de la subestación, S/E- y como adaptador de comunicaciones entre el sistema de control de la subestación, S/E, el centro de telemando de energía y el Puesto de Despacho -P.C.D.-, siguiendo el protocolo previsto por el fabricante y utilizando los interfaces y software específico requeridos.
- IC4.8** Los PLCs y el bus de comunicaciones del sistema de mando y control de la subestación se activan, comprobando su funcionamiento en modo manual, semiautomático y automático, mediante accionamiento manual o utilizando la interface y el software específico, sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos -SCADA-, o similar, del puesto de control local proporcionado por el fabricante.
- IC4.9** El autómatas programable -PLC- adaptador de red se activa desde local o centro de telemando, comprobando su funcionamiento como dispositivo concentrador de

comunicaciones en la subestación, verificando que los equipos, alarmas y señalizaciones de la misma responden al telemando y monitorización desde el puesto central, ajustándose a los requerimientos de operatividad y a los parámetros de homologación establecidos.

IC4.10 El parte de trabajo se elabora recogiendo la información requerida o normalizada, en su caso, -permisos, informes, homologaciones técnicas, parámetros medidos y datos obtenidos, entre otros- en el formato establecido.

EC5 Efectuar operaciones de mantenimiento preventivo en subestaciones eléctricas de tracción y/o centros de autotransformación para asegurar su operatividad, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento, teniendo en cuenta las especificaciones y documentación técnica, según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva y alcanzando los criterios de calidad especificados.

IC5.1 La inspección visual de la obra civil -cubiertas, bajantes, desagües, cabinas, puertas, entre otros- y de estructuras exteriores -cimentaciones, columnas, barras, pórticos, entre otros- se efectúa comprobando el estado general de limpieza, ausencia de oxidaciones, fugas o roturas, entre otros aspectos previstos en cada procedimiento.

IC5.2 La inspección visual de los equipos e instalaciones eléctricas -seccionadores, accionamientos, transformadores, enclavamientos, telemandos, cables, embarrados, entre otros- se efectúa comprobando su estado -limpieza, niveles de líquidos, enclavamientos, puestas a tierra, contactos, embornados, entre otros- y constatando su funcionamiento nominal y la ausencia de defectos apreciables -contactos fogueados o perlados, deformación de embarrados, imperfecciones o suciedad en aislamientos, entre otros-.

IC5.3 Los transformadores y/o autotransformadores se comprueban verificando el estado de porcelanas, pasatapas, aisladores, fugas de aceite, legibilidad de la placa de características, entre otros y constatando que el estado de los regleteros y el funcionamiento de los elementos auxiliares -relé de cuba, termostato de ventilación forzada, central de alarmas entre otros- se ajustan a las especificaciones del fabricante y condiciones de homologación, en su caso.

IC5.4 La funcionalidad de los elementos eléctricos de corte -motores de seccionadores, disyuntores, fusibles, relés, entre otros- se comprueba en modo manual y/o en telemando, llevando a cabo las maniobras de apertura y cierre, comprobación dinamométrica de aprietes, correcta penetración de las cuchillas u otras operaciones establecidas.

IC5.5 Los equipos y elementos de seguridad y del sistema de comunicación entre subestaciones se comprueban siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento - telemando, emisión/recepción entre subestaciones, u otros- asegurando que responden a las posibles situaciones de contingencia establecidas y a las condiciones de eficiencia exigidas.

- IC5.6** Las conexiones y continuidad de los conductores -terminales, borneros, ternas de cables de alimentación, cableado auxiliar y otros- se comprueban utilizando los instrumentos de medida requeridos -equipo de termografía infrarroja, multímetro, óhmetros, entre otros- obteniendo los valores de sus parámetros respecto a temperatura, continuidad eléctrica, resistencia óhmica o tensión de aislamiento, contrastándolos con los rangos homologados y/o reglamentados.
- IC5.7** Las operaciones de limpieza, apriete, modificación y/o sustitución de elementos -bornes, aislamientos, cableado, componentes de accionamientos u otros- se ejecutan teniendo en cuenta la periodicidad, criticidad, vida media de dispositivos, entre otros condicionantes previstos en el plan de mantenimiento, siguiendo la orden de trabajo y utilizando las herramientas, instrumentos de medida y equipos de protección requeridos frente al riesgo eléctrico.
- IC5.8** El parte de trabajo de la intervención se cumplimenta, en el formato establecido, indicando los elementos sustituidos, las modificaciones introducidas, las contingencias observadas y las acciones ejecutadas, entre otros aspectos significativos, para su incorporación al histórico de la instalación y/o programa de mantenimiento predictivo de la misma.
- IC5.9** Los residuos generados se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental y cumpliendo, en su caso, la reglamentación referida a gases fluorados.
- EC6** Efectuar el mantenimiento correctivo en equipos e instalaciones eléctricas de subestaciones de tracción y/o centros de autotransformación para restablecer su operatividad, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento, teniendo en cuenta las especificaciones y documentación técnica, bajo supervisión del superior jerárquico y aplicando las medidas de prevención de riesgos asociadas al manejo de grandes cargas mecánicas.
- IC6.1** Los síntomas de la disfunción o avería recogidos en la orden de trabajo se contrastan mediante las observaciones y pruebas iniciales establecidas, teniendo en cuenta la información recogida en el histórico de averías -frecuencia y nivel de incidencia, elementos afectados, soluciones adoptadas, entre otras-.
- IC6.2** El dispositivo averiado o disfunción se localiza, con la precisión requerida, siguiendo el proceso de actuación establecido -accionamiento de elementos de corte, medición de parámetros característicos, entre otros- utilizando esquemas eléctricos, especificaciones técnicas y según la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.
- IC6.3** El dispositivo averiado o disfunción se comprueba siguiendo la hipótesis de partida y el proceso de actuación previsto -comunicación de actuaciones, medidas de seguridad, maniobras, mediciones, entre otros- indicando las posibles causas de la avería y posibilidades

de reparación y/o derivación al responsable superior, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante y cumplimentando el documento establecido al efecto.

- IC6.4** El elemento deteriorado -transformador, autoválvula, accionamiento, elemento de protección, aislador, borne, entre otros- se sustituye, en su caso, utilizando la secuencia de desmontaje y montaje recomendada por el fabricante, asegurando que las características nominales del elemento, componente, equipo, instalación o accesorio sustituido son idénticas o compatibles con las del averiado, cumplen la normativa técnica aplicable, así como las condiciones de homologación establecidas y utilizando los equipos de protección individual, colectiva y señalización previstos en el plan de PRL.
- IC6.5** Las operaciones de ampliación o actualización del equipo o instalación, en su caso, se efectúan verificando su funcionalidad y el cumplimiento de los requisitos establecidos en normativa específica aplicable y estándar de homologación establecida -marcado CE, eficiencia energética, acta de programación de trabajos, entre otros- y utilizando los equipos de protección individual, colectiva y señalización previstos en el plan de PRL.
- IC6.6** Las operaciones de comprobación y puesta en servicio de la subestación de tracción y/o centro de autotransformación intervenidos se efectúan llevando a cabo las comunicaciones y señalizaciones requeridas al efecto -partes, telefonemas, balizado, entre otros- y utilizando los equipos de protección colectiva e individual requeridos frente al riesgo eléctrico.
- IC6.7** El informe de trabajo se cumplimenta en el formato establecido, indicando las actuaciones desarrolladas, las causas de averías y las modificaciones efectuadas, verificando la conformidad de los demás servicios implicados -puesto de mando, control y señalización, operación, telemandos de energía u otros-.
- IC6.8** Los residuos generados se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos y protección medioambiental y cumpliendo, en su caso, la reglamentación referida a gases fluorados.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Recursos para distribución y elevación de materiales: plataformas elevadoras, plumas, cabestrantes, poleas, trótel y otros. Herramientas para trabajos de mecanizado: soplete, radial, equipos de soldadura, mazas, sufrideras, taladradora, punzonadora, remachadora, roscadora, otras. Herramientas para trabajos eléctricos: destornilladores manuales y neumáticos, pelacables, alicates diversos, entre otras. Instrumentos de medida y verificación: multímetros, medidores de energía, medidores de frecuencia, analizadores de armónicos, analizadores de potencia, analizadores de redes, equipos de termografía infrarroja, medidores de resistencia de tierra, analizadores de gases, cinta métrica, dinamómetro, comprobadores de ausencia de tensión -rango de KV en CC, con indicación adicional de CA-, medidores de aislamiento, pértiga detectora de la tensión, pértigas de puesta a tierra y en cortocircuito, multímetro o tenaza, -tensión alterna y continua, intensidad alterna y continua o resistencia-, miliohmímetro con fuente de intensidad de continua, medidor de tensiones de paso y contacto con fuente de intensidad, equipo verificador de la continuidad de conductores, equipo calibrado para la detección de fugas de gases fluorados, medios de comprobación de redes de fibra óptica. Equipos de comunicación e informáticos: teléfono móvil, PC, impresora, y otros. Aplicaciones informáticas-ofimáticas, telemáticas, representación gráfica. Equipos de protección colectiva e individual -EPI-.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto: planos trazado, croquis de montaje de apoyos y herrajes, esquemas eléctricos, entre otros. Manuales técnicos específicos. Especificaciones técnicas de los equipos. Plan de mantenimiento. Órdenes de trabajo. Hojas de control. Telefonemas y otros sistemas de intercomunicación. Informe de anomalías sobre el proyecto. Programa de PRL. Normativa específica sobre prevención del riesgo eléctrico y seguridad en ámbitos ferroviarios. Reglamentación referida a instalaciones eléctricas de alta tensión -AT-, eficiencia energética, compatibilidad electromagnética, gestión de residuos eléctricos, tratamiento de gases fluorados -SF6 o similares-. Normas de ámbito autonómico y/o local, particulares de las compañías eléctricas, entre otras.