



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC\_2564\_2: Realizar operaciones de mantenimiento en líneas de alta tensión”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MONTAJE Y  
MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA  
TENSIÓN**

**Código: ELE\_767\_2**

**NIVEL: 2**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC\_2564\_2: Realizar operaciones de mantenimiento en líneas de alta tensión.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Realizar operaciones de mantenimiento en líneas de alta tensión, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

#### **1. Establecer los procedimientos y técnicas de mantenimiento sobre la línea de alta tensión -aérea o subterránea-, bajo**

***supervisión de la persona responsable, mediante el reconocimiento de sus elementos, características y configuración, cumpliendo los criterios técnicos de utilización de la aparamenta según las prescripciones de los fabricantes.***

- 1.1 El acceso a la zona de intervención de la línea de alta tensión y su entorno se solicita al titular de la instalación, accediendo al mismo una vez concedida la autorización formal, respetando las servidumbres de paso.
- 1.2 El trazado y los esquemas eléctricos de la línea de alta tensión se requieren al titular de la instalación, obteniendo la situación de la aparamenta de maniobra y protección -seccionadores, órganos de corte de red, reconectores- y distinguiendo otros aspectos relevantes, como derivaciones de red, entronques aéreos subterráneos y realimentaciones.
- 1.3 El tipo de línea de alta tensión, aérea o subterránea, así como sus particularidades -tensión nominal, distancias de seguridad con otras instalaciones, zona de suministro eléctrico afectada ante un corte de tensión-, se reconocen a partir de la documentación técnica del titular, determinando el tipo de operación a realizar: sin tensión, en proximidad o con tensión.
- 1.4 Los elementos de maniobra de la línea de alta tensión se localizan en la zona de intervención -subestación, centro de transformación, apoyos con aparamenta de maniobra o protección-, comprobando visualmente su estado de conservación, así como los carteles, sinópticos, y otras informaciones disponibles sobre ellos, confirmando que coinciden con las características indicadas en los esquemas unifilares.
- 1.5 Los sistemas de bloqueos disponibles, así como enclavamientos eléctricos y mecánicos involucrados en la línea de alta tensión, se revisan a partir de los esquemas y elementos de señalización, ratificando que coinciden con la información disponible en la documentación de servicio y que funcionan según sus características de maniobrabilidad.
- 1.6 Los equipos de seguridad y emergencia de las instalaciones fijas en subestaciones y centros de transformación -banqueta aislante, guantes aislantes, instrucciones de servicio, pértiga de salvamento, equipo de respiración artificial- y los equipos móviles -equipo portátil de puesta a tierra y en cortocircuito, pértigas detectoras de tensión, pértigas de maniobra, arneses, líneas de vida- se localizan en sus locales o vehículos móviles, comprobando el estado de conservación y que no han sobrepasado su fecha de caducidad.
- 1.7 El procedimiento de trabajo sin tensión, en proximidad o con tensión se redacta, describiendo las sucesivas etapas y maniobras que deben llevarse a cabo teniendo en cuenta las características de la línea, seleccionando los equipos de protección individual y colectiva y definiendo las situaciones en las que se interrumpirán las operaciones por condiciones atmosféricas adversas o necesidades de suministro.

**2. Efectuar las operaciones previas para trabajar sin tensión, en proximidad o con tensión en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión, para garantizar la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, siguiendo los procedimientos de descargo y delimitación de zonas de trabajo, de peligro o proximidad, bajo supervisión de la persona responsable, en su caso.**

- 2.1 El corte de todas las fuentes de alimentación, para trabajos sin tensión, se realiza, mediante los aparatos de corte ubicados en los puntos de aislamiento, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado, asegurando que no se producen realimentaciones -líneas en anillo, grupos electrógenos, baterías de condensadores-.
- 2.2 Los dispositivos de corte y de maniobra -interruptores automáticos, interruptores-seccionadores, cortacircuitos fusibles de expulsión-, para trabajos sin tensión, se bloquean: - Evitando cualquier posible reconexión en todos los modos de maniobra que existan -local, remota y a distancia-, - Manteniéndolos en la posición de abierto y señalizando mediante carteles o etiquetas la prohibición de maniobrarlos, - Mostrando visiblemente fecha y hora del bloqueo, así como forma y procedimiento de contacto con la persona responsable de la desconexión, - Desactivando, si las hubiera, las fuentes de energía auxiliar de los mismos.
- 2.3 La ausencia de tensión, para trabajos sin tensión, se comprueba en todos los elementos activos de la instalación y en cada uno de los conductores separados de las fuentes de tensión y ubicados a partir del punto de aislamiento: - Utilizando los equipos de protección individual y colectiva: guantes, gafas de protección, calzado dieléctrico, alfombras o banquetas aislantes, - Teniendo en cuenta las distancias de seguridad, tanto en planta como en altura, - Verificando la tensión mediante un equipo o pértiga detectora de ausencia de tensión, con un rango de funcionamiento en función del tipo de la línea, - Comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador, antes y después de su utilización.
- 2.4 La puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones, para trabajos sin tensión, se ejecuta: - Cerrando el seccionador de puesta a tierra en aquellas zonas que disponen del mismo, - Colocando equipos de puesta de tierra y en cortocircuito portátiles en el caso de conductores o aparatos que no dispongan de sistemas fijos, - Conectando en primer lugar el conductor a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, siendo visibles desde la zona de intervención, - Asegurando que permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realizan las tareas, - Colocando, en líneas aéreas de alta tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de actuación.
- 2.5 La zona de trabajo para intervenciones sin tensión se delimita mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de

seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas de seguridad para las zonas de peligro y de proximidad.

- 2.6 Las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión se implementan, bajo la dirección y vigilancia de la persona responsable: - Identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, - Colocando pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes a los elementos de tensión próximos cuyas características -mecánicas y eléctricas- garanticen su eficacia protectora, - Delimitando la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro, - Manteniendo las distancias mínimas de seguridad ante los elementos en tensión, - Cumpliendo los requisitos adicionales aplicables en materia de protección frente a riesgos eléctricos -acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico, obras en las que se produzcan movimientos de equipos en la cercanía de líneas aéreas y subterráneas.
- 2.7 Las condiciones de seguridad en la zona de trabajo, para operaciones en tensión, se fijan, bajo la dirección y vigilancia de la persona responsable. - Señalizándola y delimitándola físicamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión, - Recubriendo las partes activas o masas de equipos con materiales como pantallas, cubiertas o vainas, a fin de evitar el contacto accidental con cualquier otro elemento a potencial distinto al propio, - Seleccionando los equipos de protección colectiva y los dispositivos de protección individual, teniendo en cuenta las características del trabajo y en particular la tensión de servicio, revisándolos según las instrucciones del fabricante, - Manteniendo un apoyo sólido y estable que permita tener las manos libres y en condiciones de visibilidad para poder realizar la intervención, - Escogiendo, para cada método de trabajo, herramientas específicas como cabezas desconectoras para manipulación de herrajes o cepillo para limpieza de conductores, acopladas al extremo de pértigas aislantes o barquilla aislante, entre otras. - Teniendo en cuenta las condiciones ambientales o climáticas desfavorables que puedan determinar la interrupción de las operaciones.

**3. Realizar operaciones de mantenimiento preventivo sobre los elementos constitutivos de la línea aérea de alta tensión, tales como apoyos, conductores, aisladores, órganos de corte de red, autoválvulas, red de tierra y otros, para garantizar su disponibilidad y funcionalidad, una vez determinados los procedimientos y efectuadas las operaciones previas de seguridad y señalización, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento y las especificaciones técnicas de los fabricantes.**

- 3.1 Las herramientas, y equipos de protección colectiva o individual -gafas, escaleras aislantes, pértigas aislantes, elementos de seguridad para trabajos en altura, arneses, eslingas, casco con barboquejo, líneas de vida-, y los equipos de medida -telurómetro de alta frecuencia, miliohmímetro, pértiga detectora de tensión, cámara termográfica, medidor de tensiones de paso y contacto- se seleccionan, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante.
- 3.2 El tipo de trabajo a realizar -sin tensión, en proximidad o con tensión- se determina para cada operación, a partir de las informaciones obtenidas en las operaciones previas, siguiendo el plan de mantenimiento y cumpliendo la periodicidad de las inspecciones y verificaciones.
- 3.3 Las distancias de seguridad internas -entre conductores y de los conductores al apoyo-, las externas de la línea -a edificios, terreno, caminos, obras, nuevas infraestructuras o de obras- y los cruzamientos y paralelismos -a otras línea aéreas, a líneas de telecomunicación, a carreteras, ferrocarriles, tranvías, trolebuses, teleféricos, ríos, canales navegables, bosques o zonas de arbolado- se miden utilizando equipos como teodolito, medidor de distancia láser o de ultrasonidos y ratificando que no se han modificado los requisitos exigidos en normativa de aplicación sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.
- 3.4 La presencia y características de las conexiones de puesta a tierra en los apoyos metálicos y de hormigón armado se comprueban visualmente acreditando la continuidad del circuito de puesta a tierra del apoyo y la ausencia de signos de corrosión, especialmente en su parte baja donde está expuesto a alteración por golpes, roces o por robo y vandalismo, reparándolo en su caso.
- 3.5 Las inspecciones visuales a nivel del suelo se realizan: - Comprobando las cimentaciones de cada apoyo -deterioro o rotura- y, en los que son frecuentados, los medios que evitan su escalada, - Retirando, en su caso, objetos extraños en las torres -ramas, maleza, nidos de aves- con herramientas específicas para trabajos en tensión a distancia -pértigas aisladas-, - Identificando los apoyos mediante su número o marca equivalente y la presencia de las señales de aviso de riesgo eléctrico, colocándolas de nuevo en caso de ausencia o deterioro, - Revisando el estado de las canalizaciones y sujeción de los cables aislados en los apoyos con entronque aéreo-subterráneo, - Efectuando la limpieza de las zonas de paso de la línea aérea, mediante la poda de arbolado, limpieza de maleza y ramas en proximidad, con objeto de preservar las distancias de seguridad.
- 3.6 Las verificaciones visuales a distancia se efectúan mediante prismáticos o cámaras de video estándar -desde helicóptero o vehículos aéreos tripulados remotamente, SARP-, registrando en este caso las imágenes y comentarios para su posterior análisis: - Detectando, en su caso, signos de corrosión en las conexiones del

- circuito de puesta a tierra, en el hilo de guarda, en los conductores de fase o en los apoyos metálicos, crucetas y herrajes, - Comprobando la rotura de elementos o partes de la estructura del apoyo, la presencia de alambres rotos en los conductores de fase o cables de tierra, el estado de las grapas de amarre, de los elementos de empalme, separadores, antivibradores, de los puentes flojos y botellas terminales, - Revisando el estado de los aisladores -rotura, perforación, fogueado o limpieza- para una reparación posterior o limpiándolos con agua desmineralizada a presión, en su caso. - Verificando la conservación y limpieza de los elementos de corte, protección y señalización de la línea aérea -seccionadores, autoválvulas, interruptores, fusibles cortacircuitos de expulsión, reconectores-. - Examinando el estado de conservación de los disuadores de posada, salvapájaros, señalizadores visuales, y demás dispositivos instalados en las zonas de protección de la avifauna, para una sustitución posterior, en su caso.
- 3.7 Los puntos calientes a lo largo de la línea y en las conexiones de elementos de corte y protección se detectan mediante termómetro láser o cámara termográfica -desde helicóptero o vehículos aéreos tripulados remotamente, SARP-, registrando los parámetros de temperatura e imágenes térmicas para su posterior análisis.
- 3.8 Los ensayos se realizan: - Midiendo la continuidad y resistencia del circuito de puesta a tierra de los apoyos con un telurómetro y justificando que las condiciones y valores reales de la instalación se encuentran en los rangos aceptables establecidos en el plan de mantenimiento, - Determinando la tensión de contacto y, en su caso, la de paso, en los apoyos frecuentados y en todos aquellos que no tengan desconexión automática de la protección, asegurando que las condiciones y valores reales obtenidos se ajustan a lo establecido en el plan de mantenimiento.
- 3.9 El informe técnico de las operaciones de mantenimiento sobre los elementos constitutivos de la línea aérea de alta tensión, tales como apoyos, conductores, aisladores, órganos de corte de red, autoválvulas, red de tierra y otros se cumplimenta, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa propietaria, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora.

**4. Realizar operaciones de mantenimiento preventivo en cables, arquetas, galerías, soportes, red de tierra y otros elementos de la línea subterránea de alta tensión, para garantizar su disponibilidad y funcionalidad, una vez determinados los procedimientos y efectuadas las operaciones previas de seguridad y señalización, siguiendo los protocolos establecidos en el plan de mantenimiento, las especificaciones técnicas de los fabricantes.**

- 4.1 Las herramientas, y equipos de protección colectiva o individual - herramienta aislada, guantes aislados, alfombra aislada, casco,

- pértigas aislantes-, y los equipos de medida -telurómetro, miliohmímetro, medidor de aislamiento de, al menos, 10 kV, pértiga detectora de tensión, cámara termográfica, medidor de tensiones de paso y contacto y de resistencia con fuente de intensidad de 50 A, medidor de continuidad- se seleccionan, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante.
- 4.2 El tipo de trabajo a realizar -sin tensión, en proximidad o con tensión- se determina para cada operación, a partir de las informaciones obtenidas en las operaciones previas, siguiendo el plan de mantenimiento y aplicando la periodicidad de las inspecciones y verificaciones.
  - 4.3 La señalización de las canalizaciones -conductores, circuitos, tensiones, propietario-, así como la presencia de señales de aviso de riesgo eléctrico se comprueba, especialmente en galerías, a partir de la documentación y planos de la instalación, reponiéndolas en su caso.
  - 4.4 El estado de líneas de enlace a tierra, puntos de puesta a tierra, conexiones equipotenciales de pantallas de cables, armaduras y partes metálicas, especialmente en galerías, así como el sellado de los tubos en el interior de las arquetas o registro de zanjas, se verifica mediante inspección visual, identificando las deficiencias a fin de planificar su reparación.
  - 4.5 El interior de zanjas, canalizaciones, galerías o arquetas se revisa: - Chequeando el estado externo de los cables, así como de sujeciones y accesorios -empalmes y terminaciones-, - Comprobando la conservación de las fijaciones a la pared de bandejas, soportes y palomillas, - Evidenciando la presencia, en su caso, de animales.
  - 4.6 Los medios de protección de los cables en las conversiones aéreo-subterráneas -tubos, obturaciones- se reconocen visualmente registrando las deficiencias, procediendo, en su caso, a la reparación.
  - 4.7 Los ensayos se realizan: - Detectando puntos calientes en los conductores o sus conexiones mediante cámara termográfica, - Midiendo la resistencia y la continuidad del circuito de tierra y de las conexiones de equipotencialidad -bandejas, barandillas, pantalla de los cables, tuberías, suelos metálicos de galerías- a lo largo del cable tendido, con ohmímetro, - Midiendo la continuidad y la resistencia de la pantalla de los cables, - Detectando los cambios en la tensión de contacto y, en su caso, en la de paso en galerías, cuando se ha modificado el sistema de cable -por disminución de la resistividad superficial del suelo de la galería o presencia de nuevos elementos metálicos accesibles- que pueda afectar a estos valores, - Analizando la resistencia del aislamiento principal del cable mediante el ensayo de tensión soportada a corriente alterna o por la medida de descargas parciales, - Probando la rigidez dieléctrica de la cubierta según procedimiento establecido en documentos normativos estandarizados.
  - 4.8 El informe técnico de las operaciones de mantenimiento preventivo sobre cables, arquetas, galerías, soportes, red de tierra y otros

elementos de la línea subterránea de alta tensión se cumplimenta, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa propietaria, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora.

**5. Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo en elementos y equipos de la línea de alta tensión, tanto aérea como subterránea, en defectos o averías surgidos de manera imprevista, para restablecer su operatividad, una vez determinados los procedimientos y efectuadas las operaciones previas de seguridad y señalización, acometiendo las reparaciones o la sustitución de materiales o equipos y verificando los resultados de la intervención efectuada, atendiendo requisitos de manipulación de gases fluorados, en su caso.**

- 5.1 La disfunción o avería de los elementos de la línea de alta tensión se detecta a través de los síntomas o los efectos que produce -pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible o por termografía, señales en el sistema de telecontrol, incendio, activación de alarmas técnicas- informando de la misma al responsable de la instalación.
- 5.2 La avería detectada se diagnostica para determinar su tipo -mecánico, eléctrico, química-, gravedad, la causa original del defecto y los elementos afectados, consultando el registro de averías, realizando medidas o ensayos, en su caso, de los parámetros característicos - voltaje, temperatura, distancias- en los puntos dañados y comparándolos con los valores esperados.
- 5.3 El tipo de trabajo a realizar -sin tensión, en proximidad o con tensión- se determina para cada operación según la complejidad o gravedad del fallo y las posibilidades de corte de suministro, siguiendo el plan de mantenimiento y estableciendo posibles soluciones, bajo la supervisión o intervención de la persona responsable.
- 5.4 Las herramientas -cizalla, equipos de pelado de cables, útiles para realización de empalmes, kits de conexión- y los equipos de protección colectiva e individual -herramienta aislada, guantes aislados, alfombra aislada, pértigas aislantes- se seleccionan, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento según el tipo de reparación, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante.
- 5.5 El elemento averiado se repara -por arreglo o sustitución- tomando como referencia los esquemas disponibles, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y en el plan de mantenimiento y, en caso de sustitución, desmontándolo -junto a otros componentes si fuera necesario- y montando el nuevo elemento en su lugar -cambio de cadena de aisladores o autoválvulas, sustitución de los distanciadores de los conductores-, utilizando los equipos de protección colectiva e individual.

- 5.6 Los cables deteriorados o cortados de la línea aérea, se sustituyen en todo el cantón afectado, realizando los empalmes en el puente flojo del apoyo de anclaje mediante equipos de conexión por cuña a presión, siguiendo las instrucciones de los fabricantes y asegurando que mantienen sus propiedades eléctricas y mecánicas, bajo supervisión de la persona responsable, utilizando los equipos de protección colectiva e individual, en particular para trabajos en altura.
- 5.7 Los cables deteriorados de la línea subterránea se reparan -mediante arreglo o sustitución-: - Localizando el punto de la avería y su profundidad mediante un equipo radar o de ultrasonidos, - Procediendo a la apertura de la zanja, una vez tramitada la autorización e implementadas las medidas de protección y seguridad, - Realizando los empalmes en caso de perforación o defecto puntual, o sustituyendo los cables si el deterioro se manifiesta en tramos amplios, bajo criterio y supervisión de la persona responsable.
- 5.8 Los elementos reparados o sustituidos, tanto en línea aérea como subterránea, se comprueban en sus aspectos mecánicos, distancias mínimas, medidas de aislamiento, continuidad, temperatura, fijación, resistencia y continuidad de la toma de tierra, tensiones de paso y contacto, entre otras, asegurando que se recuperan las prestaciones originales de la línea, utilizando para cada dispositivo el procedimiento establecido por el fabricante o reflejado en el plan de mantenimiento.
- 5.9 El elemento reparado o sustituido se pone en servicio, una vez recibida la autorización del titular de la instalación, según el tipo de trabajo realizado: - Quitando la puesta a tierra y en cortocircuito, eliminando los bloqueos y reponiendo la tensión, para trabajos sin tensión, - Retirando los equipos de trabajo utilizados en la operación realizada, para trabajos en tensión -a potencial o a distancia- y en proximidad, - Recogiendo los elementos de protección, señalización y delimitación de la zona -barreras, carteles-, siguiendo en todo caso el protocolo establecido en el plan de mantenimiento.
- 5.10 El informe técnico de las operaciones de mantenimiento correctivo efectuadas en elementos y equipos de la línea de alta tensión se cumplimenta, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias de la línea de alta tensión, incorporando el resultado de las operaciones o modificaciones realizadas, para su custodia y posteriores consultas.

## b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC\_2564\_2: Realizar operaciones de mantenimiento en líneas de alta tensión**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

## **1. Regulación de la actividad y seguridad en el mantenimiento de líneas de alta tensión**

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión, en su aplicación al mantenimiento, verificaciones e inspecciones.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión en su aplicación al mantenimiento, verificaciones periódicas e inspecciones de las líneas de alta tensión.
- Normativa sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, colectiva y trabajos en altura, en particular el riesgo eléctrico, según los tipos y zonas de trabajo.
- Técnicas y procedimientos de trabajo sin tensión, en proximidad y con tensión, maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.
- Disposiciones de seguridad para el corte de tensión. Cinco reglas de oro.
- Instaladores y empresas instaladoras de líneas de alta tensión.
- Verificación, mantenimiento y utilización de los equipos de equipos de protección.
- Organismos de control habilitados -OCA-. Inspecciones, periodicidad y calificación.
- Relación de normativa vigente -estatal y autonómica- sobre impacto medioambiental de instalaciones de alta tensión.
- Contratos de mantenimiento.
- Especificaciones particulares de las empresas de transporte y distribución de energía eléctrica respecto al mantenimiento y verificación de líneas de alta tensión.
- Normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE.
- Factores y situaciones de riesgo, incluso de origen no eléctrico.
- Técnicas de primeros auxilios.

## **2. Medios técnicos y equipos de protección para el mantenimiento de líneas de alta tensión**

- Equipos de medida y ensayo para la verificación y mantenimiento de líneas de alta tensión: tipos, descripción y características. Principios de funcionamiento.
- Evaluación de riesgos al operar con la instrumentación de medida.
- Medidores de tensiones de paso y contacto.
- Medidor de puesta a tierra: telurómetro, telurómetro de alta frecuencia.
- Medidores de aislamiento: megóhmetros para alta tensión, tangente delta, descargas parciales.
- Medidor de pequeñas resistencias: micrómetro, con inyección de intensidad.
- Equipo verificador de continuidad de conductores.
- Compradores de ausencia de tensión: pértigas y cabezas detectoras, acústicas y luminosas.
- Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.
- Detección de puntos calientes y falsas conexiones: termómetro y cámara termográfica.
- Equipo de ensayos y verificación de protecciones eléctricas: maletas de inyección de intensidad y tensión.

- Aparatos y categorías de los aparatos de medición: multímetros y otros para medición de tensiones e intensidades en corriente continua, alterna y resistencias.
- Equipos para la medida de la flecha en líneas aéreas.
- Equipos de medidas de distancias: teodolito, medidor de distancia láser o de ultrasonidos, prismáticos, estación total.
- Equipos de tracción mecánica, dinamómetros.
- Equipos de verificación de concordancia de fases y sentido de giro.
- Técnicas de medida y manejo según equipo y entorno de trabajo. Hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad de los equipos de medida.
- Herramientas y útiles según zonas de trabajo: con tensión -en contacto, a potencial, a distancia-, en proximidad de tensión, sin tensión.
- Equipos de protección individual para trabajos con tensión, en proximidad o sin tensión: guantes, cascos, calzado, indumentaria, gafas, escaleras aislantes, pértigas aislantes, elementos de seguridad para trabajos en altura, arneses, eslingas, casco con barboquejo, líneas de vida, entre otros.
- Señalización de la obligación de usar equipos de protección individual. Aspectos a considerar en su selección y uso.
- Candados y cierres, elementos de bloqueos, señalización.
- Equipos de protección colectiva: barandillas, pasarelas, andamios y redes anticaídas, vallado perimetral, extintores de incendios, señalizaciones e indicativos, barreras de protección térmica, alfombras aislantes, pantallas aislantes, otros.
- Ropa de protección frente a los riesgos térmicos derivados del arco eléctrico. Protección ocular frente al arco eléctrico.
- Herramientas para trabajos en líneas aéreas y subterráneas de alta tensión. Derivación por cuña a presión, útiles de pelado de cable aislado, cizalla, punzonadora, prensa hidráulica, entre otras.

### **3. Esquemas eléctricos y documentación en el mantenimiento de líneas de alta tensión**

- Normalización de la documentación electrotécnica. Simbología.
- Interpretación de planos y esquemas.
- Plano de situación.
- Plano del perfil longitudinal y de planta de la línea aérea de alta tensión. Distancias de seguridad, cruzamientos y paralelismos. Distribución de los apoyos.
- Planos de apoyos y cimentaciones.
- Planos de detalle de aisladores, herrajes, crucetas, terminaciones, empalmes, tomas de tierra y de los distintos conjuntos de la línea aérea -cruzamientos, derivaciones, entronques aéreos-subterráneos y otros-.
- Plano de planta con la situación de todos los servicios que existan en el ancho de la franja de terreno ocupada por la canalización, en líneas subterráneas de alta tensión.
- Planos de detalle de cruzamientos, paralelismos, pasos, zanjas, galerías, puestas a tierra, entre otros.
- Esquemas de conexionado de las pantallas de los cables aislados.
- Esquemas unifilares.
- Trazado del perfil longitudinal. Curvas de flecha máximas.
- Documentación para la puesta en servicio.
- Proyectos tipo de montaje de líneas aéreas y subterráneas de alta tensión.

- Manuales de montaje de apoyos, herrajes, aisladores y otros elementos de la línea aérea: crucetas, derivaciones, soportes de equipos de maniobra y protección, elementos de telecontrol, entre otros.
- Manuales de montaje de empalmes, derivaciones, terminales, entre otros elementos de la línea subterránea.
- Documentación específica utilizada: plan de mantenimiento preventivo y/o predictivo, ciclos de mantenimiento, orden de trabajo, solicitud de descargo, especificaciones del fabricante, criterios de aceptación, hojas de control, parte de mantenimiento, libro de mantenimiento, histórico de la instalación y otros.
- Protocolos de mantenimiento de líneas de alta tensión. Manuales de mantenimiento de equipos. Planes de verificación e inspecciones.

#### **4. Líneas de alta tensión, equipamientos y materiales a mantener**

- Estructura de una red eléctrica. Sistema de producción, de transporte y de distribución.
- Partes de una red eléctrica: centrales eléctricas, subestaciones elevadores y reductoras, centros de reflexión, redes de transporte y distribución, centros de reparto, centros de transformación.
- Tipología de líneas de alta tensión: según la tensión- categoría especial, primera, segunda y tercera categoría-, según el tipo de conductor- desnudo o aislado-, según su conexión -radial, en bucle, doble alimentación, en huso y en espiga.
- Mantenimiento y averías tipo en conductores y cables aislados: conductores desnudos, cables unipolares aislados reunidos en haz, conductores recubiertos, cables aislados. Empalmes. Conexiones. Accesorios.
- Materiales y tipología de mantenimiento de los elementos de una línea aérea: cable de tierra o de guarda. Apoyos. Cimentaciones -monobloque y macizos independientes-. Crucetas. Aisladores. Cadenas de suspensión y de amarre. Otros elementos: herrajes, empalmes, conexiones, derivaciones, señalización, protección de avifauna, antiescalos, balizas. Antivibratorios. Contrapesos. Separadores. Terminales.
- Revisión de la puesta a tierra en apoyos de alta tensión: Elementos del sistema de puesta a tierra. Electrodo de tierra. Líneas de tierra. Elementos de conexión: soldadura aluminotérmica, conexión por cuña a presión, grapas de conexión, apriete de tornillos.
- Formas de instalación de los cables en líneas subterráneas de alta tensión: directamente enterrados, en canalización entubados, en galerías visitables, galerías o zanjas registrables, atarjeas o canales revisables y en bandejas y soportes directamente unidos a la pared.
- Prescripciones particulares para instalaciones en fondos acuáticos.
- Mantenimiento de líneas subterráneas de alta tensión en: zanjas, galerías visitables, registrables y atarjeas. Condiciones de disposición y sujeción de los cables, puesta a tierra y equipotencialidad.
- Materiales y tipología de mantenimiento de los elementos de una línea subterránea: tubos, bandejas y soportes.
- Revisión de la puesta a tierra de los cables aislados de alta tensión: pantalla metálica de los cables aislados. Electrodo de tierra. Líneas de tierra. Elementos de conexión: soldadura aluminotérmica, conexión por cuña a presión, grapas de conexión, apriete de tornillos.
- Comprobación de cruzamientos, paralelismos y distancias mínimas de seguridad.

- Tipos, características y funcionamiento de elementos de mando y protección: seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, interruptores, interruptores automáticos, fusibles de alto poder de ruptura -A.P.R.-, fusibles cortacircuitos de expulsión -XS-, pararrayos y autoválvulas, reconectador-reenganchador, seccionalizador, u otros.
- Relés de protección: Esquema de funcionamiento, tipos de relés, características, curvas de actuación tiempo-intensidad.
- Transformadores de tensión para medida y protección: tipos, características y funcionamiento.
- Transformadores de intensidad para medida y protección: tipos, características y funcionamiento.
- Elementos de medida y contaje.
- Verificación de enclavamientos: mecánicos, eléctricos, neumáticos.
- Entronque aéreo-subterráneo. Elementos y tipos de instalación.
- Telemando de una red eléctrica: sistema de telecomunicaciones por fibra óptica, por onda portadora, vía radio. Detector de paso de falta. Elementos de comunicación: antenas, cables de telecomunicaciones, PLC, entre otros.

### **5. Técnicas de mantenimiento preventivo en líneas de alta tensión**

- Protocolos y niveles de mantenimiento preventivo.
- Manuales de servicio de dispositivos, ofrecidos por los fabricantes.
- Capacitación de los trabajadores.
- Distancias de seguridad.
- Maniobras de explotación y maniobras de corte de tensión de instalaciones eléctricas.
- Señalización de las instalaciones eléctricas.
- Técnicas de bloqueo: enclavamientos y seguridades en instalaciones de alta tensión.
- Enclavamientos. Esquemas básicos de enclavamientos.
- Procedimientos de descargo de instalaciones. Aplicación de las cinco reglas de oro.
- Inspecciones visuales y por realización de medidas.
- Protocolos y tiempos de verificación e inspección. Verificaciones iniciales y periódicas.
- Técnicas de mantenimiento preventivo por inspecciones visuales, sensores: señalizaciones, operaciones y revisiones programadas, temperatura, detección de consumo anormal, termográfica infrarroja, puntos calientes. Análisis de imágenes y termografías.
- Técnicas de mantenimiento preventivo por medidas: medida de continuidad y resistencia del circuito de puesta a tierra, medida del aislamiento principal y de la cubierta, medida de continuidad de las pantallas metálicas, medida de aislamiento en cables, medida de tensiones de paso y contacto.
- Utilización de los equipos de ensayo.
- Utilización de herramientas y de equipos de protección individual y colectiva.
- Clasificación de defectos: defecto muy grave, grave y leve. Tiempos de subsanación.
- Acciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento preventivo.

### **6. Técnicas de mantenimiento correctivo en líneas de alta tensión**

- Tipología de averías -mecánica, eléctrica, electrónica, química- y valoración de su gravedad.
- Técnicas de evaluación de las causas de la avería.
- Protocolos y técnicas de detección y diagnóstico -pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad-. Localización de averías en cables subterráneos -mediante ultrasonidos, equipos radar, otros-.
- Procesos de mantenimiento correctivo: pruebas u observaciones iniciales; secuencia de desmontaje y montaje; recomendaciones del fabricante; ampliaciones o actualizaciones del equipo.
- Herramientas utilizadas en el mantenimiento correctivo.
- Secuencias de desmontaje y montaje según equipo, manuales de servicio, reparación o sustitución de elementos, pruebas de funcionamiento.
- Técnicas de realización de empalmes en conductores desnudos y en cables aislados. Kits de montaje.
- Síntomas y efectos que pueden producir las averías- pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible o por termografía, señales en el sistema de telecontrol, incendio, activación de alarmas técnicas u otros-. Consecuencias para el suministro de energía. Riesgos para las instalaciones o el personal.
- Ordenes de trabajo, especificaciones del fabricante, manuales de reparación y sustitución, parte de mantenimiento, libro de mantenimiento, histórico de averías y otros.
- Informe de intervención de mantenimiento correctivo.
- Acciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento correctivo.

### **7. Manipulación de conmutadores eléctricos fijos que contengan gases fluorados de efecto invernadero**

- Cambio climático, protocolos internacionales (Kioto), potencial de calentamiento atmosférico y otras cuestiones medioambientales.
- Normativa de ámbito europeo y nacional sobre gases fluorados de efecto invernadero y Reglamentos de aplicación.
- Propiedades físicas, químicas y ambientales del hexafluoruro de azufre, SF<sub>6</sub>.
- Efectos sobre la salud de los productos de descomposición del SF<sub>6</sub>.
- Usos del SF<sub>6</sub> en los equipos eléctricos -aislamiento, enfriamiento del arco voltaico, etc.- y comprensión del diseño de los equipos eléctricos.
- Calidad, control de calidad y toma de muestras del SF<sub>6</sub> según las normas industriales.
- Almacenamiento y transporte de SF<sub>6</sub>.
- Manejo de equipos de extracción, recuperación del SF<sub>6</sub>, y manejo de sistemas estancos de perforación.
- Recuperación, Mezclas, Depuración y Reutilización del SF<sub>6</sub> y diferentes clases de reutilización.
- Trabajo en compartimentos abiertos con SF<sub>6</sub>, Detectores de SF<sub>6</sub>.
- Neutralización de subproductos de SF<sub>6</sub>.
- Fin de vida de equipos con atmosfera de SF<sub>6</sub>.
- Seguimiento del SF<sub>6</sub> y obligaciones de registro de los datos oportunos en virtud del Derecho nacional o comunitario o de acuerdos internacionales.
- Reducción de fugas y controles de fugas.
- Tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos. Condiciones de seguridad en el manejo de estas tecnologías.

### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.
- Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC\_2564\_2: Realizar operaciones de mantenimiento en líneas de alta tensión”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para efectuar el montaje de líneas subterráneas de alta tensión, cumpliendo la normativa en relación

con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Efectuar las operaciones previas para trabajar en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión.
2. Realizar operaciones de mantenimiento preventivo.
3. Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo.

**Condiciones adicionales:**

- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias técnicas.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se dispondrá de la documentación requerida para el desarrollo de la SPE, como puede ser: Documentación técnica de los sistemas instalados; Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias; Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; Manuales técnicos específicos; Documentación técnica del proyecto y plan de montaje; Manuales de instrumentación electrónica y equipos de medida; Manuales de operación y mantenimiento de los equipos.

**b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Eficacia en la ejecución de las operaciones previas para trabajar en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realización del corte de todas las fuentes de alimentación para trabajos sin tensión.</li><li>- Bloqueo de los dispositivos de corte y de maniobra para trabajos sin tensión.</li><li>- Comprobación de ausencia de tensión para los trabajos sin tensión.</li><li>- Ejecución de la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones para trabajos sin tensión.</li><li>- Delimitación de la zona de trabajo para intervenciones sin tensión.</li><li>- Implementación de las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión.</li><li>- Fijación de las condiciones de seguridad en la zona de trabajo para operaciones en tensión.</li></ul> <p><i>ESCALA A</i></p>
<i>Calidad en la realización de las operaciones de mantenimiento preventivo.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Selección de las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual y los equipos de medida.</li><li>- Determinación del tipo de trabajo a realizar.</li><li>- Medición de las distancias de seguridad internas, externas y los cruzamientos y paralelismos.</li><li>- Comprobación de la presencia y características de las conexiones de puesta a tierra en los apoyos metálicos y de hormigón armado.</li><li>- Realización de las inspecciones visuales a nivel del suelo.</li><li>- Realización de las verificaciones visuales a distancia.</li><li>- Detección de los puntos calientes a lo largo de la línea.</li><li>- Realización de ensayos.</li><li>- Complimentación del informe técnico de las operaciones de mantenimiento.</li></ul> <p><i>ESCALA B</i></p>
<i>Rigor en la realización de las operaciones de mantenimiento correctivo.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Detección de la disfunción o avería de los elementos de la línea de alta tensión.</li><li>- Diagnóstico de la avería detectada.</li><li>- Determinación del tipo de trabajo a realizar.</li><li>- Selección de las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual.</li><li>- Reparación del elemento averiado.</li><li>- Sustitución de los cables deteriorados o cortados de la línea de alta tensión.</li><li>- Comprobación de los elementos reparados o sustituidos.</li><li>- Puesta en servicio del elemento reparado.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cumplimentación del informe técnico de las operaciones de mantenimiento correctivo efectuadas.</li></ul> <p><i>ESCALA C</i></p>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	<i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25 %.</i>
<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i>	

## Escala A

<b>4</b>	<p>En la ejecución de las operaciones previas para trabajar en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión, realiza el corte de todas las fuentes de alimentación para trabajos sin tensión, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado, asegurando que no se producen realimentaciones. Bloquea los dispositivos de corte y de maniobra para trabajos sin tensión, evitando cualquier posible reconexión, manteniéndolos en la posición de abierto señalizando la prohibición de maniobrarlos y desactivando las fuentes de energía auxiliar de los mismos. Comprueba la ausencia de tensión para los trabajos sin tensión, utilizando los equipos de protección individual y colectiva, teniendo en cuenta las distancias de seguridad, verificando la tensión y comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador antes y después de su utilización. Ejecuta la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones para trabajos sin tensión, cerrando el seccionador de puesta a tierra, colocando equipos de puesta a tierra y en cortocircuito portátiles, conectando el conductor a la toma de tierra y asegurando que permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realicen las tareas. Delimita la zona de trabajo para intervenciones sin tensión, mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas de seguridad para las zonas de peligro y de proximidad. Implementa las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión, identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, colocando pantallas, envolventes o protectores aislantes a los elementos de tensión, delimitando la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro, manteniendo las distancias mínimas de seguridad y cumpliendo los requisitos adicionales aplicables. Fija las condiciones de seguridad en la zona de trabajo para operaciones en tensión, señalizándola y delimitándola físicamente, recubriendo las partes activas con materiales como pantallas, seleccionando los equipos de protección colectiva e individual y escogiendo para cada método de trabajo las herramientas específicas.</p>
<b>3</b>	<p>En la ejecución de las operaciones previas para trabajar en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión, realiza el corte de todas las fuentes de alimentación para trabajos sin tensión, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del</p>

elemento utilizado, asegurando que no se producen realimentaciones. Bloquea los dispositivos de corte y de maniobra para trabajos sin tensión, evitando cualquier posible reconexión, manteniéndolos en la posición de abierto señalizando la prohibición de maniobrarlos y desactivando las fuentes de energía auxiliar de los mismos. Comprueba la ausencia de tensión para los trabajos sin tensión, utilizando los equipos de protección individual y colectiva, teniendo en cuenta las distancias de seguridad, verificando la tensión y comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador antes y después de su utilización. Ejecuta la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones para trabajos sin tensión, cerrando el seccionador de puesta a tierra, colocando equipos de puesta a tierra y en cortocircuito portátiles, conectando el conductor a la toma de tierra y asegurando que permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realicen las tareas. Delimita la zona de trabajo para intervenciones sin tensión, mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas de seguridad para las zonas de peligro y de proximidad. Implementa las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión, identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, colocando pantallas, envolventes o protectores aislantes a los elementos de tensión, delimitando la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro, manteniendo las distancias mínimas de seguridad y cumpliendo los requisitos adicionales aplicables. Fija las condiciones de seguridad en la zona de trabajo para operaciones en tensión, señalizándola y delimitándola físicamente, recubriendo las partes activas con materiales como pantallas, seleccionando los equipos de protección colectiva e individual y escogiendo para cada método de trabajo las herramientas específicas, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

En la ejecución de las operaciones previas para trabajar en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión, realiza el corte de todas las fuentes de alimentación para trabajos sin tensión, comprobando que sea visible o efectivo y, en este caso, por medio de la señalización del indicador de posición del elemento utilizado, asegurando que no se producen realimentaciones. Bloquea los dispositivos de corte y de maniobra para trabajos sin tensión, evitando cualquier posible reconexión, manteniéndolos en la posición de abierto señalizando la prohibición de maniobrarlos y desactivando las fuentes de energía auxiliar de los mismos. Comprueba la ausencia de tensión para los trabajos sin tensión, utilizando los equipos de protección individual y colectiva, teniendo en cuenta las distancias de seguridad, verificando la tensión y comprobando el funcionamiento del dispositivo verificador antes y después de su utilización. Ejecuta la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones para trabajos sin tensión, cerrando el seccionador de puesta a tierra, colocando equipos de puesta a tierra y en cortocircuito portátiles, conectando el conductor a la toma de tierra y asegurando que permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realicen las tareas. Delimita la zona de trabajo para intervenciones sin tensión, mediante cintas, carteles, cadenas u otros elementos de señalización de seguridad, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, si los hubiera, mediante barrera física o envolventes, aplicando las distancias mínimas de seguridad para las zonas de peligro y de proximidad. Implementa las medidas de protección previas a la realización de trabajos en proximidad de tensión, identificando los elementos en tensión y reduciendo su número, colocando pantallas, envolventes o protectores aislantes a los elementos de tensión, delimitando la

	<p>zona de trabajo respecto a las zonas de peligro, manteniendo las distancias mínimas de seguridad y cumpliendo los requisitos adicionales aplicables. Fija las condiciones de seguridad en la zona de trabajo para operaciones en tensión, señalizándola y delimitándola físicamente, recubriendo las partes activas con materiales como pantallas, seleccionando los equipos de protección colectiva e individual y escogiendo para cada método de trabajo las herramientas específicas, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p>
1	<p>No ejecuta correctamente las operaciones previas para trabajar en operaciones de mantenimiento sobre una línea eléctrica de alta tensión.</p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala B

4	<p>Para la realización de operaciones de mantenimiento preventivo en líneas eléctricas de alta tensión, selecciona las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual y los equipos de medida, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante. Determina el tipo de trabajo a realizar, a partir de las informaciones obtenidas en las operaciones previas, siguiendo el plan de mantenimiento y cumpliendo la periodicidad de las inspecciones y verificaciones. Mide las distancias de seguridad internas, externas y los cruzamientos y paralelismos, utilizando equipos como teodolito, medidor de distancia láser o de ultrasonidos y ratificando que no se han modificado los requisitos exigidos en normativa de aplicación sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Comprueba la presencia y características de las conexiones de puesta a tierra en los apoyos metálicos y de hormigón armado, visualmente acreditando la continuidad del circuito de puesta a tierra del apoyo y la ausencia de signos de corrosión, especialmente en su parte baja donde está expuesto a alteración por golpes, roces o por robo y vandalismo, reparándolo en su caso. Realiza las inspecciones visuales a nivel del suelo, comprobando las cimentaciones de cada apoyo, retirando objetos extraños en las torres, identificando los apoyos mediante su número o marca equivalente y la presencia de las señales de aviso de riesgo eléctrico y efectuando la limpieza de las zonas de paso de la línea aérea. Realiza las verificaciones visuales a distancia, detectando signos de corrosión en las conexiones del circuito de puesta a tierra, comprobando la rotura de elementos o partes de la estructura del apoyo, revisando el estado de los aisladores, verificando la conservación y limpieza de los elementos de corte y examinando el estado de conservación de los disuadores de posada. Detecta los puntos calientes a lo largo de la línea, mediante termómetro láser o cámara termográfica registrando los parámetros de temperatura e imágenes térmicas para su posterior análisis. Realiza los ensayos, midiendo la continuidad y resistencia del circuito de puesta a tierra de los apoyos y determinando la tensión de contacto y la de paso en los apoyos frecuentados y en todos aquellos que no tengan desconexión automática de la protección. Cumplimenta el informe técnico de las operaciones de mantenimiento, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa propietaria, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora.</p>
---	---

3

Para la realización de operaciones de mantenimiento preventivo en líneas eléctricas de alta tensión, selecciona las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual y los equipos de medida, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante. Determina el tipo de trabajo a realizar, a partir de las informaciones obtenidas en las operaciones previas, siguiendo el plan de mantenimiento y cumpliendo la periodicidad de las inspecciones y verificaciones. Mide las distancias de seguridad internas, externas y los cruzamientos y paralelismos, utilizando equipos como teodolito, medidor de distancia láser o de ultrasonidos y ratificando que no se han modificado los requisitos exigidos en normativa de aplicación sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Comprueba la presencia y características de las conexiones de puesta a tierra en los apoyos metálicos y de hormigón armado, visualmente acreditando la continuidad del circuito de puesta a tierra del apoyo y la ausencia de signos de corrosión, especialmente en su parte baja donde está expuesto a alteración por golpes, roces o por robo y vandalismo, reparándolo en su caso. Realiza las inspecciones visuales a nivel del suelo, comprobando las cimentaciones de cada apoyo, retirando objetos extraños en las torres, identificando los apoyos mediante su número o marca equivalente y la presencia de las señales de aviso de riesgo eléctrico y efectuando la limpieza de las zonas de paso de la línea aérea. Realiza las verificaciones visuales a distancia, detectando signos de corrosión en las conexiones del circuito de puesta a tierra, comprobando la rotura de elementos o partes de la estructura del apoyo, revisando el estado de los aisladores, verificando la conservación y limpieza de los elementos de corte y examinando el estado de conservación de los disuadores de posada. Detecta los puntos calientes a lo largo de la línea, mediante termómetro láser o cámara termográfica registrando los parámetros de temperatura e imágenes térmicas para su posterior análisis. Realiza los ensayos, midiendo la continuidad y resistencia del circuito de puesta a tierra de los apoyos y determinando la tensión de contacto y la de paso en los apoyos frecuentados y en todos aquellos que no tengan desconexión automática de la protección. Cumplimenta el informe técnico de las operaciones de mantenimiento, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa propietaria, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

Para la realización de operaciones de mantenimiento preventivo en líneas eléctricas de alta tensión, selecciona las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual y los equipos de medida, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante. Determina el tipo de trabajo a realizar, a partir de las informaciones obtenidas en las operaciones previas, siguiendo el plan de mantenimiento y cumpliendo la periodicidad de las inspecciones y verificaciones. Mide las distancias de seguridad internas, externas y los cruzamientos y paralelismos, utilizando equipos como teodolito, medidor de distancia láser o de ultrasonidos y ratificando que no se han modificado los requisitos exigidos en normativa de aplicación sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Comprueba la presencia y características de las conexiones de puesta a tierra en los apoyos metálicos y de hormigón armado, visualmente acreditando la continuidad del circuito de puesta a tierra del apoyo y la ausencia

	<p>de signos de corrosión, especialmente en su parte baja donde está expuesto a alteración por golpes, roces o por robo y vandalismo, reparándolo en su caso. Realiza las inspecciones visuales a nivel del suelo, comprobando las cimentaciones de cada apoyo, retirando objetos extraños en las torres, identificando los apoyos mediante su número o marca equivalente y la presencia de las señales de aviso de riesgo eléctrico y efectuando la limpieza de las zonas de paso de la línea aérea. Realiza las verificaciones visuales a distancia, detectando signos de corrosión en las conexiones del circuito de puesta a tierra, comprobando la rotura de elementos o partes de la estructura del apoyo, revisando el estado de los aisladores, verificando la conservación y limpieza de los elementos de corte y examinando el estado de conservación de los disuadores de posada. Detecta los puntos calientes a lo largo de la línea, mediante termómetro láser o cámara termográfica registrando los parámetros de temperatura e imágenes térmicas para su posterior análisis. Realiza los ensayos, midiendo la continuidad y resistencia del circuito de puesta a tierra de los apoyos y determinando la tensión de contacto y la de paso en los apoyos frecuentados y en todos aquellos que no tengan desconexión automática de la protección. Cumplimenta el informe técnico de las operaciones de mantenimiento, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa propietaria, incorporando el resultado de las revisiones, los posibles defectos, incidencias, modificaciones efectuadas y recomendaciones de mejora, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p>
1	No realiza correctamente las operaciones de mantenimiento preventivo de una la línea eléctrica de alta tensión.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala C

4	<p>Para la realización de operaciones de mantenimiento correctivo en líneas eléctricas de alta tensión, detecta la disfunción o avería de los elementos de la línea de alta tensión, a través de los síntomas o los efectos que produce -pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible o por termografía, señales en el sistema de telecontrol, incendio, activación de alarmas técnicas-. Diagnostica la avería detectada, consultando el registro de averías, realizando medidas o ensayos, en su caso, de los parámetros característicos en los puntos dañados y comparándolos con los valores esperados. Determina el tipo de trabajo a realizar, según la complejidad o gravedad del fallo y las posibilidades de corte de suministro, siguiendo el plan de mantenimiento y estableciendo posibles soluciones. Selecciona las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento según el tipo de reparación, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante. Repara el elemento averiado, tomando como referencia los esquemas disponibles, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y en el plan de mantenimiento y, en caso de sustitución, desmontándolo y montando el nuevo elemento en su lugar. Sustituye los cables deteriorados o cortados de la línea de alta tensión, realizando los empalmes en el puente flojo del apoyo de anclaje mediante equipos de conexión por cuña a presión, siguiendo las instrucciones de los fabricantes y asegurando que mantienen sus propiedades eléctricas y mecánicas. Comprueba los elementos reparados o sustituidos, asegurando que se recuperan las prestaciones originales de la línea, utilizando para cada dispositivo el</p>
---	---

procedimiento establecido por el fabricante o reflejado en el plan de mantenimiento. Pone en servicio el elemento reparado, quitando la puesta a tierra y en cortocircuito, eliminando los bloqueos y reponiendo la tensión, retirando los equipos de trabajo utilizados y recogiendo los elementos de protección, señalización y delimitación de la zona, siguiendo el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Cumplimenta el informe técnico de las operaciones de mantenimiento correctivo efectuadas, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias de la línea de alta tensión, incorporando el resultado de las operaciones o modificaciones realizadas, para su custodia y posteriores consultas.

3

Para la realización de operaciones de mantenimiento correctivo en líneas eléctricas de alta tensión, detecta la disfunción o avería de los elementos de la línea de alta tensión, a través de los síntomas o los efectos que produce -pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible o por termografía, señales en el sistema de telecontrol, incendio, activación de alarmas técnicas-. Diagnostica la avería detectada, consultando el registro de averías, realizando medidas o ensayos, en su caso, de los parámetros característicos en los puntos dañados y comparándolos con los valores esperados. Determina el tipo de trabajo a realizar, según la complejidad o gravedad del fallo y las posibilidades de corte de suministro, siguiendo el plan de mantenimiento y estableciendo posibles soluciones. Selecciona las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento según el tipo de reparación, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante. Repara el elemento averiado, tomando como referencia los esquemas disponibles, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y en el plan de mantenimiento y, en caso de sustitución, desmontándolo y montando el nuevo elemento en su lugar. Sustituye los cables deteriorados o cortados de la línea de alta tensión, realizando los empalmes en el puente flojo del apoyo de anclaje mediante equipos de conexión por cuña a presión, siguiendo las instrucciones de los fabricantes y asegurando que mantienen sus propiedades eléctricas y mecánicas. Comprueba los elementos reparados o sustituidos, asegurando que se recuperan las prestaciones originales de la línea, utilizando para cada dispositivo el procedimiento establecido por el fabricante o reflejado en el plan de mantenimiento. Pone en servicio el elemento reparado, quitando la puesta a tierra y en cortocircuito, eliminando los bloqueos y reponiendo la tensión, retirando los equipos de trabajo utilizados y recogiendo los elementos de protección, señalización y delimitación de la zona, siguiendo el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Cumplimenta el informe técnico de las operaciones de mantenimiento correctivo efectuadas, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias de la línea de alta tensión, incorporando el resultado de las operaciones o modificaciones realizadas, para su custodia y posteriores consultas, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

Para la realización de operaciones de mantenimiento correctivo en líneas eléctricas de alta tensión, detecta la disfunción o avería de los elementos de la línea de alta tensión, a través de los síntomas o los efectos que produce -pérdida de suministro, sobrecalentamiento visible o por termografía, señales en el sistema de telecontrol, incendio, activación de alarmas técnicas-. Diagnostica la avería detectada, consultando el registro de averías, realizando

	<p>medidas o ensayos, en su caso, de los parámetros característicos en los puntos dañados y comparándolos con los valores esperados. Determina el tipo de trabajo a realizar, según la complejidad o gravedad del fallo y las posibilidades de corte de suministro, siguiendo el plan de mantenimiento y estableciendo posibles soluciones. Selecciona las herramientas y los equipos de protección colectiva e individual, a partir de los listados definidos en el plan de mantenimiento según el tipo de reparación, verificando las hojas de inspección, calibración, fechas de caducidad y su estado según la periodicidad establecida por el fabricante. Repara el elemento averiado, tomando como referencia los esquemas disponibles, siguiendo la secuencia establecida en la información del fabricante y en el plan de mantenimiento y, en caso de sustitución, desmontándolo y montando el nuevo elemento en su lugar. Sustituye los cables deteriorados o cortados de la línea de alta tensión, realizando los empalmes en el puente flojo del apoyo de anclaje mediante equipos de conexión por cuña a presión, siguiendo las instrucciones de los fabricantes y asegurando que mantienen sus propiedades eléctricas y mecánicas. Comprueba los elementos reparados o sustituidos, asegurando que se recuperan las prestaciones originales de la línea, utilizando para cada dispositivo el procedimiento establecido por el fabricante o reflejado en el plan de mantenimiento. Pone en servicio el elemento reparado, quitando la puesta a tierra y en cortocircuito, eliminando los bloqueos y reponiendo la tensión, retirando los equipos de trabajo utilizados y recogiendo los elementos de protección, señalización y delimitación de la zona, siguiendo el protocolo establecido en el plan de mantenimiento. Cumplimenta el informe técnico de las operaciones de mantenimiento correctivo efectuadas, utilizando el modelo o aplicación informática establecidos por la empresa de mantenimiento para el registro de incidencias de la línea de alta tensión, incorporando el resultado de las operaciones o modificaciones realizadas, para su custodia y posteriores consultas, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p>
1	No realiza correctamente las operaciones de mantenimiento correctivo de una la línea eléctrica de alta tensión.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

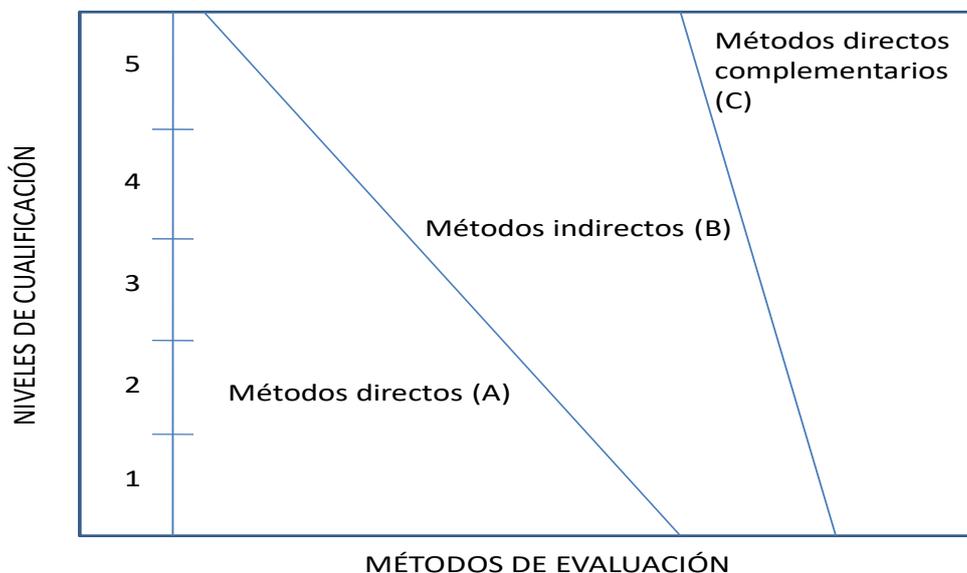
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la

experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
- Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Realizar operaciones de mantenimiento en líneas de alta tensión, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f)
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Se deberá evaluar la competencia de respuesta a las contingencias, para ello se podrá plantear una incidencia en la puesta en funcionamiento, provocando una avería por conexión errónea en los equipos.