

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Administración y diseño de redes departamentales

Familia Profesional:	Informática y Comunicaciones
Nivel:	3
Código:	IFC081_3
Estado:	Tramitación BOE
Publicación:	Orden EFD/1394/2024
Referencia Normativa:	RD 295/2004, Orden PRE/1636/2015

Competencia general

Diseñar, coordinar la implantación y administrar redes de datos, garantizando su funcionalidad y seguridad según requisitos de servicio y proporcionando asistencia técnica, cumpliendo la normativa aplicable en materia medioambiental, de propiedad intelectual e industrial, normativa de servicios de la sociedad de la información, protección de datos, de la actividad preventiva y estándares de calidad.

Unidades de competencia

UC0228_3: DISEÑAR LA INFRAESTRUCTURA DE RED TELEMÁTICA

UC0229_3: Coordinar la implantación de la infraestructura de red telemática

UC0230_3: Administrar la infraestructura de red telemática

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de comunicaciones dedicado a la administración y mantenimiento de redes corporativas en empresas de tamaño mediano o grande y en el área de diseño e instalación de redes en empresas de tamaño pequeño o mediano o bien empresas de cualquier tamaño que instalan y/o gestionan sistemas de comunicaciones para otras organizaciones, en entidades de naturaleza pública o privada, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de las telecomunicaciones, en el subsector de diseño y desarrollo de sistemas e instalaciones de comunicaciones, instalación y mantenimiento de redes telemáticas y en cualquier sector productivo que utilice una red corporativa como soporte del proceso de negocio.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

- Administradores de redes y comunicaciones
- Supervisores de instalación de redes de datos
- Administradores de redes corporativas

- Técnicos en diseño de redes telemáticas

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

- MF0228_3:** DISEÑO DE REDES TELEMÁTICAS (210 horas)
MF0229_3: Gestión de la implantación de redes (180 horas)
MF0230_3: Administración de redes telemáticas (210 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

DISEÑAR LA INFRAESTRUCTURA DE RED TELEMÁTICA

Nivel: 3

Código: UC0228_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar la configuración topológica de interconexión de equipos en red, valorando las opciones de diseño y los elementos de comunicación que respondan a las necesidades funcionales, así como los requisitos de acceso, garantizando la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información para elaborar la documentación que permita la implantación del proyecto.

CR1.1 La topología del sistema se valora mediante el análisis de modelos de referencia estándar que satisfagan los requerimientos de las aplicaciones que se van a utilizar, tales como: tiempo de respuesta, calidad de servicio, esquema de direccionamiento, redundancia, escalabilidad, volumen de datos a transferir y distancias o accesos a otras redes, entre otros.

CR1.2 Los elementos de comunicación se valoran, teniendo en cuenta la infraestructura existente y el estado de la tecnología en el presente, así como su posible evolución a corto y medio plazo.

CR1.3 La topología y elementos que componen la estructura de la red se seleccionan, teniendo en cuenta la valoración realizada, comparando las opciones y escogiendo aquellas que mejor se adapten al objetivo, maximizando los beneficios y minimizando los riesgos y costes.

RP2: Evaluar las posibilidades de conectividad de los equipos de comunicaciones del mercado, analizando y comparando sus características a fin de elegir los idóneos e integrarlos en el proyecto de infraestructura de redes telemáticas.

CR2.1 Las prestaciones y características de los productos "hardware" y "software" de comunicaciones, tales como: encaminadores ("routers"), conmutadores ("switches"), servidores VPN -redes privadas virtuales-, o cortafuegos ("firewalls"), se incluyen en el diseño de la red, comparándolas e interpretando la documentación técnica asociada.

CR2.2 Las características de los medios físicos de transmisión tales como capacidad, facilidad de interconexión, resistencia mecánica, entre otras, se anotan en las especificaciones del diseño de redes, interpretando la documentación técnica de referencia y determinando su idoneidad para los diferentes tipos de redes.

CR2.3 Los requerimientos ambientales de los equipos de comunicaciones tales como superficie ocupada, consumo eléctrico, disipación calórica, entre otros, se anotan en las especificaciones del diseño de redes, interpretando la documentación técnica de referencia y determinando su idoneidad para las necesidades físicas de la instalación.

CR2.4 Las condiciones de contratación y servicio de acceso a redes públicas ofertadas por las operadoras de telecomunicaciones se incluyen en las especificaciones del diseño de redes, revisando el contenido y su compatibilidad con el proyecto en su caso.

CR2.5 El "software" de comunicaciones se evalúa, valorando su compatibilidad sobre distintas plataformas y sistemas presentes en el proyecto, teniendo en cuenta su funcionalidad y su idoneidad para el diseño a corto y medio plazo.

RP3: Seleccionar los equipos, dispositivos y "software", que determinan la configuración física de la red, teniendo en cuenta la evaluación previa, para que se ajusten a las necesidades del proyecto.

CR3.1 La ubicación de los equipos y dispositivos de red se determina teniendo en cuenta las condiciones de ergonomía, seguridad y aprovechamiento del espacio disponible y valorando los requerimientos ambientales.

CR3.2 Los componentes "software" de la infraestructura de red se eligen de acuerdo con los requerimientos del sistema y con las prestaciones requeridas por las aplicaciones especificadas en el proyecto, teniendo en cuenta la compatibilidad con la infraestructura existente en su caso.

CR3.3 El sistema de cableado y el tipo de soporte utilizado para la red local se determina en función de las distancias existentes entre los distintos nodos de la red, la velocidad necesaria para la transmisión de los datos, las condiciones ambientales o cualquier otro requisito asociado al proyecto, teniendo en cuenta la escalabilidad a corto o medio plazo.

CR3.4 Los equipos y dispositivos de la red se seleccionan de acuerdo con los siguientes criterios:

- La condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos elementos cuya utilización sea imprescindible.
- El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas.
- La garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.

RP4: Elaborar la documentación de diseño, recogiendo la información técnica que permita la ejecución de la instalación de la red de datos y su posterior mantenimiento.

CR4.1 La memoria descriptiva de la instalación se elabora, detallando sus características y ámbito de aplicación de la misma.

CR4.2 La documentación técnica se elabora, incluyendo los esquemas y planos de conjunto y de detalle, utilizando la nomenclatura, simbología y presentación que especifique la entidad responsable de la instalación.

CR4.3 Los materiales, equipos y dispositivos se relacionan, utilizando la codificación que especifique la entidad responsable de la instalación y garantizando su adquisición interna y/o externa.

CR4.4 La documentación complementaria para la elaboración de los planos constructivos de la instalación se elabora, recogiendo las características de los equipos para su implantación, tales como: dimensiones físicas, localización de dispositivos y tarjetas, identificación codificada de E/S y de cableados, entre otros.

CR4.5 El "software" de red y los programas de comunicación del sistema se documentan incluyendo ítems tales como nombre del "software", versión, fecha de actualización, entre otros de forma que permitan la implantación y el mantenimiento de las funciones de los mismos.

CR4.6 Los croquis y diagramas de bloques del sistema se elaboran, reflejando la estructura de la red y los elementos que lo componen, identificando los puestos de trabajo de usuario en el plano y sus conexiones en el armario de interconexión ("rack") de planta, las interconexiones con otros armarios ("racks") el edificio, y la identificación y ubicación de los dispositivos de comunicaciones de cada armario ("rack").

CR4.7 Las instrucciones para la explotación se elaboran de forma que se ajuste a los estándares de la entidad responsable de la instalación del sistema, incluyendo:

- Proceso que hay que seguir en la puesta en servicio.
- Pruebas y ajustes a realizar en el proceso de puesta en marcha del sistema.
- Parámetros que se deben verificar y ajustar.
- Márgenes estables de funcionamiento.
- Pautas para el mantenimiento preventivo del sistema.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos para la realización de esquemas de instalaciones (programas de CAD/CAM/CAE, entre otros). Herramientas de planificación de proyectos. Configuradores de servicios de comunicaciones de operadoras. Herramientas ofimáticas. Equipamiento informático, "software" de base y periféricos.

Productos y resultados

Configuración topológica determinada y elementos estructurales seleccionados. Equipos de comunicaciones evaluados e integrados en el proyecto. Configuración física de interconexión determinada. Equipos, dispositivos y "software" seleccionados. Documentación técnica de ejecución elaborada.

Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (normativa aplicable radioeléctrica y de seguridad; estándares de redes de comunicaciones; normativa medioambiental sobre emisiones de radiofrecuencia). Normas internas de trabajo (plan de prevención de riesgos laborales - ergonomía-; política de seguridad de infraestructura de comunicaciones; diseño de la red: planos y diagramas de bloques; memoria de componentes; pautas para la puesta en servicio y pautas de mantenimiento de infraestructura de red; directrices de verificación y pruebas de componentes y equipos). Documentación técnica (Documentación técnica del fabricante de los equipos y "software" de comunicaciones; manuales de instalación, referencia y uso de equipos de comunicaciones; documentación técnica sobre redes locales y de área extensa y sistemas de comunicación públicos y privados; planos de instalaciones de comunicaciones; documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones; información de referencia de plazos y precios de instalaciones de comunicaciones).

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Coordinar la implantación de la infraestructura de red telemática

Nivel: 3

Código: UC0229_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar controles para la implantación y el mantenimiento de redes de datos, elaborando un procedimiento de seguimiento para comprobar que se cumplen los tiempos y las condiciones establecidas en el plan general de ejecución.

CR1.1 Los protocolos de comprobación y pruebas de los medios de transmisión se elaboran, incluyendo los pasos a seguir para asegurar la identificación normalizada de los conductores y el ajuste del tipo, aislamiento y sección y características de las canalizaciones a las especificaciones del proyecto.

CR1.2 Los protocolos de comprobación y pruebas de los aparatos de protección eléctrica y de señalización y control se elaboran, incluyendo los pasos a seguir para asegurar que están homologados, que la resistencia de las puestas a tierra está dentro de los márgenes establecidos, que las caídas de tensión son las admisibles y que el disparo de las protecciones ante fallos potenciales es el prescrito según la reglamentación electrotécnica aplicable.

CR1.3 Los datos a recoger sobre el estado de montaje o mantenimiento del sistema se determinan, reflejándolos en el plan al efecto, de forma que permitan evaluar la marcha de los trabajos y su adecuación a la planificación establecida.

CR1.4 El procedimiento a aplicar para el seguimiento y control de la ejecución de los trabajos se elabora, explicitando todos los pasos a seguir.

RP2: Coordinar a los proveedores e instaladores para asegurar la entrega y presencia de los elementos en el tiempo previsto y que la planificación desarrollada se cumple, actualizando los contratos y asegurando la acción preventiva y condiciones de calidad.

CR2.1 Las fechas de entrega del material para la instalación se acuerdan con los proveedores, asegurando su presencia en tiempo y condiciones previstas para la instalación de los mismos, de forma que no se retrase el plan de ejecución.

CR2.2 Los permisos de obra y carnés de instalación de los técnicos se tramitan, o en su caso, se comprueban, asegurando que cumplen las condiciones para ejecutar la instalación.

CR2.3 Las fechas de instalación del cableado y las obras necesarias en la instalación se acuerdan con los proveedores, recogiendo en el contrato para asegurar que no se producen retrasos en la planificación de la ejecución.

RP3: Supervisar la instalación del cableado y la certificación del mismo de acuerdo con el proyecto de instalación, formando al personal que ejecuta, vigilando la realización de conexiones y canalizaciones para garantizar las condiciones de

calidad especificadas en el diseño y cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales.

CR3.1 El personal a su cargo sobre la calidad requerida en la ejecución de los trabajos se adiestra de forma continuada, proporcionando formación y dando las instrucciones y/o emprendiendo las acciones necesarias a tal fin.

CR3.2 Los materiales y herramientas utilizadas en la instalación se comprueba, garantizando que se ajustan a las especificaciones del diseño según las tareas a realizar.

CR3.3 La realización de cableados, conexiones y canalizaciones se supervisa, comprobando que se adecuan a los esquemas y planos y resolviendo las contingencias que surjan.

CR3.4 Los cables y conectores se comprueba que se etiquetan en sus orígenes y según el tipo de conexión tal como WAN, LAN, DMZ, entre otros, o dispositivo según las especificaciones del proyecto.

CR3.5 La normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales se comprueba que se cumple, respetando las condiciones de seguridad personales y las condiciones de los medios y materiales que se utilizan, tomando medidas correctoras en caso de incidencias.

CR3.6 Las modificaciones introducidas durante el montaje se registran en los planos y esquemas para proporcionar un funcionamiento más seguro y fiable, manteniendo actualizada la documentación de la instalación.

CR3.7 Los informes periódicos y los partes diarios se supervisan, verificando que recogen con precisión la labor desarrollada, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, y que permiten la actualización y seguimiento de la información sobre la implantación del sistema.

CR3.8 La documentación de riesgos laborales y de los procesos de calidad se cumplimenta diariamente, asegurando que recogen en forma y contenido los datos que permiten realizar el seguimiento de la planificación.

RP4: Supervisar la instalación de los dispositivos de red para que se ajuste a los criterios de calidad establecidos, formando al personal que ejecuta, vigilando la realización de la instalación y conexionado de los equipos, comprobando que se cumple la normativa electrotécnica aplicable y/o las recomendaciones del fabricante y que está conforme con el proyecto de instalación.

CR4.1 La formación e información del personal sobre la calidad requerida en la ejecución de los trabajos se realiza de forma continuada, dando las instrucciones y/o emprendiendo las acciones necesarias a tal fin.

CR4.2 La manipulación de los equipos en producción se efectúa en los horarios y del modo que minimicen el impacto en el servicio, asegurando los procedimientos de calidad y comprobando que no se producen incidencias.

CR4.3 La ubicación de los equipos se revisa, comprobando que se corresponde con los planos de la instalación y que respeta los criterios de ergonomía, seguridad y aprovechamiento del espacio.

CR4.4 La conexión de los equipos a la alimentación eléctrica se supervisa, midiendo amperaje y voltaje, comprobando que se siguen los criterios de seguridad de la instalación tal como protección contra sobretensión, derivaciones entre otros y la normativa aplicable de baja tensión.

CR4.5 La instalación de equipos de red se supervisa, comprobando que se coloca en bastidores, respetando las especificaciones del fabricante y garantizando que la ventilación mantiene las condiciones ambientales de temperatura y humedad definidas para los equipos en sus especificaciones técnicas.

CR4.6 La sujeción y conexión de los cables de los equipos se supervisa verificando que se siguen criterios funcionales, que mantienen un etiquetado acorde al diseño, conteniendo origen de la conexión y permiten la manipulación posterior.

CR4.7 Los canales de comunicación inalámbrica y su potencia de emisión se comprueban, verificando que son acordes a las características del entorno y que cumplen los requisitos de prestaciones del proyecto.

CR4.8 La documentación de riesgos laborales y de los procesos de calidad se cumplimenta diariamente, asegurando que recoge en forma y contenido los datos para realizar el seguimiento de la planificación.

RP5: Supervisar el funcionamiento elemental de los equipos y dispositivos, ejecutando pruebas de conexionado y funcionales de forma que se asegure su conformidad con los requerimientos establecidos en la documentación de la implantación.

CR5.1 Las pruebas en reposo y actividad se ejecutan, comprobando el conexionado y la funcionalidad de los dispositivos recién instalados, siguiendo el protocolo establecido en el plan al efecto y las recomendaciones del fabricante y ajustándolo a las especificaciones prescritas.

CR5.2 Los restantes dispositivos en producción, en la misma red implicada en la instalación, se comprueba que siguen funcionando, asegurando su operatividad.

CR5.3 Los informes de anomalías o mal funcionamiento de parte o de la totalidad del equipo de red se elaboran, detallando los valores medidos u observados para remitirlos al fabricante.

CR5.4 La reparación o sustitución de los componentes o equipos con averías o mal funcionamiento se supervisa, de forma que se asegure el funcionamiento del mismo en los niveles y capacidades indicados por el fabricante.

CR5.5 Los informes se elaboran, recogiendo los registros de resultados de las pruebas de los elementos de la red, transmitiéndolos al responsable del sistema según el procedimiento establecido en la entidad que gestiona la red.

RP6: Elaborar la documentación técnica de la implantación, capacitando al equipo de administración para que asuma la gestión de la infraestructura instalada.

CR6.1 El informe de verificación y puesta en servicio del sistema de comunicación se elabora de forma que incluya con precisión los resultados globales de las pruebas realizadas y la aceptación del mismo por la clientela.

CR6.2 La documentación se prepara, conteniendo el diagrama de red, usuarios y contraseñas de mantenimiento, entre otros de forma que permita al equipo de administración configurar y operar los sistemas, para obtener el resultado esperado según los requisitos.

CR6.3 La documentación de cierre se elabora, incluyendo diagramas y esquemas de la instalación, informes de anomalías de componentes y equipos, plan de mantenimiento detallado de cada uno de los componentes y manual de operación de los equipos, entre otros.

CR6.4 El plan de capacitación se elabora incluyendo índice del plan, explicaciones sobre la ubicación de equipos, motivación de los cambios sobre el diseño, entre otros, con el objetivo de facilitar la administración de los elementos de red.

CR6.5 Las acciones formativas en aula y/o in situ sobre la propia instalación se imparten, asegurando que no se producen incidencias en la infraestructura en producción y haciendo énfasis en el componente práctico.

Contexto profesional

Medios de producción

Programas de gestión de proyectos. Herramientas ofimáticas. Presentación gráfica de informes. Certificadores de cableado. Analizadores de red. Herramientas manuales para instalación de infraestructuras de comunicaciones. Equipamiento de infraestructura de comunicaciones. Medios de soporte de "software" de comunicaciones. Cableados de cobre y fibra óptica. Bastidores de comunicaciones. Herramientas de monitorización de niveles de cobertura en redes inalámbricas. Equipos de Protección Individual (EPI) y elementos necesarios según la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Controles sobre la implantación y mantenimiento planificados. Proveedores e instaladores coordinados. Redes de datos instaladas. Documentos de planificación y control de la ejecución de instalaciones de comunicaciones. Instalación del cableado supervisada. Instalación de los dispositivos e infraestructura de comunicaciones supervisada. Funcionamiento de equipos y dispositivos comprobado y supervisado.

Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (Normativa aplicable de seguridad, propiedad intelectual, industrial y de protección de datos; normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales; reglamentación electrotécnica y estándares de comunicaciones aplicables). Normas internas de trabajo (plan de prevención de riesgos laborales -ergonomía, seguridad en el trabajo: agentes físicos-; documentación técnica de cierre; plan de capacitación; plan de ejecución; partes de trabajo; informes de seguimiento y propuestas/modificaciones de las instalaciones; plan de calidad). Documentación técnica (Manuales de instalación, referencia y uso de equipos de comunicaciones; información sobre redes locales y de área extensa y sistemas de comunicación públicos y privados; manuales del "software" de comunicaciones; documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones; manuales de tiempos y precios de instalaciones de comunicaciones; condiciones de servicios de comunicaciones de operadoras).

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Administrar la infraestructura de red telemática

Nivel: 3
Código: UC0230_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Configurar los equipos y dispositivos de la infraestructura de red de datos, ajustando parámetros y configurando redes virtuales -VLAN-, a partir del diseño previo para su puesta en explotación.

CR1.1 Los equipos de la infraestructura de red de datos se configuran, ajustando los parámetros y definiciones de manera individual con los valores fijados en el diseño y en el orden y modo que determina el fabricante.

CR1.2 Las subredes VLAN se configuran, aplicando el diseño previo para el aislamiento de segmentos de red.

CR1.3 La documentación de configuración se elabora, incluyendo todos los valores de configuración implantados y las definiciones topológicas implícitas en modo de esquema gráfico.

CR1.4 Las configuraciones de "software" y "hardware" se salvaguardan, realizando copia de seguridad de las mismas mediante la funcionalidad habilitada en el sistema, almacenándolas en condiciones de seguridad y de modo que permitan una eficaz recuperación.

RP2: Configurar la seguridad de los equipos y dispositivos de la infraestructura de red de datos, estableciendo entre otros los mecanismos de acceso y redundancia, a partir del diseño previo y según el plan de seguridad para su puesta en explotación.

CR2.1 La estabilidad y disponibilidad eléctrica de los componentes y/o equipos de red se garantiza, configurando los parámetros asociados, prestando especial atención a los recursos disponibles.

CR2.2 Los medios de identificación de accesos a la red y a la administración de los equipos tales como usuarios, perfiles, roles u otros se eligen, ajustándolos de forma que garanticen la seguridad y trazabilidad de los parámetros y definiciones de configuración, siguiendo los criterios establecidos en la política de seguridad, almacenándolos y utilizando para ello aplicaciones y/o procedimientos que garanticen su confidencialidad, estableciendo protocolos para el cambio cíclico de contraseñas fijas que no caducan.

CR2.3 Los dispositivos de red se configuran para incluir autenticación 8021x, definiendo un servidor Radius u otro sistema de autenticación.

CR2.4 Los equipos de la infraestructura de red de datos se configuran para su acceso por medio de aplicaciones que aislen y garanticen la seguridad del sistema frente a accesos indebidos.

CR2.5 Los mecanismos de control de acceso del equipo de red se configuran de forma que sólo puedan ser modificados desde los puntos permitidos y por los administradores autorizados.

CR2.6 La configuración de seguridad en el ámbito de red se aplica, garantizando el funcionamiento de puntos críticos tales como la seguridad de puerto y los mecanismos de

control de tormentas de difusión, tales como el protocolo de árbol de expansión ("spanning-tree").

CR2.7 Los equipos que proporcionen redundancia a la red troncal se configuran, usando la consola para asignar una IP única y para comunicarlos entre sí de forma que el secundario tome el control en caso de caída.

CR2.8 Las configuraciones de "software" y "hardware" relativas a la seguridad se salvaguardan, realizando copia de seguridad de las mismas mediante la funcionalidad habilitada en el sistema, almacenándolas en condiciones de seguridad y de modo que permitan una eficaz recuperación.

CR2.9 La documentación de configuración de seguridad se elabora, incluyendo todos los valores de configuración implantados.

RP3: Comprobar la funcionalidad de los elementos de la infraestructura de red de datos, empleando herramientas de diagnóstico y técnicas de verificación para asegurar el servicio integrado de la misma.

CR3.1 La continuidad de red extremo a extremo, la carga y las aplicaciones clientes de la infraestructura de red se prueban, verificando que se ajustan a lo planificado en la etapa de diseño.

CR3.2 La cobertura y calidad de la señal se prueba desde diferentes puntos de la zona de cobertura, teniendo en cuenta la ubicación de los puntos de acceso y las características arquitectónicas del edificio.

CR3.3 La funcionalidad se verifica, según lo planificado en la etapa de diseño, de forma que se garantice la estabilidad de la red en casos extremos.

CR3.4 El "software" de red se verifica conjuntamente con los equipos, empleando las técnicas y herramientas que se adapten a cada situación a comprobar.

CR3.5 La sincronización de todos los dispositivos se comprueba, asegurando que se encuentran bajo un único servicio NTP, para garantizar la correlación de eventos.

CR3.6 La documentación final de verificación y prueba se elabora, incluyendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos, adjuntando esquemas, información sobre cobertura inalámbrica y rendimientos esperados/conseguidos.

RP4: Comprobar la seguridad de los elementos de la infraestructura de red de datos, asegurando el control de acceso y la redundancia entre otros, empleando herramientas de diagnóstico y técnicas de verificación.

CR4.1 Los sistemas redundantes se comprueban de manera separada ("failover"), para establecer que se garantiza la continuidad del servicio en caso de contingencia de algún dispositivo.

CR4.2 La seguridad del acceso mediante usuarios/contraseñas se comprueba en todos los dispositivos "hardware"/"software", asegurando que las contraseñas por defecto del sistema se han cambiado por otras seguras.

CR4.3 La autenticación por Radius u otro sistema se comprueba, provocando fallos para verificar su funcionamiento.

CR4.4 La documentación final de verificación y prueba de la seguridad se elabora, incluyendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

RP5: Monitorizar el funcionamiento de la infraestructura de red de datos, de forma que se permita evaluar las prestaciones del sistema, estimar su rendimiento y

determinar los elementos que deben ampliarse o sustituirse para evitar la degradación del rendimiento del sistema.

CR5.1 Los procesos y componentes a monitorizar se seleccionan con criterios de disponibilidad, estado de carga y seguridad, comprobando que los "firmware" se han actualizado.

CR5.2 Los umbrales de los procesos y componentes que se van a monitorizar se seleccionan de acuerdo con el nivel de servicio requerido y las especificaciones de los fabricantes.

CR5.3 Las alarmas previstas se seleccionan de forma que estén relacionadas entre sí para facilitar el análisis a los operadores.

CR5.4 Los monitores de elementos de red que configuren un servicio determinado se agrupan por tipo de dispositivo para facilitar la comprensión por los operadores de red.

CR5.5 El sistema se configura definiendo los parámetros que habiliten la generación de los eventos para la gestión de alarmas o grupos de alarmas.

CR5.6 Las alarmas relativas a nuevas actualizaciones se establecen para alertar de manera temprana sobre la necesidad de instalar la versión más reciente de los fabricantes.

CR5.7 Las alarmas y eventos se registran de forma que puedan ser analizados con posterioridad, permitiendo prever qué elementos deben ampliarse o sustituirse con el fin de que el sistema mantenga su rendimiento.

RP6: Monitorizar la seguridad de la red de datos, de forma que se lancen los avisos en caso de riesgo de acceso no autorizado y/o amenazas a la integridad, disponibilidad y confidencialidad, para poder subsanar los puntos de fallo.

CR6.1 Los puntos de fallo de alta disponibilidad (redundancia) de sistemas críticos se definen para que las alarmas avisen automáticamente en caso de contingencia grave de forma automática o semiautomática.

CR6.2 Las alarmas relativas al estado de sistemas "antimalware" y de protección se configuran, asignando valores a los parámetros de cada herramienta.

CR6.3 Las intrusiones se monitorizan, vigilando la autenticación 8021x mediante un sistema de detección automatizado.

CR6.4 Las alarmas y eventos de seguridad se registran de forma que puedan ser analizados con posterioridad, informando del estado actual de la protección ante amenazas y permitiendo prever qué elementos deben ampliarse o sustituirse con el fin de mantener la red segura.

RP7: Mantener o en su caso supervisar el mantenimiento de la red de datos, adaptando los planes preventivos establecidos a las particularidades de la instalación, partiendo de los resultados de las comprobaciones previas, diagnosticando la causa y solucionando el problema aplicando el procedimiento que especifique la entidad responsable de la red y con la periodicidad establecida en la etapa de diseño para asegurar el funcionamiento de la red.

CR7.1 Las acciones de mantenimiento se planifican, ejecutándolas de acuerdo a los procedimientos y horarios y de forma que minimicen el impacto en la producción.

CR7.2 Los problemas se diagnostican, analizando los resultados de las comprobaciones previas y localizando el punto de fallo.

CR7.3 Las copias de seguridad de los dispositivos a configurar se efectúan con anterioridad a cualquier actuación, usando los mecanismos que proporcione el fabricante o herramientas al efecto, facilitando su posterior recuperación en caso de fallo de la nueva configuración.

CR7.4 Las actualizaciones lanzadas por los fabricantes antes de su despliegue se comprueban ejecutándolas en un entorno o segmento de red aislado.

CR7.5 La acción de mantenimiento se aplica, corrigiendo los problemas diagnosticados en el punto de fallo.

CR7.6 La infraestructura de red de datos se prueba con posterioridad a cada acción de mantenimiento de forma que se verifique el funcionamiento.

CR7.7 Las acciones de mantenimiento se registran, elaborando la documentación o incluyéndola en la herramienta al efecto, siguiendo criterios que faciliten la consulta y la trazabilidad de incidencias.

RP8: Atender las incidencias, diagnosticando las causas de disfuncionalidad del sistema y adoptando medidas para el rápido restablecimiento de la operatividad del mismo.

CR8.1 La incidencia se verifica, reproduciendo el comportamiento indicado en el parte de avería, precisando el efecto de la misma y recogiendo la secuencia de eventos producidos.

CR8.2 El segmento o red afectado por incidencias de ciberseguridad se aísla, interrumpiendo su conexión al resto de la red.

CR8.3 La avería del sistema se diagnostica, previa localización, utilizando la documentación técnica de la red y los equipos, las herramientas o "software" de diagnóstico especializado y aplicando el procedimiento de forma inmediata, diferenciando las averías que pertenecen a la red local de las de la red de área extensa.

CR8.4 Los dispositivos y/o equipos sustituidos se ajustan conforme al diseño siguiendo los procedimientos recogidos en la documentación de mantenimiento, restaurando en su caso la configuración desde la copia de seguridad.

CR8.5 El sistema se prueba, asegurando la funcionalidad, los ajustes finales, la reconfiguración de los parámetros, la carga del "software" y la fiabilidad, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación del sistema.

CR8.6 Las actualizaciones de seguridad de "hardware" y "software" se aplican como respuesta a las alarmas activas, usando las herramientas y procedimientos que facilite el fabricante, verificando la actualización en un entorno de pruebas antes de pasarlo a explotación.

CR8.7 El informe de reparación de averías o incidencias se elabora en el formato que especifique la entidad responsable de la red, recopilando ítems tales como fecha de la incidencia, diagnóstico, medidas aplicadas entre otros, para la actualización del repositorio de incidencias.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento de infraestructura de comunicaciones. Cableados de cobre y fibra óptica. Herramientas de configuración "software". "Software" de diagnóstico de averías. Aplicaciones ofimáticas. Herramientas de presentación gráfica de informes. Analizadores de red. Herramientas de monitorización. Aplicaciones de gestión de incidencias/"help-desk". Aplicaciones para almacenamiento y/ o transmisión segura de información. Gestores y generadores de contraseñas. Programas para configuración remota de equipos de comunicaciones. Herramientas de monitorización de cobertura inalámbrica. Gestores de actualizaciones de los sistemas operativos y "hardware". Consolas de gestión de antivirus/"antimalware". Monitor amenazas en "firewall". Monitor de copias de seguridad de las versiones de producción de la instalación. Sistemas IDS. Servidor de autenticación Radius u otro.

Productos y resultados

Funcionamiento y seguridad de la infraestructura de comunicaciones, equipos y dispositivos de red configurados y verificados. Funcionamiento y seguridad de la red de datos monitorizados. Red de datos mantenida preventivamente. Incidencias diagnosticadas y solucionadas.

Información utilizada o generada

Documentación externa de trabajo (normativa aplicable de telecomunicaciones; normativa aplicable de protección de datos, propiedad intelectual e industrial; normativa aplicable de ciberseguridad; normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales). Documentación interna de trabajo (plan de prevención de riesgos laborales -ergonomía, seguridad en el trabajo, agentes físicos -; plan de direccionamiento de redes; plan de implantación del sistema de comunicaciones; procedimiento interno de atención al cliente; guía de calidad; plan de mantenimiento; informes de monitorización; informes de prestaciones y propuestas de mejora; informes de seguimiento y propuestas/modificaciones de las instalaciones; procedimiento de actualización de sistemas operativos; procedimientos de actualización de las "firmware" de los dispositivos físicos; protocolos de seguimiento de alertas tempranas de ciberseguridad; histórico de modificaciones de las configuraciones; informes de alertas de intrusión detectadas; documentos de planificación y control de la ejecución de instalaciones de comunicaciones; informes de amenazas de ciberseguridad; plan de contingencia). Documentación técnica (manuales de instalación, referencia y uso de equipos de comunicaciones; información sobre redes locales y de área extensa y sistemas de comunicación públicos y privados; información sobre equipos y "software" de comunicaciones; documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones; publicaciones de alertas tempranas de ciberseguridad; boletines de seguridad del fabricante).

MÓDULO FORMATIVO 1

DISEÑO DE REDES TELEMÁTICAS

Nivel:	3
Código:	MF0228_3
Asociado a la UC:	UC0228_3 - DISEÑAR LA INFRAESTRUCTURA DE RED TELEMÁTICA
Duración (horas):	210
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Identificar la funcionalidad y objetivos de los dispositivos de comunicaciones según su tipología, describiendo arquitecturas y protocolos para su uso en el diseño de redes telemáticas.
- CE1.1** Identificar los objetivos, funciones y servicios de las capas o niveles de la pila de protocolos de una red tal como TCP/IP u otra y de los dispositivos de comunicación.
 - CE1.2** Describir los sistemas de direccionamiento físico y lógico de cada capa de la pila de protocolos de una red tal como TCP/IP, explicando los tipos de paquete, datagrama, tramas ("frame") u otro segmento de datos enviados y recibidos, sus campos y la función de cada uno y las problemáticas que afectan a la comunicación en cada caso.
 - CE1.3** Explicar los mecanismos de segmentación que pueden establecerse en una red para aislar secciones o subredes, describiendo los pasos a seguir para su configuración.
 - CE1.4** Describir los protocolos de comunicaciones y sus funciones relacionándolas con las capas de la pila de protocolos de una red tal como TCP/IP.
 - CE1.5** Explicar los mecanismos de envío y recepción y/o de enrutamiento de tramas ("frame"), paquetes, datagramas y otros segmentos de datos, describiendo las posibilidades de configuración.
- C2:** Aplicar técnicas de selección y diseño de la topología de una red a partir de las necesidades de la funcionalidad, calidad, coste y seguridad, entre otros, para elaborar el diseño de la red.
- CE2.1** Extraer requisitos desde el documento al efecto, relacionando para cada uno las características técnicas de diseño de la red que facilitan o dificultan su consecución.
 - CE2.2** Describir las topologías de una red telemática, diferenciando las características, posibilidades, limitaciones y objetivos de cada una.
 - CE2.3** Relacionar requisitos de distancias y espacios a cubrir, puntos de conexión, capacidad, seguridad, tiempos de respuesta, escalabilidad, calidad del servicio entre otros con las opciones de topología.
 - CE2.4** Relacionar requisitos de seguridad, tiempos de respuesta, calidad del servicio, escalabilidad y mantenibilidad, entre otros, con las opciones de medios de conexión y de tipos de dispositivos de interconexión tales como enrutadores ("routers"), conmutadores ("switches"), puntos de acceso inalámbrico entre otros.
 - CE2.5** En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de selección de la topología de una red a partir de las necesidades de la funcionalidad, calidad, coste y seguridad entre otros para elaborar el diseño de la red:

- Valorar la topología de un sistema mediante el análisis de modelos de referencia estándar que satisfagan los requerimientos de las aplicaciones que se van a utilizar, tales como: tiempo de respuesta, calidad de servicio, esquema de direccionamiento, redundancia, escalabilidad, volumen de datos a transferir y distancias o accesos a otras redes, entre otros.
- Valorar elementos de comunicación, teniendo en cuenta la infraestructura existente y el estado de la tecnología en el presente, así como su posible evolución a corto y medio plazo.
- Seleccionar una topología y elementos que componen la estructura de la red, teniendo en cuenta la valoración realizada, comparando las opciones y escogiendo aquellas que mejor se adapten al objetivo, maximizando los beneficios y minimizando los riesgos y costes.

C3: Aplicar técnicas de selección de equipos de comunicaciones y medios de transmisión, evaluando las posibilidades de conectividad de los disponibles en el mercado, analizando y comparando sus características a fin de elegir los idóneos e integrarlos en un proyecto de infraestructura de redes telemáticas

CE3.1 Diferenciar prestaciones y características de productos "hardware" y "software" de comunicaciones, tales como: encaminadores ("routers"), conmutadores ("switches"), servidores VPN -redes privadas virtuales-, o cortafuegos ("firewalls"), explicándolas.

CE3.2 Identificar requerimientos ambientales de los equipos de comunicaciones tales como superficie ocupada, consumo eléctrico, disipación calórica, entre otros, interpretando la documentación técnica de referencia y determinando su idoneidad para las necesidades físicas de cada tipo de instalación.

CE3.3 Describir características de medios físicos de transmisión tales como capacidad, facilidad de interconexión, resistencia mecánica, entre otras, interpretando la documentación técnica de referencia y determinando su idoneidad para los diferentes tipos de redes en función de las distancias entre nodos, velocidad de transmisión necesaria, condiciones ambientales entre otros.

CE3.4 Clasificar tipos y condiciones de contratación y servicios de acceso a redes públicas ofertadas por las operadoras de telecomunicaciones, diferenciando sus características, limitaciones y potencial de uso.

CE3.5 Describir "software" de comunicaciones, explicando su compatibilidad sobre distintas plataformas y sistemas y su aplicación a cada tipo de equipo y diseño.

CE3.6 Interpretar la simbología y codificación utilizadas comercialmente para los diferentes elementos de la red, relacionándola con el dispositivo o medio y características que corresponda.

CE3.7 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de evaluación de equipos de comunicaciones y medios de transmisión, para valorar las posibilidades de conectividad de los disponibles en el mercado, analizando y comparando sus características a fin de elegir los idóneos e integrarlos en un proyecto de infraestructura de redes telemáticas:

- Incluir en el diseño de una red las prestaciones y características de los productos "hardware" y "software" de comunicaciones, tales como: encaminadores ("routers"), conmutadores ("switches"), servidores VPN -redes privadas virtuales-, o cortafuegos ("firewalls"), comparándolas e interpretando la documentación técnica asociada.
- Anotar en las especificaciones de diseño de una red las características de los medios físicos de transmisión tales como capacidad, facilidad de interconexión, resistencia mecánica, entre otras, se anotan, interpretando la documentación técnica de referencia y determinando su idoneidad para los objetivos.
- Anotar en las especificaciones del diseño de una red los requerimientos ambientales de los equipos de comunicaciones tales como superficie ocupada, consumo eléctrico, disipación

calórica, entre otros, interpretando la documentación técnica de referencia y determinando su idoneidad para las necesidades físicas de la instalación.

- Incluir en las especificaciones del diseño de una red las condiciones de contratación y servicio de acceso a redes públicas ofertadas por las operadoras de telecomunicaciones, revisando el contenido y su compatibilidad con el proyecto en su caso.

- Evaluar el "software" de comunicaciones, valorando su compatibilidad sobre distintas plataformas y sistemas presentes en el proyecto, teniendo en cuenta su funcionalidad y su idoneidad para el diseño a corto y medio plazo.

CE3.8 En un supuesto práctico de selección de equipos de comunicaciones y medios de transmisión en función de una evaluación previa, para completar el diseño de una red:

- Determinar la ubicación de los equipos y dispositivos de red, teniendo en cuenta las condiciones de ergonomía, seguridad y aprovechamiento del espacio disponible y valorando los requerimientos ambientales.

- Elegir los componentes "software" de la infraestructura de red de acuerdo con los requerimientos de un sistema y con las prestaciones requeridas por las aplicaciones especificadas en el proyecto, teniendo en cuenta la compatibilidad con la infraestructura existente en su caso.

- Determinar el sistema de cableado y el tipo de soporte utilizado para la red local en función de las distancias existentes entre los distintos nodos de una red, la velocidad necesaria para la transmisión de los datos, las condiciones ambientales o cualquier otro requisito asociado al proyecto, teniendo en cuenta la escalabilidad a corto o medio plazo.

- Seleccionar los equipos y dispositivos de una red de acuerdo con la condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos elementos cuya utilización sea imprescindible, el cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas y la garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.

C4: Aplicar técnicas de elaboración de la documentación de diseño, recogiendo la información técnica que permita la ejecución de la instalación de la red de datos y su posterior mantenimiento.

CE4.1 Describir formatos de elaboración de la memoria descriptiva de una instalación, detallando sus características, apartados y contenidos, así como el ámbito o contexto de aplicación.

CE4.2 Describir formatos de elaboración de la documentación técnica, incluyendo esquemas y planos de conjunto y de detalle, explicando la nomenclatura, simbología, y las posibilidades de presentación a utilizar.

CE4.3 Describir los croquis y diagramas de bloques de un sistema, reflejando su estructura y los elementos que lo componen, identificando los puestos de trabajo de usuario en el plano y sus conexiones en el armario de interconexión ("rack") de planta, las interconexiones con otros armarios ("racks") el edificio, y la identificación y ubicación de los dispositivos de comunicaciones de cada armario ("rack").

CE4.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de elaboración de la documentación de diseño, recogiendo la información técnica que permita la ejecución de la instalación de la red de datos y su posterior mantenimiento:

- Elaborar la memoria descriptiva de una instalación, detallando sus características y ámbito de aplicación de la misma.

- Elaborar la documentación técnica de la instalación, incluyendo los esquemas y planos de conjunto y de detalle, utilizando una nomenclatura, simbología y formato de presentación.

- Relacionar materiales, equipos y dispositivos a usar en la instalación en la documentación, utilizando una codificación para su adquisición interna y/o externa.
- Elaborar la documentación complementaria para la elaboración de los planos constructivos de la instalación, recogiendo las características de los equipos para su implantación, tales como: dimensiones físicas, localización de dispositivos y tarjetas, identificación codificada de E/S y de cableados, entre otros.
- Documentar el "software" de red y los programas de comunicación del sistema, incluyendo ítems tales como nombre del "software", versión, fecha de actualización, entre otros de forma que permitan la implantación y el mantenimiento de las funciones de los mismos.
- Elaborar croquis y diagramas de bloques del sistema, reflejando la estructura de la red y los elementos que lo componen, identificando los puestos de trabajo de usuario en el plano y sus conexiones en el armario de interconexión ("racks") de planta, las interconexiones con otros armarios ("racks") el edificio, y la identificación y ubicación de los dispositivos de comunicaciones de cada armario ("rack").
- Elaborar unas instrucciones para la explotación, incluyendo: proceso que hay que seguir en la puesta en servicio; pruebas y ajustes a realizar en el proceso de puesta en marcha del sistema; parámetros que se deben verificar y ajustar; márgenes estables de funcionamiento; pautas para el mantenimiento preventivo del sistema.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.7 y CE3.8; C4 respecto a CE4.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Arquitecturas de comunicaciones para el diseño de redes

Redes de comunicación de datos. Clasificaciones y tipologías. Redes de área local. Topologías de red y aplicación. Redes en bus, en anillo, en estrella y jerárquicas. Arquitecturas/pilas de protocolos. TCP/IP. Reglamentación y estandarización. IETF. ISO. UIT. ICT.

2 Funciones de los niveles de la arquitectura orientadas al diseño de la red

Medios de transmisión. Medios guiados. Medios inalámbricos. Cableado estructurado. Transmisión de datos. Control de enlace. Direccionamiento físico. MAC. Nivel de red. Redes de conmutación. Conmutación de Circuitos. Conmutación de paquetes. Direccionamiento lógico. Protocolo IP. Enrutamiento. IPSEC, MPLS. Nivel de Transporte. Protocolos TCP/UDP. Nivel de aplicación: HTTP, SMTP, SNMP, NTP, FTP, entre otros.

3 Dispositivos de comunicaciones

Tarjetas de red. Conmutadores ("switches"). Tipologías. Encaminadores ("routers"). Tipologías. Interconexión con redes públicas.

4 Seguridad en redes aplicada al diseño de la red

Segmentación de redes VLAN Redes IP. Cortafuegos ("firewalls"). "Proxies". DMZ.

5 Documentación de proyectos de implantación de redes

Memoria descriptiva. Formatos y apartados. Documentación técnica. Formatos de presentación. Esquemas, planos de conjunto y de detalle. Nomenclatura, Simbología. Croquis y diagramas de bloques de sistema. Subsistemas de puesto de trabajo, conexiones de planta, vertical y principal. Ubicación de dispositivos de comunicaciones y armarios ("rack"). Plan de calidad. Auditorias. Normativa aplicable de seguridad, propiedad intelectual, industrial y electrotécnica, estándares y certificaciones. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el diseño de la infraestructura de red telemática, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Gestión de la implantación de redes

Nivel:	3
Código:	MF0229_3
Asociado a la UC:	UC0229_3 - Coordinar la implantación de la infraestructura de red telemática
Duración (horas):	180
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar documentación técnica de proyectos de red de datos, identificando la información requerida para planificar los procesos de implantación y mantenimiento.

CE1.1 Describir la documentación técnica que se incluye en los proyectos de montaje y mantenimiento de redes, interpretando la información que contiene.

CE1.2 Enumerar tipos de planos o esquemas que componen la documentación gráfica de un proyecto, explicando las características de cada uno.

CE1.3 Identificar la normativa y reglamentación que se ha de utilizar en la planificación de los proyectos de redes, interpretándola.

CE1.4 Explicar las partes, equipos y elementos que conforman las redes tales como red de cableado, redes inalámbricas ("wireless"), equipos de comunicación telemática, centralitas privadas de telefonía y terminales entre otros, describiendo sus características.

CE1.5 Explicar técnicas y herramientas de planificación y programación de proyectos (GANTT, PERT y CPM) y las reglas que se deben de cumplir al aplicarlas, indicando la utilidad de cada una de ellas.

CE1.6 En un supuesto práctico, de interpretación de la documentación técnica de un proyecto para la implantación y mantenimiento de redes, identificando la información requerida para planificar los procesos de implantación:

- Identificar la ubicación de los equipos de comunicaciones de voz y datos, seleccionando el documento donde se refiere y relacionándolo con la situación real.
- Determinar a partir de la documentación los medios y herramientas que deben aplicarse para realizar los procesos de implantación y mantenimiento, en función de su uso.
- Identificar el sistema de distribución de energía, los elementos de protección, las envolventes, cuadros, armarios y elementos del cableado y los sistemas de ventilación forzada y de alimentación especial, a partir del documento donde se detalla.
- Determinar el tipo de canalizaciones y su distribución en plantas, en función de la distribución horizontal y/o vertical, así como explicando las características de los cableados y conexionado de los elementos.
- Determinar los sistemas de identificación y señalización de conductores, conectores, tomas de usuario y equipos presentes en la instalación, partiendo de la documentación de red.

C2: Aplicar técnicas de planificación de controles sobre la implantación y el mantenimiento de redes de datos, interpretando la documentación técnica de proyectos, elaborando un procedimiento de seguimiento y control para

comprobar que se cumplen los tiempos y las condiciones establecidas en el plan general de ejecución.

CE2.1 Describir protocolos de comprobación y pruebas de los medios de transmisión, explicando los pasos a seguir para asegurar la identificación normalizada de los conductores y el ajuste del tipo, aislamiento y sección y características de las canalizaciones.

CE2.2 Explicar protocolos de comprobación y pruebas de los aparatos de protección eléctrica y de señalización y control, incluyendo los pasos a seguir para asegurar que están homologados, que la resistencia de las puestas a tierra está dentro de los márgenes establecidos, que las caídas de tensión son las admisibles y que el disparo de las protecciones ante fallos potenciales es el prescrito según la reglamentación electrotécnica aplicable.

CE2.3 Explicar la documentación del plan de montaje, describiendo su contenido y el procedimiento a aplicar en el seguimiento y control de la ejecución de los trabajos de implantación.

CE2.4 Describir procedimientos de trámite y comprobación de permisos de obra y carnés de instalación de los técnicos, explicando qué se debe cumplir para asegurar las condiciones para ejecutar una instalación.

CE2.5 Explicar el proceso para recoger y acordar en un contrato las fechas de instalación del cableado y las obras previas a la instalación, para asegurar que no se producen retrasos en la planificación de la ejecución.

CE2.6 En un supuesto práctico de elaboración de un procedimiento de seguimiento y control para comprobar que se cumplen los tiempos y las condiciones establecidas en un plan general de ejecución:

- Elaborar protocolos de comprobación y pruebas de los medios de transmisión, incluyendo los pasos a seguir para asegurar la identificación normalizada de los conductores y el ajuste del tipo, aislamiento y sección y características de las canalizaciones a las especificaciones del proyecto.

- Elaborar protocolos de comprobación y pruebas de los aparatos de protección eléctrica y de señalización y control, incluyendo los pasos a seguir para asegurar que están homologados, que la resistencia de las puestas a tierra está dentro de los márgenes establecidos, que las caídas de tensión son las admisibles y que el disparo de las protecciones ante fallos potenciales es el prescrito según la reglamentación electrotécnica aplicable.

- Determinar los datos a recoger sobre el estado de montaje o mantenimiento del sistema, reflejándolos en el plan al efecto, de forma que permitan evaluar la marcha de los trabajos y su adecuación a la planificación establecida.

- Elaborar un procedimiento de seguimiento y control de la ejecución de los trabajos, explicitando todos los pasos a seguir.

C3: Aplicar técnicas para supervisar la instalación del cableado y la certificación del mismo de acuerdo con el proyecto de instalación, para formar al personal que ejecuta, vigilando la realización de conexiones y canalizaciones para garantizar las condiciones de calidad especificadas en un diseño y cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales.

CE3.1 Enumerar materiales y herramientas utilizadas en la instalación, describiendo su uso en condiciones de seguridad y los procedimientos de comprobación de su estado según las tareas a realizar.

CE3.2 Describir procedimientos de cableado, conexionado e implantación de canalizaciones, explicando las posibles contingencias que pueden surgir.

CE3.3 Describir categorías de estándares de cableado, desglosándolos por organismo y explicando las regulaciones.

CE3.4 Describir procedimientos y nomenclatura de etiquetado, explicando los pasos a seguir y las comprobaciones a realizar.

CE3.5 Explicar características, tipología y procedimientos de uso de instrumentos de medida de redes de datos, en función de la naturaleza de las magnitudes que se deben medir y del tipo de tecnología empleada.

CE3.6 Explicar parámetros medibles en transmisión de datos tales como diafonía, atenuación, pérdida de retorno entre otros, relacionándolos con el instrumento que las mide y los valores aceptables según el tipo de cableado y su categoría.

CE3.7 Explicar los parámetros eléctricos medibles en transmisión de datos tales como tensiones e intensidades eléctricas, impedancia y resistencia de tierra entre otros, relacionándolos con el instrumento que las mide y los valores aceptables según el contexto.

CE3.8 En un supuesto práctico de supervisión de una instalación de cableado y la certificación del mismo de acuerdo con un proyecto de instalación, vigilando la realización de conexiones y canalizaciones para garantizar las condiciones de calidad especificadas en el diseño y cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar que los materiales y herramientas para una instalación se ajustan a las especificaciones de un diseño según las tareas a realizar.
- Supervisar la realización de cableados, conexiones y canalizaciones, comprobando que se adecuan a los esquemas y planos y resolviendo las contingencias que surjan.
- Comprobar que cables y conectores se etiquetan en sus orígenes y según el tipo de conexión tal como WAN, LAN, DMZ, entre otros, o dispositivo, según las especificaciones de un proyecto.
- Comprobar que se cumple la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, respetando las condiciones de seguridad personales y las condiciones de los medios y materiales que se utilizan, tomando medidas correctoras en caso de incidencias.
- Registrar modificaciones introducidas durante un montaje en los planos y esquemas para proporcionar un funcionamiento más seguro y fiable.
- Supervisar informes periódicos y partes diarios, verificando que recogen con precisión la labor desarrollada, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, y que permiten la actualización y seguimiento de la información sobre la implantación del sistema.
- Complimentar documentación de riesgos laborales y de los procesos de calidad, asegurando que recogen en forma y contenido los datos que permiten realizar el seguimiento de la planificación.

C4: Aplicar técnicas para supervisar la instalación de unos dispositivos de red para que se ajuste a los criterios de calidad establecidos, vigilando la realización de la instalación y conexionado de los equipos, comprobando que se cumple la normativa aplicable, las recomendaciones del fabricante y que está conforme con el proyecto de instalación.

CE4.1 Describir procedimientos de manipulación de equipos en producción, explicando los horarios y el modo que minimice el impacto en el servicio, asegurando los procedimientos de calidad y de modo que no produzcan incidencias.

CE4.2 Explicar criterios de ubicación, ergonomía, seguridad y aprovechamiento del espacio de los equipos, describiendo los motivos y efectos.

CE4.3 Describir las necesidades de alimentación eléctrica de los equipos, en función de su documentación técnica y aplicando procedimientos de medida del amperaje y voltaje.

CE4.4 Aplicar comprobaciones de seguridad de la instalación tal como protección contra sobretensión, derivaciones entre otros, según la normativa aplicable de baja tensión.

CE4.5 Explicar los procedimientos de comprobación de instalación física de los equipos, tales como sujeción en bastidores, que la ventilación mantiene las condiciones ambientales de temperatura y humedad u otros, definidas para los equipos en sus especificaciones técnicas.

CE4.6 Determinar el etiquetado y criterios funcionales para el cableado de los equipos, en función de su tipología, explicando su utilidad y consecuencias.

CE4.7 Explicar los criterios para la adecuación de los canales de comunicación inalámbrica y su potencia de emisión a las características de un entorno y el cumplimiento de unos requisitos de prestaciones, describiendo procedimientos para medir la potencia de señal y las posibles interferencias, entre otros.

CE4.8 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas para supervisar la instalación de los dispositivos de red para que se ajuste a los criterios de calidad establecidos, vigilando la realización de la instalación y conexionado de los equipos, comprobando que se cumple la normativa electrotécnica aplicable, las recomendaciones del fabricante y que está conforme con un proyecto de instalación:

- Revisar la ubicación de unos equipos, comprobando que se corresponde con los planos de la instalación y que respeta los criterios de ergonomía, seguridad y aprovechamiento del espacio.
- Supervisar la conexión de unos equipos a la alimentación eléctrica, midiendo amperaje y voltaje, comprobando que se siguen los criterios de seguridad de la instalación tal como protección contra sobretensión, derivaciones entre otros y la normativa aplicable de baja tensión.
- Supervisar la instalación de unos equipos de red, comprobando que se coloca en bastidores, respetando las especificaciones del fabricante y garantizando que la ventilación mantiene las condiciones ambientales de temperatura y humedad definidas para los equipos en sus especificaciones técnicas.
- Supervisar la sujeción y conexión de los cables de unos equipos, verificando que se siguen criterios funcionales, que mantienen un etiquetado acorde al diseño, conteniendo origen de la conexión y permiten la manipulación posterior.
- Comprobar que los canales de comunicación inalámbrica y su potencia de emisión, verificando que son acordes a las características del entorno y que cumplen los requisitos de prestaciones del proyecto.
- Complimentar documentación de riesgos laborales y de los procesos de calidad, asegurando que recoge en forma y contenido los datos para realizar el seguimiento de la planificación.

C5: Aplicar técnicas de comprobación y supervisión del funcionamiento elemental de los equipos y dispositivos, ejecutando pruebas de conexionado y funcionales de forma que se asegure su conformidad con unos requerimientos.

CE5.1 Clasificar la tipología de las averías de naturaleza física y lógica que se presentan en las redes, explicando sus características y origen.

CE5.2 Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización y diagnóstico de averías de naturaleza física y lógica en las redes, explicando los pasos a seguir.

CE5.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de comprobación y supervisión del funcionamiento elemental de los equipos y dispositivos, ejecutando pruebas de conexionado y funcionales de forma que se asegure su conformidad con unos requerimientos.:

- Ejecutar pruebas en reposo y actividad, comprobando el conexionado y la funcionalidad de los dispositivos recién instalados en una red, siguiendo el protocolo establecido en el plan al efecto y las recomendaciones del fabricante y ajustándolo a las especificaciones prescritas.

- Comprobar que otros dispositivos en producción en la misma red implicada en la instalación siguen funcionando, asegurando su operatividad.
- Elaborar informes de anomalías o mal funcionamiento de parte o de la totalidad del equipo de red, detallando los valores medidos u observados para remitirlos al fabricante.
- Supervisar la reparación o sustitución de los componentes o equipos con averías o mal funcionamiento, de forma que se asegure el funcionamiento del mismo en los niveles y capacidades indicados por el fabricante.
- Elaborar un informe recogiendo los registros de resultados de las pruebas de los elementos de la red.

C6: Aplicar técnicas de elaboración de documentación de una implantación, capacitando al equipo de administración para que asuma la gestión de la infraestructura instalada.

CE6.1 Definir con precisión los elementos que debe contener un plan de capacitación técnica para un equipo de trabajo, explicando las diferencias que existen entre los distintos tipos de contenidos que deben aparecer en un plan de capacitación técnica: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

CE6.2 Enumerar técnicas de diagnóstico de necesidades de capacitación de un hipotético grupo de personas, explicando los pasos a seguir.

CE6.3 Describir técnicas y métodos formativos para la capacitación técnica de grupos de personas, usando herramientas didácticas y prácticas.

CE6.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de elaboración de documentación de una implantación, capacitando al equipo de administración para que asuma la gestión de la infraestructura instalada:

- Elaborar un informe de verificación y puesta en servicio de un sistema de comunicación, de forma que incluya con precisión los resultados globales de las pruebas realizadas.
- Preparar documentación conteniendo el diagrama de red, usuarios y contraseñas de mantenimiento, entre otros de forma que permita al equipo de administración configurar y operar los sistemas, para obtener el resultado esperado según los requisitos.
- Elaborar una documentación de cierre, incluyendo diagramas y esquemas de la instalación, informes de anomalías de componentes y equipos, plan de mantenimiento detallado de cada uno de los componentes y manual de operación de los equipos, entre otros.
- Elaborar un plan de capacitación, incluyendo índice del plan, explicaciones sobre la ubicación de equipos, motivación de los cambios sobre el diseño, entre otros, con el objetivo de facilitar la administración de los elementos de red.

CE6.5 En un supuesto práctico de capacitación de un grupo de personas en una técnica, procedimiento o equipo específico, elaborando e impartiendo, de forma simulada en el entorno de aprendizaje, un programa de capacitación:

- Elaborar los objetivos a lograr en el tiempo establecido, en función de las necesidades de aprendizaje diagnosticadas.
- Seleccionar contenidos y su tipología de acuerdo con los objetivos y con la naturaleza de los mismos.
- Preparar actividades de enseñanza-aprendizaje en un formato legible y didáctico, incluyendo el proceso operativo, los recursos y la metodología a utilizar.
- Secuenciar contenidos y actividades, siguiendo un orden lógico, según las dependencias entre los conocimientos y capacidades.
- Preparar actividades, procedimientos e instrumentos para la evaluación de los aprendizajes, de modo que se garantice objetivamente la adquisición de las capacidades objetivo.

- Desarrollar la impartición simulada en tiempo y forma, explicando con detenimiento las acciones que supuestamente se llevarían a cabo en situación real.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.8; C4 respecto a CE4.8; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.4 y CE6.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Documentación de implantación de redes de datos

Interpretación de documentación de proyectos. Especificaciones. Lista de materiales, esquemas, planos, instrucciones de montaje y puesta a punto, pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad, memoria descriptiva, pliego de condiciones y programas. Interpretación de documentación para la planificación. Documentación para el seguimiento de las actuaciones a realizar. Técnicas PERT y CPM. Diagramas de Gantt. Finalización y entrega de proyectos: informes y documentación; comunicado de finalización formal del proyecto; documentación: producto, diseños; informes sobre costos.

2 Elementos y estructuras en la implantación de redes de datos

Sistemas de cableado estructurado: Cableado horizontal y cableado vertical. Medios de transmisión. Red de cableado. Tipos. Conexionado. Redes inalámbricas ("wireless"). Instalaciones de suministro eléctrico: tipología y características. Protección frente a caídas y sobretensiones de suministro. Equipos de transmisión. Equipos de comunicación telemática, centralitas privadas de telefonía y terminales entre otros.

3 Supervisión de la ejecución de proyectos de implantación de redes

Documentación del plan de montaje. Trámite y comprobación de permisos de obra y carnés de instalación de los técnicos. Plan de calidad. Criterios, fases y procedimientos. Recursos y documentación. Procedimientos y nomenclatura de etiquetado. Herramientas informáticas para la aplicación y seguimiento de un plan de calidad. Procedimientos de implantación de redes. Procedimientos de manipulación de equipos en producción. Procedimientos de calidad. Procedimientos de comprobación de instalación física de los equipos. Sujeción en bastidores, ventilación, temperatura y humedad. Procedimientos de puesta en servicio de redes. Pruebas, verificaciones y registros. Procedimientos de mantenimiento de redes: preventivo y correctivo. Fases y tareas. Registro de procedimientos.

4 Seguridad en la ejecución de proyectos de implantación de redes

Plan de Seguridad. Criterios para garantizar la seguridad en la ejecución. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales (ergonomía, seguridad en el trabajo: agentes físicos). Criterios de ubicación, ergonomía, seguridad y aprovechamiento del espacio de los equipos. Comprobaciones de seguridad de la instalación. Protección contra sobretensión, derivaciones entre otros.

5 Pruebas, medición y certificación de redes de área local

Protocolos de comprobación y pruebas de los aparatos de protección eléctrica y de señalización y control. Homologados. Resistencia de las puestas a tierra. Protecciones ante fallos potenciales. Medidas de magnitudes eléctricas: tensión, intensidad, impedancia, resistencia de tierra. Elementos de protección eléctrica. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Reglamentación electrotécnica. Protocolos de comprobación y pruebas de los medios de transmisión. Identificación normalizada de los conductores. Ajuste del tipo, aislamiento y sección y características de las canalizaciones. Instrumentos de medida; "tester" y certificadores. Diafonía, atenuación, pérdida de retorno entre otros. Reglamentación aplicable en materia de infraestructuras de comunicaciones. Certificación y estándares. Normativas de certificación de cableados: Categorías y clases.

6 Elaboración e impartición de planes de capacitación

Plan de capacitación técnica. Técnicas y herramientas para el diagnóstico de necesidades de capacitación. Elaboración de objetivos didácticos. Selección de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Elaboración de informes y manuales operativos: estructura de la información a transmitir; redacción de textos técnicos; elaboración de guías textuales y visuales para manuales operativos. Técnicas de presentación y exposición de contenidos: técnicas de elaboración de presentaciones multimedia; preparación de actividades de enseñanza-aprendizaje: formato y contenido; preparación de actividades de evaluación: formato y contenido; registros de seguimiento del proceso de aprendizaje.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación de la implantación de la infraestructura de red telemática, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Administración de redes telemáticas

Nivel:	3
Código:	MF0230_3
Asociado a la UC:	UC0230_3 - Administrar la infraestructura de red telemática
Duración (horas):	210
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Implantar "software" de comunicaciones sobre dispositivos, configurándolos con los parámetros de funcionamiento especificados en un diseño para su puesta en servicio.
- CE1.1** Explicar los servicios DNS y DHCP y de sus componentes, describiendo sus funciones.
 - CE1.2** Explicar las funciones de un servidor proxy y sus implementaciones prácticas, destacando si ofrece servicios de cortafuegos, NAT o caché y su utilidad.
 - CE1.3** Explicar protocolos encargados del sincronismo tal como NTP, describiendo sus características.
 - CE1.4** En un supuesto práctico de instalación de servicios de red, configurándolos con los parámetros de funcionamiento especificados en un diseño para su puesta en servicio:
 - Instalar un servicio DNS, configurándolo incluyendo DNS Dinámico y el servicio DHCP para DNS.
 - Instalar un servicio DHCP, creando un ámbito y configurando rangos de direcciones y de reservas, aplicándolo así mismo en entornos segmentados con VLAN y evaluando la configuración de un "iphelper".
 - Habilitar el servicio NTP, configurando los dispositivos en la red para su sincronización y comprobando la existencia en la red de un único servicio, sincronizando la hora de todos los dispositivos para una correcta colecta de eventos.
 - Verificar los servicios instalados, mediante pruebas funcionales que simulen las posibles situaciones.
 - CE1.5** En un supuesto práctico de instalación de un servidor proxy, configurándolo con los parámetros de funcionamiento especificados en un diseño para su puesta en servicio:
 - Instalar un servidor proxy, configurando opciones tales como NAT, caché, cortafuegos entre otros.
 - CE1.6** En un supuesto práctico de instalación de un encaminador ("router"), configurándolo con los parámetros de funcionamiento especificados en un diseño para su puesta en servicio:
 - Instalar servicios NAT, DHCP, DNS, NTP u otros diferentes del encaminamiento en un "router" conectándose desde un ordenador, para configurarlo con los parámetros especificados en un diseño.
 - Verificar el equipo "router", comprobando la funcionalidad de acuerdo con los requisitos de funcionales solicitados.
- C2:** Aplicar la configuración de la seguridad en equipos y dispositivos de la infraestructura de una red de datos, estableciendo entre otros los mecanismos

de acceso y redundancia, a partir de un diseño previo para su puesta en explotación.

CE2.1 Describir los mecanismos y dispositivos que garantizan la estabilidad y disponibilidad eléctrica de los componentes y/o equipos de red, explicando sus parámetros de configuración y funcionamiento y sus efectos.

CE2.2 Describir medios de identificación de accesos a la red y a los equipos de la red como usuarios, contraseñas asociadas, perfiles, roles u otros, identificando las características ajustables que garantizan la seguridad y explicando los protocolos a seguir para su configuración y el cambio cíclico de contraseñas fijas que no caducan.

CE2.3 Describir medios de identificación 802.1x, explicando el procedimiento para configurar un servidor Radius u otro sistema análogo.

CE2.4 Describir mecanismos que controlan el acceso a la red y aplicaciones que aíslan a los equipos, garantizando la seguridad frente a accesos no autorizados y explicando cómo aplicar una configuración que impida el acceso desde puntos no permitidos o por administradores no autorizados.

CE2.5 Describir mecanismos de configuración de la seguridad a nivel de red, garantizando el funcionamiento de puntos críticos tales como la seguridad de puerto y los mecanismos de control de tormentas de difusión tales como el protocolo de árbol de expansión ("spanning-tree").

CE2.6 Aplicar procedimientos de configuración de equipos que proporcionan redundancia a una red troncal, de modo que se asigne una IP única para comunicarlos entre sí para que el equipo secundario tome el control en caso de caída.

CE2.7 Aplicar procedimientos de salvaguarda de las configuraciones, mediante la funcionalidad habilitada en el cada equipo o "software", almacenándolas en condiciones de seguridad y de modo que permitan una eficaz recuperación.

CE2.8 En un supuesto práctico de configuración de la seguridad en equipos y dispositivos de la infraestructura de una red de datos, estableciendo entre otros los mecanismos de acceso y redundancia, a partir del diseño previo para su puesta en explotación:

- Garantizar la estabilidad y disponibilidad eléctrica de los componentes y/o equipos de una red, configurando los parámetros asociados, prestando especial atención a los recursos disponibles.
- Elegir medios de identificación de accesos a la red y a la administración de los equipos tales como usuarios, perfiles, roles u otros, ajustándolos de forma que garanticen la seguridad y trazabilidad de los parámetros y definiciones de configuración, siguiendo una política de seguridad, almacenándolos y utilizando para ello aplicaciones y/o procedimientos que garanticen su confidencialidad, estableciendo protocolos para el cambio cíclico de contraseñas fijas que no caducan.
- Definir un servidor Radius u otro sistema de autenticación, configurándolo para incluir autenticación 802.1x.
- Configurar equipos de la infraestructura de red de datos para su acceso por medio de aplicaciones que aíslan y garanticen la seguridad del sistema frente a accesos indebidos.
- Configurar mecanismos de control de acceso del equipo de red, de forma que sólo puedan ser modificados desde los puntos permitidos y por los administradores autorizados.
- Aplicar una configuración de seguridad en el ámbito de red, garantizando el funcionamiento de puntos críticos tales como la seguridad de puerto y los mecanismos de control de tormentas de difusión tales como el protocolo de árbol de expansión ("spanning-tree").
- Configurar equipos que proporcionen redundancia a la red troncal, usando la consola para asignar una IP única para comunicarlos entre sí, para que el secundario tome el control en caso de caída.

- Salvar configuraciones de "software" y "hardware" relativas a la seguridad, realizando copia de seguridad de las mismas mediante la funcionalidad habilitada en el sistema, almacenándolas en condiciones de seguridad y de modo que permitan una eficaz recuperación.
- Elaborar documentación de configuración de seguridad, incluyendo todos los valores de configuración implantados.

C3: Aplicar técnicas de configuración de la red para establecer segmentos aislados, empleando la funcionalidad que se adapte al objetivo y según un diseño.

CE3.1 Explicar las funciones para aislar el tráfico de red, describiendo cuáles son sus características respecto a la manera de separarlo.

CE3.2 Describir la problemática de la aparición de bucles al interconectar varias LANs mediante conmutadores o al interconectar conmutadores con varios enlaces redundantes, indicando las opciones para su solución.

CE3.3 Explicar el algoritmo "Spanning Tree", describiendo su funcionamiento.

CE3.4 Aplicar procedimientos de configuración de VLAN, explicando el funcionamiento interno, las limitaciones y ventajas de las opciones "trunk" o "access".

CE3.5 Describir procedimientos de interconexión entre redes físicas e infraestructuras instaladas en equipos o servidores virtuales, explicando los pasos a seguir para su configuración y prueba.

CE3.6 En un supuesto práctico de configuración de segmentos de red mediante configuración de VLAN:

- Definir varias VLAN en un único conmutador, configurándolas.
- Definir varias VLAN en dos conmutadores, configurándolos y uniéndolos por un enlace troncal ("trunk").
- Verificar el aislamiento de VLAN y la comunicación dentro de cada una, comprobando el funcionamiento desde diversos dispositivos.
- Comprobar la asignación de direcciones IP ajustándose a la VLAN configurada, verificando el funcionamiento del "iphelper" para este proceso.

CE3.7 Describir técnicas de segmentación en subredes ("subnetting") usando la máscara de red fija o variable, según el protocolo de direccionamiento y su versión.

CE3.8 Describir el enrutamiento en dispositivos "router" explicando los mecanismos para su configuración, en función del protocolo y necesidades de un diseño.

CE3.9 En un supuesto práctico de enrutamiento, configurando dispositivos a partir de un diseño:

- Configurar una topología de red con varios encaminadores ("routers"), añadiendo rutas según requisitos planteados.
- Verificar si las tablas de rutas son correctas para el encaminamiento requerido, mediante comprobación visual y de funcionamiento.
- Definir listas de control de acceso para permitir o bloquear cierto tráfico en función de unos requisitos de diseño.

C4: Aplicar procedimientos de monitorización, estableciendo alarmas de supervisión de las prestaciones del sistema y su rendimiento para detectar problemas y facilitar el mantenimiento una red.

CE4.1 Explicar la función de los protocolos de intercambio de mensajes de gestión y monitorización (SNMP/RMON), detallando su funcionalidad y parámetros y la aplicación de protocolos para determinar el estado de funcionamiento y la carga de cada elemento de la red.

CE4.2 Aplicar procedimientos para asociar los parámetros que definen el funcionamiento de uno o varios componentes de la red a un sistema de monitorización, agrupándolos para facilitar la comprensión del estado del sistema.

CE4.3 Distinguir las alarmas que avisan de las necesidades de actualización, según los tipos de dispositivo.

CE4.4 Aplicar procedimientos para visualizar y registrar las alarmas, facilitando el análisis, comprobando la recogida de eventos en una consola central y la correlación temporal en hora/minuto/segundo de la colecta de eventos.

CE4.5 Enumerar programas para monitorizar los servicios activos en los elementos de la red, explicando sus características tales como que permitan definir niveles de alarma y aplicarlos para detectar distintos eventos tales como caída de puertos, puertos en bucle, tráfico con paquetes erróneos, entre otros.

CE4.6 Interpretar los valores de los parámetros de un componente de la red, valorando el nivel de prestaciones que el componente está ofreciendo.

CE4.7 En un supuesto práctico de aplicación de procedimientos de monitorización, estableciendo alarmas de supervisión de las prestaciones del sistema y su rendimiento para detectar problemas y facilitar el mantenimiento una red:

- Seleccionar los procesos y componentes a monitorizar con criterios de disponibilidad, estado de carga y seguridad, comprobando que los "firmware" se han actualizado.
- Seleccionar los umbrales de los procesos y componentes que se van a monitorizar, de acuerdo con el nivel de servicio requerido y las especificaciones de los fabricantes.
- Seleccionar las alarmas previstas de forma que estén relacionadas entre sí para facilitar el análisis a los operadores.
- Agrupar por tipo de dispositivo los monitores de elementos de red que configuren un servicio, determinado para facilitar la comprensión por los operadores de red.
- Configurar el sistema definiendo los parámetros que habiliten la generación de los eventos para la gestión de alarmas o grupos de alarmas.
- Establecer las alarmas relativas a nuevas actualizaciones para alertar de manera temprana de la necesidad de instalar la versión más reciente de los fabricantes.
- Registrar las alarmas y eventos de forma que puedan ser analizados con posterioridad, permitiendo prever qué elementos deben ampliarse o sustituirse con el fin de que el sistema mantenga su rendimiento.

C5: Aplicar procedimientos de monitorización, estableciendo alarmas de supervisión de la seguridad del sistema y su rendimiento para detectar problemas y asegurar una red.

CE5.1 Diferenciar las alarmas relativas a la alta disponibilidad (redundancia) de sistemas críticos, explicando los procedimientos para habilitarlas y registrarlas.

CE5.2 Enumerar elementos de vigilancia de ciberseguridad tales como detección y/o prevención de intrusiones, fallos en la autenticación 8021x, eventos sospechosos en el cortafuegos ("firewall") o alarmas "antimalware", entre otros.

CE5.3 Aplicar procedimientos para la detección de ataques de fuerza bruta, diferenciando los eventos a monitorizar en el panel de alertas para realizar acciones de bloqueo.

CE5.4 Explicar los mecanismos de registro de cada sistema de alarma, explicando los pasos a seguir para que se anoten con éxito y que puedan ser analizados con posterioridad.

CE5.5 En un supuesto práctico de implantación de procedimientos de monitorización, estableciendo alarmas de supervisión de la seguridad del sistema y su rendimiento para detectar problemas y asegurar una red:

- Definir puntos de fallo de alta disponibilidad (redundancia) de sistemas críticos para que las alarmas avisen automáticamente en caso de contingencia grave de forma automática o semiautomática.
- Configurar alarmas relativas al estado de sistemas "antimalware" y de protección, asignando valores a los parámetros de cada herramienta.
- Monitorizar intrusiones vigilando la autenticación 802.1x mediante un sistema de prevención y detección automatizado.
- Registrar alarmas y eventos de seguridad de forma que puedan ser analizados con posterioridad, informando del estado actual de la protección ante amenazas y permitiendo prever qué elementos deben ampliarse o sustituirse con el fin de mantener la red segura.

C6: Aplicar técnicas de mantenimiento de una red de datos, partiendo de los resultados las comprobaciones previas, diagnosticando la causa, solucionando el problema y verificando el funcionamiento para asegurar el servicio integrado de la misma.

CE6.1 Describir procedimientos de planificación y prueba de funcionalidad, desglosándolos por tipo tales como pruebas de continuidad, de carga, de cobertura y calidad de señal, de estabilidad, comprobación de versiones de "firmware", entre otros.

CE6.2 Describir procedimientos de prueba de la seguridad, desglosándolos por tipo tales como pruebas de control de acceso, de redundancia y alta disponibilidad ("failover"), de carga, de cobertura y calidad de señal, de estabilidad, de autenticación Radius o equivalente, entre otros.

CE6.3 Aplicar técnicas para la elaboración de la documentación de las pruebas y verificaciones, de modo que recojan los parámetros medidos, valores esperados y resultados obtenidos, desglosados por tipo de prueba.

CE6.4 Explicar mecanismos de realización de copias de seguridad y restauración, describiendo los pasos a seguir según el tipo de procedimiento, el dispositivo o el tipo de herramienta.

CE6.5 En un supuesto práctico de actualización de "firmware", estableciendo la versión actualizada, utilizando la herramienta que proporciona el fabricante:

- Localizar la actualización del "firmware", en función del equipo a actualizar, siguiendo instrucciones técnicas del fabricante.
- Salvaguardar la versión actual, incluyéndola en el histórico de modificaciones.
- Actualizar el "firmware", conectando el dispositivo en un entorno aislado de pruebas.
- Verificar el funcionamiento del equipo actualizado, efectuando pruebas funcionales.
- Poner el equipo en producción, conectándolo a la red operativa.
- Registrar la actualización elaborando la documentación o incluyéndola en la herramienta al efecto, siguiendo criterios que faciliten la consulta y la trazabilidad de incidencias.

CE6.6 En un supuesto práctico, de comprobación de la funcionalidad de los elementos de la infraestructura de red de datos, empleando herramientas de diagnóstico y técnicas de verificación para asegurar el servicio integrado de la misma:

- Probar la continuidad de red extremo a extremo, la carga y las aplicaciones clientes de la infraestructura de red, verificando que se ajustan a lo planificado en un diseño.
- Probar la cobertura y calidad de la señal desde diferentes puntos de una zona de cobertura, teniendo en cuenta la ubicación de los puntos de acceso y las características arquitectónicas de un edificio.
- Verificar la funcionalidad, según un diseño, de forma que se garantice la estabilidad de la red en casos extremos.
- Verificar el "software" de red conjuntamente con los equipos, empleando las técnicas y herramientas que se adapten a cada situación a comprobar.

- Comprobar la sincronización de todos los dispositivos, asegurando que se encuentran bajo un único servicio NTP, para garantizar la correlación de eventos.

- Elaborar una documentación final de verificación y prueba, incluyendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos, adjuntando esquemas, información sobre cobertura inalámbrica y rendimientos esperados/conseguidos.

CE6.7 En un supuesto práctico, de aplicación de técnicas de mantenimiento de las comunicaciones en una red de datos, empleando herramientas de diagnóstico y técnicas de verificación para asegurar el servicio integrado de la misma:

- Diagnosticar los problemas, analizando los resultados de unas comprobaciones previas y localizando el punto de fallo.

- Efectuar las copias de seguridad de los dispositivos a configurar, usando los mecanismos que proporcione el fabricante o herramientas al efecto, facilitando su posterior recuperación en caso de fallo de la nueva configuración.

- La acción de mantenimiento se aplica, corrigiendo los problemas diagnosticados en el punto de fallo.

- Probar la infraestructura de red de datos de forma que se verifique el funcionamiento.

- Registrar las acciones de mantenimiento elaborando la documentación o incluyéndola en la herramienta al efecto, siguiendo criterios que faciliten la consulta y la trazabilidad de incidencias.

C7: Aplicar técnicas de resolución de incidencias, diagnosticando las causas de disfuncionalidad del sistema y adoptando medidas para el rápido restablecimiento de la operatividad del mismo.

CE7.1 Explicar procedimientos de localización, diagnóstico y resolución de incidencias, detallando los pasos a seguir.

CE7.2 Identificar las herramientas de utilidad para el diagnóstico y resolución de incidencias tales como ping, "traceroute", entre otras, describiendo sus opciones de uso.

CE7.3 Enumerar herramientas de análisis de tráfico para detectar anomalías en el servicio de comunicaciones, clasificándolos y describiendo sus ventajas y limitaciones.

CE7.4 Aplicar técnicas de descubrimiento de nodos de red intermedios mediante aplicaciones específicas.

CE7.5 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de resolución de incidencias, diagnosticando las causas de disfuncionalidad del sistema y adoptando medidas para el rápido restablecimiento de la operatividad del mismo.

- Verificar una incidencia, reproduciendo el comportamiento indicado en el parte de avería, precisando el efecto de la misma y recogiendo la secuencia de eventos producidos.

- Aislar el segmento o red afectado por incidencias de ciberseguridad, interrumpiendo su conexión al resto de la red.

- Diagnosticar la avería del sistema, previa localización, utilizando la documentación técnica de la red y los equipos, las herramientas o "software" de diagnóstico especializado y aplicando el procedimiento de forma inmediata, diferenciando las averías que pertenecen a la red local de las de la red de área extensa.

- Ajustar los dispositivos y/o equipos sustituidos conforme al diseño, siguiendo los procedimientos recogidos en la documentación de mantenimiento, restaurando en su caso la configuración desde la copia de seguridad.

- Probar el sistema, asegurando la funcionalidad, los ajustes finales, la reconfiguración de los parámetros, la carga del "software" y la fiabilidad, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación del sistema.

- Aplicar actualizaciones de seguridad de "hardware" y "software" como respuesta a las alarmas activas, usando las herramientas y procedimientos que facilite el fabricante, verificando la actualización en un entorno de pruebas antes de pasarlo a explotación.
- Elaborar el informe de reparación de averías o incidencias en un formato, recopilando ítems tales como fecha de la incidencia, diagnóstico, medidas aplicadas entre otros, para la actualización de un repositorio de incidencias.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4, CE1.5 y CE1.6; C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.6 y CE3.9; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.5; C6 respecto a CE6.5, CE6.6 y CE6.7; C7 respecto a CE7.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Contenidos

1 Arquitecturas de comunicaciones orientadas a la administración de la red

Redes de comunicación de datos. Redes de área local y redes de área extensa. Topologías de red y aplicación. Redes en bus, en anillo, en estrella y jerárquicas. Arquitecturas/pilas de protocolos TCP/IP.

2 Configuración en la implantación de redes de datos

Nivel de red. Redes de conmutación. Conmutación de Circuitos. Conmutación de paquetes. Direccionamiento lógico. Protocolo IP. Protocolos NAT, DHCP, DNS, NTP.

3 Segmentación en redes de datos

Segmentación en el nivel de enlace de datos. Conmutadores "Switches". Tabla de direcciones MAC; algoritmo "Spanning Tree"; VLAN "trunk" y "access". Agregación de enlaces ("Channel Bonding" o "Multi-link trunking"). Segmentación en el nivel de red. Encaminadores ("routers"). Enrutamiento. Subredes. Máscaras de red de longitud variable VLSM. Protocolos ICMP, IGMP, BGP, OSPF, RIP. Interconexión con redes públicas. IPHelper para DHCP en entornos segmentados. Procedimientos de interconexión entre redes físicas e infraestructuras instaladas en equipos o servidores virtuales.

4 Seguridad en la configuración de redes de datos

Cortafuegos ("firewalls"). Reglas. "Proxies". Configuración del acceso. Herramientas de control de acceso. Usuarios y perfiles. Autenticación 802.1x por servidor Radius o análogo. Listas de acceso. Alta disponibilidad, protocolo HSRP. Configuración de la seguridad de red: seguridad de puertos, control de tormentas de broadcast. Seguridad del suministro eléctrico. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Plan de prevención de riesgos laborales (ergonomía, seguridad en el trabajo: agentes físicos).

5 Mantenimiento de la funcionalidad en redes de datos

Monitorización de la red. Procedimientos de clasificación y agrupamiento de alarmas. Parámetros y umbrales de valores. Protocolos de intercambio de mensajes de gestión y monitorización (SNMP/RMON). Recogida centralizada de eventos SNMP. Categorización. Herramientas de monitorización y visualización. Herramientas de análisis del tráfico. Herramientas y comandos de diagnóstico de incidencias. Plan de mantenimiento. Protocolos de comprobación y pruebas funcionales. Procedimientos de actualización del "firmware" en dispositivos. Registro y documentación de eventos y actuaciones. Herramientas.

6 Mantenimiento de la seguridad en redes de datos

Monitorización de la seguridad de la red. Alarmas de seguridad. Parámetros y umbrales de valores. Detección de eventos relacionados con la seguridad mediante analizadores de tráfico. Herramientas de monitorización y visualización relacionados con la seguridad. Detección de vulnerabilidades en "firmware". Alarmas de fallo en redundancia. Detección de eventos sospechosos: reglas del "firewall", ataques de fuerza bruta, intrusiones (IDS/IPS), fallos de autenticación. Procedimientos de copia de seguridad y restauración del "firmware" y configuración de dispositivos. Plan de seguridad. Protocolos de comprobación y pruebas de seguridad.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la administración de la infraestructura de red telemática, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 2 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.