

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

4673 *Real Decreto 145/2026, de 25 de febrero, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Recursos y servicios en la nube y se fijan los aspectos básicos del currículo.*

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en su artículo 39.3 que los cursos de especialización tendrán una oferta modular, de duración variable, que integre los contenidos teórico-prácticos adecuados a los diversos campos profesionales. En su artículo 39.6, establece que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

Por otro lado, el artículo 42.2 dispone que los cursos de especialización complementarán o profundizarán en las competencias de quienes ya dispongan de un título de formación profesional o cumplan las condiciones de acceso que para cada uno se determine.

A efectos de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-11), los cursos de especialización se considerarán un programa secuencial de los títulos de referencia que dan acceso a los mismos.

Por su parte, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, en sus artículos 6.3 y 6.4 establece, en relación con la formación profesional, que el Gobierno fijará los objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del currículo básico. Las enseñanzas mínimas requerirán el 50 por ciento de los horarios para las comunidades autónomas que tengan lengua cooficial y el 60 por ciento para aquellas que no la tengan.

Además, esta misma ley, en su artículo 6.5, establece que las administraciones educativas podrán, si así lo consideran, exceptuar los cursos de especialización de las enseñanzas de Formación Profesional de los porcentajes requeridos en enseñanzas mínimas, pudiendo establecer su oferta con una duración a partir del número de horas previsto en el currículo básico de cada uno de ellos.

Asimismo, el artículo 41.7 establece que podrán acceder a un curso de especialización de Formación Profesional quienes estén en posesión de un título de Técnico o de Técnico Superior asociados al mismo o cumplan los requisitos que para cada curso de especialización se determinen.

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, dispone, en sus artículos 5.1 y 5.3.a) y b), que el Sistema de Formación Profesional está compuesto por el conjunto articulado de actuaciones dirigidas a identificar las competencias profesionales del mercado laboral, asegurar las ofertas de formación idóneas, posibilitar la adquisición de la correspondiente formación o, en su caso, el reconocimiento de las competencias profesionales, y poner a disposición de las personas un servicio de orientación y acompañamiento profesional que permita el diseño de itinerarios formativos individuales y colectivos. Esta función se cumplirá conforme a un modelo de formación profesional, de reconocimiento y acreditación de competencias y de orientación profesional basado en itinerarios formativos facilitadores de la progresión en la formación y estructurado en una doble escala en cinco grados ascendentes (A, B, C, D y E) descriptivos de las ofertas formativas organizadas en unidades diseñadas, según el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales y en tres niveles de competencia profesional (1, 2 y 3), de acuerdo con lo dispuesto en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales, según los criterios establecidos de

conocimientos, iniciativa, autonomía y complejidad de las tareas, en cada una de las ofertas de formación profesional.

Por otra parte, esta ley contempla, dentro de sus objetivos (artículo 6.11) el fomento de la igualdad efectiva de oportunidades entre las personas en el acceso y desarrollo de su proceso de formación profesional para todo tipo de opciones profesionales, y la eliminación de la segregación formativa existente entre mujeres y hombres.

Esta ley establece en su artículo 28 la tipología de las ofertas de formación profesional, enmarcando a los cursos de especialización en el Grado E del Sistema de Formación Profesional. Además, en el artículo 51.1, dispone que los cursos de especialización tienen como objeto complementar y profundizar en las competencias de quienes ya disponen de un título de formación profesional o cumplan las condiciones de acceso que para cada uno de los cursos se determinen. En su artículo 52.1 establece una duración básica de entre 300 y 900 horas, y en su caso podrán desarrollarse con carácter dual.

Por otra parte, en el artículo 54.2 se determina que quienes superen un curso de especialización de Formación Profesional de grado superior obtendrán el título de Máster de Formación Profesional.

El Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, regula en su artículo 116 los aspectos básicos del currículo de los cursos de especialización de formación profesional e indica el contenido que deberán tener las disposiciones estatales que lo establezcan, siendo este la identificación, el perfil profesional, el diseño curricular básico, el entorno profesional, los parámetros básicos de contexto formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con los estándares de competencia y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional.

En cada curso de especialización se deben especificar los títulos de formación profesional que dan acceso al mismo.

Las administraciones educativas podrán incorporar especificaciones puntuales según lo establecido en el artículo 7.5 del citado real decreto, relativo a los grados D y E, atendiendo a la realidad socioeconómica del territorio y a las necesidades de su tejido empresarial.

Asimismo, en su artículo 28 indica que los grados C, D y E podrán tener oferta modular, a partir de un módulo profesional, para su adaptación a las necesidades y circunstancias personales y laborales, así como al ritmo personal de aprendizaje.

Además, según lo dispuesto en el artículo 119.b) del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, se podrá incorporar en el currículo básico, cuando se considere necesario, un periodo de formación en empresa u organismo equiparado.

El artículo 130.6 establece el reconocimiento entre el Sistema de Formación Profesional y sistema universitario, cuando se alegue, además de la titulación de Técnico Superior de Formación Profesional, la titulación de un Máster de Formación Profesional con relación directa con aquel.

Así, este real decreto, conforme a lo previsto en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el curso de especialización de Formación Profesional de grado medio/grado superior en Recursos y servicios en la nube.

En relación con el contenido de carácter básico de este real decreto, se ha recurrido a una norma reglamentaria para establecer bases estatales conforme a la jurisprudencia del Tribunal Constitucional, que admite que «excepcionalmente», las bases puedan establecerse mediante normas reglamentarias en determinados supuestos cuando, como ocurre en este caso, «resulta complemento indispensable para asegurar el mínimo común denominador establecido en las normas legales básicas» (así, entre otras, en las Sentencias del Tribunal Constitucional 25/1983, de 7 de abril, 32/1983, de 28 de abril, 48/1988, de 22 de marzo, y 49/1988, de 22 de marzo).

Asimismo, cabe mencionar que este real decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del

Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, que exigen que estas actúen de acuerdo con los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia. Los principios de necesidad y eficacia quedan garantizados, en tanto que persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las administraciones competentes, así como con los agentes sociales y las empresas privadas. En cumplimiento del principio de proporcionalidad, esta norma no conlleva restricción de derechos, sino que, por el contrario, introduce toda una serie de previsiones con el fin de implantar estas enseñanzas. Cumple con el principio de seguridad jurídica resultando coherente con el ordenamiento jurídico. Del mismo modo, ajustándose al principio de transparencia, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de las potenciales personas destinatarias a través de los trámites de consulta pública previa y de audiencia e información pública, y quedan identificados, tanto en la parte expositiva de la norma como en la Memoria, los objetivos que persigue el real decreto. Asimismo, cabría añadir que, tanto el real decreto como la Memoria, ofrecen una explicación clara del contenido de la norma.

En aplicación del principio de eficiencia, esta norma no impone cargas administrativas a la ciudadanía, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos públicos.

Este real decreto se enmarca en la operación «Desarrollo del Sistema Nacional de Formación Profesional, dentro de la Prioridad 3 (Educación y Formación)», incluido en la línea de actuación 6 (Impulso y Calidad de la Formación Profesional) del Programa FSE+ de Educación, Formación, Empleo y Economía Social EFESO 2021-2027.

En la tramitación de este real decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno y en la Ley 39/2015, de 1 de octubre. En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas, ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado y han informado el Consejo General de la Formación Profesional y el Ministerio de Política Territorial y Memoria Democrática.

Este real decreto se dicta al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.^a de la Constitución Española, para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución Española, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación, Formación Profesional y Deportes, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 24 de febrero de 2026,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Este real decreto tiene por objeto el establecimiento del curso de especialización de Formación Profesional de grado superior en Recursos y servicios en la nube, así como de los aspectos básicos de su currículo. Dicho curso de especialización tiene carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

CAPÍTULO II

Identificación del curso de especialización, perfil profesional y entorno profesional del curso de especialización en el sector o sectores

Artículo 2. Identificación.

El curso de especialización en Recursos y servicios en la nube queda identificado para todo el territorio nacional por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Recursos y servicios en la nube.
- b) Nivel: Formación Profesional de grado superior.
- c) Duración: 700 horas.
- d) Familia Profesional: Informática y Comunicaciones.
- e) Equivalencia en créditos ECTS: 41.
- f) Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.
- g) Referencia del Marco Español de Cualificaciones para el aprendizaje permanente: 5 C.

Artículo 3. Perfil profesional del curso de especialización.

El perfil profesional del curso de especialización de Formación Profesional de grado superior en Recursos y servicios en la nube queda determinado por su competencia general y sus competencias profesionales y para la empleabilidad.

Artículo 4. Competencia general.

La competencia general de este curso de especialización consiste en desplegar y administrar infraestructura en plataformas en la nube, gestionando recursos y servicios tales como computación, red y comunicaciones entre equipos locales y sistemas en la nube, almacenamiento de información y bases de datos, automatizando procesos en su caso, en condiciones de ciberseguridad, cumpliendo la normativa aplicable en materia de protección de datos y propiedad intelectual e industrial y la normativa vigente aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, así como los estándares de calidad.

Artículo 5. Competencias profesionales y para la empleabilidad.

Las competencias profesionales y para la empleabilidad de este curso de especialización son las que se relacionan a continuación:

- a) Preparar las interfaces de acceso y uso, configurándolas para acceder a los servicios de la plataforma en la nube.
- b) Gestionar recursos en la nube, organizándolos mediante jerarquías, así como administrar las identidades y controles de acceso a dichos recursos, manteniendo la seguridad digital mediante la autenticación y autorización.
- c) Configurar la facturación de los recursos desplegados en la nube, que permita la imputación de costes a los centros de gastos, así como la predicción de costes futuros.
- d) Desplegar y administrar la infraestructura de red asociada a las aplicaciones, teniendo en cuenta los requerimientos de privacidad, seguridad de sistemas y disponibilidad para permitir la conectividad entre recursos de la nube y entornos *on-premises* o multinube.
- e) Monitorizar los recursos en la nube, con el fin de detectar y resolver problemas, o bien identificar oportunidades de mejora.
- f) Automatizar el despliegue de infraestructura en la nube mediante servicios de infraestructura como código.
- g) Diseñar soluciones arquitectónicas que empleen servicios administrados, con el fin de reducir la sobrecarga administrativa de dicha solución.

h) Diseñar soluciones que utilicen los servicios de cómputo, almacenamiento, redes, bases de datos que estén alineados con las buenas prácticas desde los pilares de la resiliencia, optimización de costes, seguridad y rendimiento.

i) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido y los objetivos de la empresa.

j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en su actividad laboral.

k) Cumplir las tareas propias de su nivel con autonomía y responsabilidad, efectuándolas de forma individual o como miembro de un equipo de trabajo.

l) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en su ámbito de trabajo.

m) Cumplir las normas de calidad, de accesibilidad universal y diseño para todas las personas que afectan a su actividad profesional.

n) Actuar con espíritu emprendedor e iniciativa personal en la elección o aplicación de los procedimientos de su actividad profesional.

ñ) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Artículo 6. Relación de estándares de competencias profesionales del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales incluidos en el curso de especialización.

Los estándares de competencias profesionales de este curso de especialización son los que se relacionan a continuación:

- a) ECP2735_3: Gestionar recursos y servicios en la nube.
- b) ECP2736_3: Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube.
- c) ECP2737_3: Administrar recursos de computación en entornos de nube.
- d) ECP2738_3: Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube.
- e) ECP2739_3: Desplegar servicios administrados en la nube.

Artículo 7. Entorno profesional.

1. Las personas que hayan obtenido el título de Máster de Formación Profesional o certificación académica de asistencia con aprovechamiento, que acredita la superación de este curso de especialización, pueden ejercer su actividad en todos los sectores económicos que desarrollen actividades de desarrollo, instalación y mantenimiento de sistemas.

Desarrollan su actividad profesional dentro del área/departamento de tecnologías de la información (TI), en entidades de naturaleza pública o privada, en empresas de gran tamaño, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica.

Desarrollan su actividad dependiendo en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Pueden 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 o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- a) Administradores y administradoras de infraestructuras en la nube.
- b) Administradores y administradoras de sistemas en la nube.
- c) Administradores y administradoras de bases de datos en la nube.
- d) Administradores y administradoras de redes en la nube.
- e) Técnicos y técnicas de soluciones en la nube.
- f) Administradores y administradoras de operaciones en la nube.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del curso de especialización y parámetros básicos de contexto formativo**Artículo 8. Módulos profesionales.**

1. Los módulos profesionales de este curso de especialización quedan desarrollados en el anexo I, cumpliendo lo previsto en el artículo 12 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se establece la ordenación general del Sistema de Formación Profesional. Dichos módulos son los que a continuación se relacionan:

- a) 5160. Fundamentos y configuración inicial de servicios en la nube.
- b) 5161. Administración de recursos de computación en la nube.
- c) 5162. Administración de bases de datos y almacenamiento en la nube.
- d) 5163. Administración de redes en la nube.
- e) 5164. Despliegue de servicios administrados en la nube.

Este curso de especialización incorpora un periodo de formación en empresa según se indica en el artículo 159.2 y 159.4 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

2. Las administraciones competentes podrán implantar de manera íntegra el curso de especialización objeto de este real decreto de acuerdo con los elementos básicos del currículo y duración. En caso de optar por complementar el currículo básico en el marco de sus competencias se regirán por lo dispuesto en los artículos 6.3, 6.4 y 6.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 9. Espacios y equipamientos mínimos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este curso de especialización son los establecidos en el anexo II.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- d) Respetarán la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros cursos de especialización, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) El equipamiento (equipos, máquinas, entre otros) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con la normativa vigente en materia de seguridad y de prevención de riesgos laborales y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las administraciones competentes velarán por que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 10. *Profesorado.*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este curso de especialización corresponde al profesorado de las especialidades establecidas en el anexo III pertenecientes a los cuerpos indicados en dicho anexo, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria sexta del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

2. Las condiciones de acceso a los cuerpos a que se refiere el apartado anterior serán las recogidas en el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

3. Para la impartición de módulos profesionales en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para el profesorado serán los mismos que los exigidos para el acceso a las especialidades de los cuerpos docentes a que se refiere el apartado anterior, según la atribución docente que se establece para cada módulo en el anexo III. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales y, si dichos elementos citados no estuvieran incluidos, además de la titulación, deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. En caso de contar con otros perfiles colaboradores, estos deberán cumplir los requisitos indicados en el capítulo IV del título V del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

CAPÍTULO IV

Acceso, exenciones, vinculación a otros estudios, titulación y accesibilidad

Artículo 11. *Requisitos de acceso al curso de especialización.*

Para acceder al curso de especialización en Recursos y servicios en la nube es necesario estar en posesión de alguno de los siguientes títulos o cumplir los requisitos que puedan disponer las administraciones competentes en aplicación a lo previsto en el artículo 121.2 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio:

a) Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica establecido en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas.

b) Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red establecido en el Real Decreto 1629/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red y se fijan sus enseñanzas mínimas.

c) Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma establecido en el Real Decreto 450/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y se fijan sus enseñanzas mínimas.

d) Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web establecido en el Real Decreto 686/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y se fijan sus enseñanzas mínimas.

e) Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos establecido en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

f) Técnico Superior en Mecatrónica Industrial establecido en el Real Decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

g) Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico establecido en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

h) Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 12. *Exención del periodo de formación en empresa u organismo equiparado.*

La exención del periodo de formación en empresa u organismo equiparado se ajustará a lo establecido en el artículo 131 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 13. *Correspondencia de los módulos profesionales con los estándares de competencias profesionales para su acreditación o convalidación.*

1. La correspondencia de los estándares de competencias profesionales acreditados conforme establece el artículo 128 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del curso de especialización en Recursos y servicios en la nube, para su convalidación, queda determinada en el anexo IV A). A estos efectos, si en la misma celda aparecieran dos o más estándares de competencias profesionales acreditados deberá entenderse que para la convalidación será necesario poseer todos ellos de manera simultánea.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del curso de especialización en Recursos y servicios en la nube, con los estándares de competencias profesionales, para su acreditación, queda determinada en el anexo IV B). A estos efectos, si en la misma celda aparecieran dos o más módulos profesionales superados, deberá entenderse que para la acreditación será necesario poseer todos ellos de manera simultánea.

3. A los efectos previstos en el apartado 1, serán igualmente de aplicación los estándares de competencias profesionales acreditados mediante el procedimiento de acreditación de competencias adquiridas a través de la experiencia laboral u otras vías no formales e informales reguladas en el título VI del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

4. Habida cuenta de las actualizaciones en las denominaciones de los estándares de competencias profesionales y/o de los módulos profesionales, en caso de discrepancia, prevalecerá la codificación frente a la denominación.

Artículo 14. *Vinculación a otros estudios.*

A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en este real decreto se han asignado 41 créditos ECTS entre todos los módulos profesionales de este curso de especialización.

Artículo 15. Titulación.

1. Las personas que accedan al curso de especialización de Formación Profesional de grado superior según lo requerido en el artículo 121.1, 121.2.a) y 121.2.b) del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, y que superen la totalidad de los módulos profesionales que lo componen, obtendrán el título de Máster de Formación Profesional en Recursos y servicios en la nube.

2. Las personas que accedan al curso de especialización de Formación Profesional de grado superior, según lo requerido en el artículo 121.2.c) del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, y que superen la totalidad de los módulos profesionales que lo componen, obtendrán una certificación académica de asistencia con aprovechamiento en sustitución del título de Máster de Formación Profesional, que solo podrá otorgarse a quienes cuenten con un título de Técnico Superior de Formación Profesional.

Artículo 16. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este curso de especialización.

1. Las administraciones competentes incluirán en el currículo de este curso de especialización los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en «diseño para todas las personas».

2. Asimismo, dichas administraciones adoptarán las medidas necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho curso de especialización en las condiciones establecidas en el artículo 16 y en la disposición final segunda del texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, y en el artículo 21 del Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público.

Disposición adicional primera. Regulación del ejercicio de la profesión.

El curso de especialización establecido en este real decreto no constituye una regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

Disposición adicional segunda. Formación presencial, semipresencial y virtual.

La oferta formativa de este curso de especialización podrá ofertarse en modalidad presencial, semipresencial y virtual, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de este, de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto conforme a los principios de diseño para todas las personas y accesibilidad universal. Para ello, las administraciones competentes adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas en los términos establecidos en la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional y en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Disposición final primera. Título competencial.

Este real decreto se dicta al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.^a de la Constitución Española, para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución Española, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado el 25 de febrero de 2026.

FELIPE R.

La Ministra de Educación, Formación Profesional y Deportes,
MILAGROS TOLÓN JAIME

ANEXO I

Módulos profesionales

Código módulo	Módulo profesional	Horas	ECTS
5160	Fundamentos y configuración inicial de servicios en la nube.	70	8
5161	Administración de recursos de computación en la nube.	70	8
5162	Administración de bases de datos y almacenamiento en la nube.	100	12
5163	Administración de redes en la nube.	70	8
5164	Despliegue de servicios administrados en la nube.	40	5

Módulo Profesional: Fundamentos y configuración inicial de servicios en la nube.

Equivalencia en créditos ECTS: 8.

Duración: 70 horas.

Código: 5160.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Evalúa la localización de la infraestructura física de Tecnologías de la Información (TI), diferenciando entre su ubicación en instalaciones propias (*on premise*) y en la nube (*cloud*).

Criterios de evaluación:

- Se ha definido el concepto de infraestructura de nube, diferenciándolo del de infraestructura propia (*on premise*).
- Se ha descrito el funcionamiento de la infraestructura de nube, vinculándolo con su modelo de negocio.
- Se han analizado los beneficios de la infraestructura de nube con respecto a la infraestructura propia (*on premise*).
- Se ha diferenciado entre la infraestructura de nube y la arquitectura de nube, relacionándolos con los recursos de computación y la ejecución de aplicaciones web.
- Se ha determinado el conjunto de componentes hardware y software básico de la infraestructura en la nube, relacionándolo con el aprovisionamiento de recursos virtuales y la implementación de cargas de trabajo en la nube.
- Se han caracterizado los componentes de la infraestructura de nube, especificando lo relativo a servidores, redes, almacenamiento y software.

2. Escoge el modelo de implementación o despliegue de infraestructura de nube más apropiado para la organización en función de las necesidades de funcionalidad, seguridad, escalabilidad o costes, valorando las opciones disponibles en el mercado.

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el modelo de nube pública, esquematizándolo y relacionándolo con la propiedad de los recursos y su uso compartido.
- Se ha descrito el modelo de nube privada, esquematizándolo y relacionándolo con la propiedad de los recursos y su uso compartido.
- Se ha descrito el modelo de nube híbrida, esquematizándolo y relacionándolo con la propiedad de los recursos y su uso compartido.
- Se ha diferenciado entre nubes públicas y privadas, valorando la configuración más adecuada en función de las necesidades de la organización.
- Se ha diferenciado entre servicios de nube híbrida y entornos multinube, identificando requisitos y casos de uso específicos.

f) Se han analizado entornos híbridos y de multinube, identificando sus respectivas necesidades de administración y gobernanza.

3. Reconoce los principales modelos de servicio en la arquitectura de nube en función de los recursos requeridos para alcanzar objetivos y necesidades a cubrir.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el software como servicio (*Software as a Service*, en adelante SaaS), identificando su estructura y explicando su funcionamiento.

b) Se ha descrito la plataforma como servicio (*Platform as a Service*, en adelante PaaS), identificando su estructura y explicando su funcionamiento.

c) Se ha descrito la infraestructura como servicio (*Infrastructure as a Service*, en adelante IaaS), identificando su estructura y explicando su funcionamiento.

d) Se ha descrito el servicio de arquitectura sin servidor (en adelante, *Serverless*), identificando su estructura y explicando su funcionamiento.

e) Se han comparado los principales servicios en la arquitectura de nube, identificando el alcance de cada uno de ellos.

4. Prepara los interfaces de acceso y uso, configurándolos para acceder a los servicios de la plataforma en la nube:

Criterios de evaluación:

a) Se han efectuado conexiones a plataformas en la nube para el uso de interfaces gráficas mediante un navegador, autenticándose para acceder a los servicios de la plataforma.

b) Se han configurado elementos tales como el idioma, aspecto gráfico y preferencias, entre otros, en la interfaz gráfica de la plataforma en la nube.

c) Se han descargado e instalado interfaces de líneas de comandos en el entorno a utilizar (en local, en un servidor o en una plataforma administrada), inicializando la interfaz y autenticándose.

d) Se han administrado las configuraciones almacenadas en plataforma a través de la interfaz de línea de comandos previamente instalada.

e) Se han descargado librerías de cliente para los lenguajes de computación a utilizar, usando los gestores de dependencias.

5. Establece jerarquías de recursos para organizarlos, utilizando los niveles de organización disponibles según la entidad proveedora utilizada, siguiendo las prácticas recomendadas por la entidad proveedora.

Criterios de evaluación:

a) Se han creado nodos que representan una entidad o empresa, siguiendo unas directrices, administrando su configuración para asegurar el funcionamiento de los recursos dependientes de los mismos.

b) Se han creado unos niveles intermedios de agrupación de recursos, estableciendo una jerarquía en los mismos y configurando unas políticas en función de unas directrices respecto a la arquitectura.

c) Se han creado contenedores de recursos de bajo nivel, gestionando las configuraciones de seguridad y control de accesos, facturación y restricciones para permitir el posterior despliegue de recursos.

d) Se han implementado políticas de configuraciones comunes a todos o parte de los recursos de la entidad (restricciones, configuraciones de seguridad o etiquetado de recursos, entre otras) en cada uno de los niveles de la jerarquía.

e) Se han asignado parámetros de configuración para que las configuraciones comunes se hereden y apliquen automáticamente en los recursos y faciliten la gobernanza de los recursos en la nube y la autonomía y productividad de cada individuo o grupo de trabajo.

6. Administra identidades y controles de acceso (en adelante, IAM), manteniendo la seguridad respecto a la autenticación y permisos y facilitando la realización de acciones de forma simple, rápida y eficiente para permitir la gestión de los recursos y servicios por personas y programas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido componentes administrativos relacionados con la gestión de identidades y controles de acceso, definiendo su utilidad y objetivos.
- b) Se han creado identidades para las personas usuarias, administrándolas para permitir su autenticación en los servicios, agrupándolas en grupos y/o dominios.
- c) Se han ubicado las identidades en el entorno de nube, sincronizándolas con otro entorno externo a la entidad proveedora o delegando la validación a otro entorno físico o nube.
- d) Se han implementado prácticas de seguridad digital en la creación y administración de identidades para las personas usuarias tales como políticas de contraseñas, doble factor de autenticación, entre otras.
- e) Se ha aplicado el principio JIT (*Just in Time*) en la creación de cuentas de servicio para hacerlo exactamente en el momento en que se requieran, asignándolas a cada programa o recurso que requiera autenticación.
- f) Se han administrado unos roles personalizados para cada caso en que no se ajusten las operaciones previstas, por tener asignados más o menos permisos individuales de los que requiere para su actividad.
- g) Se han asignado roles para cada identidad según los principios de «mínimo privilegio» y «continuidad de negocio», para permitir acceder o administrar los recursos y aplicaciones a unas personas y programas.
- h) Se han aplicado los principios de «mínimo privilegio» y «continuidad de negocio» en la configuración de identidades, roles y los permisos asignados.
- i) Se han almacenado en repositorios de secretos las credenciales, certificados, claves e información sensible en general, asegurando su acceso sólo a las personas y programas autorizados.

7. Reconoce el modelo de responsabilidad compartida de la entidad proveedora de nube, teniendo en cuenta la distribución de responsabilidades en relación con la seguridad digital y la conformidad y cómo se aplica en general a la operación en la nube, determinando cómo se aplica a su caso de uso específico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha diferenciado entre la seguridad «de la nube» y la seguridad «en la nube», atribuyendo las responsabilidades de su protección a la entidad proveedora y a la clientela, respectivamente.
- b) Se ha reconocido el alcance de la responsabilidad de la entidad proveedora sobre la protección de la infraestructura que ejecuta los servicios en la nube, identificando los componentes hardware y software, las redes e instalaciones que hacen posible el servicio, entre otros.
- c) Se ha reconocido el alcance de la responsabilidad de la clientela respecto a las tareas de configuración a su cargo (infraestructura, sistema operativo huésped, aplicaciones, *firewall*, plataformas, datos, recursos o herramientas de IAM, entre otras).
- d) Se han reconocido los factores que determinan la distribución de la responsabilidad en función del caso de uso específico.
- e) Se ha reconocido la distribución de responsabilidades entre la entidad proveedora y la clientela acerca del funcionamiento del entorno de TI y de la administración, el funcionamiento y la verificación de los controles de TI, diferenciando entre controles heredados, compartidos y específicos de la clientela.

8. Configura la facturación de los recursos desplegados para gestionar su pago y controlar y analizar los costes incurridos, siguiendo indicaciones contables e imputando los costes a los centros de gastos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado las posibilidades de identificación de recursos para facilitar la gestión, control y análisis de costes entre otros, explicando cómo etiquetarlos según esa nomenclatura.
- b) Se han creado cuentas de gasto estableciendo los términos y métodos de pago, vinculando los recursos a un centro de gasto.
- c) Se han enumerado herramientas de planificación de gastos, explicando sus características, ventajas e inconvenientes.
- d) Se han establecido previsiones de gastos, según las métricas de los recursos a utilizar (carga, número de usuarios/as, datos almacenados, entre otros).
- e) Se han configurado las alertas de gastos, estableciendo canales de notificación a las personas responsables y/o acciones automáticas que reaccionen a dichos eventos.
- f) Se han identificado costes relativos a cada recurso y/o aplicación en conjunto, analizando costes mensuales o diarios y utilizando las técnicas y servicios disponibles para ello.

9. Configura un entorno para el posterior despliegue de recursos, administrando las cuotas de uso y habilitando las interfaces de programación de aplicaciones (*Application Programming Interface*, en adelante API) requeridas en su caso, según los servicios a utilizar y el uso o número de recursos a desplegar previsto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado los valores para las cuotas de despliegue de recursos y utilización de servicios y API, asegurándose de tener suficiente cuota disponible para el despliegue y funcionamiento de los recursos que hay que desplegar.
- b) Se han respetado los límites y contemplado las recomendaciones de buenas prácticas a la hora de distribuir las cuotas indicadas por fábrica, tanto a efectos de coste como de limitaciones generales que pudieran afectar a todo el entorno de nube.
- c) Se han establecido las cuotas de despliegue de recursos y utilización de servicios, configurándolas una a una.
- d) Se han ampliado o reducido las cuotas de despliegue de recursos y utilización de servicios cuando se requiera incrementar o restringir un número máximo de recursos posible en un entorno concreto.
- e) Se han habilitado las API de cada servicio, deshabilitando aquellas correspondientes a servicios que no se prevean utilizar.

Módulo Profesional: Administración de recursos de computación en la nube.

Equivalencia en créditos ECTS: 8.

Duración: 70 horas.

Código: 5161.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Utiliza técnicas de despliegue de instancias de computación y grupos de cómputo para usar los recursos, aplicando las características definidas previamente y proporcionando capacidades de autoescalado, para obtener un entorno de trabajo sobre el que configurar la capacidad de procesamiento según las necesidades.

Criterios de evaluación:

a) Se han elegido una región y zona de disponibilidad, interpretando las necesidades de una arquitectura, tales como alta disponibilidad, localización de la plataforma o requisitos de red, entre otras.

b) Se ha creado una plantilla de ejecución de cómputo, en el caso de grupos de escalado o para definir instancias homogéneas, incluyendo el tipo de instancia, sus características de CPU, memoria, reserva de recursos en la plataforma y almacenamiento.

c) Se ha seleccionado una opción de computación del listado proporcionado por la entidad proveedora de nube, tomando el elemento cuyas características de CPU, memoria y modo de virtualización se correspondan con unos criterios funcionales, económicos y operativos.

d) Se han reservado los recursos en la plataforma según la opción de computación seleccionada.

e) Se han usado plantillas para homogeneizar el proceso de selección de la opción de computación, en caso de disponer de ellas.

f) Se han modificado recursos de computación, en su caso, en la configuración de la instancia de cómputo, analizando requisitos de tamaño, velocidad, memoria y características especiales de replicación.

g) Se ha definido un comportamiento automatizado asociado al grupo de escalado asegurando que, ante cambios de las cargas de trabajo, los recursos se crean y destruyen de la forma solicitada.

h) Se han seleccionado los recursos de monitorización entre los disponibles en la entidad proveedora de nube, para supervisar el estado y rendimiento de la instancia.

i) Se ha administrado la configuración de seguridad en la instancia, garantizando exclusivamente los accesos a puertos, protocolos y personas usuarias.

j) Se han creado etiquetas que identifiquen las instancias de computación dentro de una plataforma, asignándolas de forma unívoca, indicando proyecto asociado y rol dentro del mismo, entre otra información.

2. Aplica técnicas de despliegue de contenedores, partiendo de imágenes almacenadas en un registro al efecto (*hub*), para ejecutar aplicaciones basadas en estos recursos según las necesidades.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elegido una región y zona de disponibilidad, interpretando las necesidades de la arquitectura, tales como alta disponibilidad, localización de la plataforma o requisitos de red.

b) Se han administrado las imágenes para el despliegue de los componentes de las aplicaciones sobre contenedores, incluyendo localización y descarga, configuración y almacenaje en el registro de imágenes.

c) Se han configurado características del despliegue del contenedor, mediante variables de entorno o ficheros de configuración que se aplican en el momento de inicio del contenedor.

d) Se han parametrizado los recursos a cada componente (límites de CPU, privilegios de la persona usuaria de ejecución, requisitos de almacenamiento persistente, DNS e integración con otros contenedores).

e) Se han organizado nodos de cómputo, haciendo uso de los grupos de cómputo o autoescalado, orquestación de balanceo y enrutado de los contenedores en la red.

f) Se han añadido las opciones de monitorización del estado y rendimiento de los contenedores, bien las de la entidad proveedora de nube o bien mediante la solución de monitorización particular.

3. Aplica técnicas de despliegue de la infraestructura de funciones como servicio, ejecutando componentes de aplicaciones basados en funciones desplegadas sobre cómputo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elegido la región y zona de disponibilidad, interpretando las necesidades de la arquitectura, tales como alta disponibilidad, localización de la plataforma o requisitos de red.
- b) Se han creado funciones como servicio, mediante codificación, utilizando funciones existentes en la plataforma, ejecutando el contenedor de cómputo con el servicio o desplegando aplicaciones ya preparadas por la entidad proveedora de la nube.
- c) Se han asociado permisos que posibiliten ejecutar la función como servicio, bien seleccionando un rol existente con los permisos, bien creando uno nuevo.
- d) Se han configurado requisitos de almacenamiento persistente para la ejecución de la función como servicio, asignando parámetros según necesidades (contenedores, almacenamiento, redes, máquinas virtuales, componentes de arquitectura, entre otros).
- e) Se han añadido recursos de monitorización y gestión de eventos a los ficheros de creación automatizada de infraestructura, incluyendo las configuraciones de dichos recursos y las etiquetas que identifiquen unívocamente los elementos descritos en la documentación del proyecto.
- f) Se ha configurado el despliegue de la función como servicio, garantizando la procedencia de los orígenes definidos.
- g) Se han añadido etiquetas que identifiquen unívocamente las funciones como servicio dentro de la plataforma.

4. Aplica procedimientos de preparación y de automatización del *backup* de infraestructuras de cómputo en plataforma de la entidad proveedora de nube, asegurando los datos y el estado de los recursos desplegados según las necesidades del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elegido la región y zona de disponibilidad, interpretando las necesidades de la arquitectura, tales como alta disponibilidad, localización de la plataforma o requisitos de red.
- b) Se han creado los planes de copias de seguridad, teniendo en cuenta directrices respecto a retenciones, frecuencias de ejecución y las regiones y zonas en las que pudieran estar desplegados los recursos.
- c) Se ha configurado la disponibilidad de los datos, velocidad de recuperación y retención de las copias de seguridad junto con las directrices de seguridad encriptado, metainformación y duplicados a otros entornos, teniendo en cuenta las necesidades del contexto.
- d) Se han asociado los planes de seguridad digital a los recursos definidos en la plataforma, usando las etiquetas asociadas; asignando los recursos de forma directa o agrupando por tipo de servicio de la entidad proveedora de nube.

Módulo Profesional: Administración de bases de datos y almacenamiento en la nube.

Equivalencia en créditos ECTS: 12.

Duración: 100 horas.

Código: 5162.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- 1. Selecciona el tipo de almacenamiento para los datos del sistema según requisitos funcionales y criterios de durabilidad, seguridad, fiabilidad, rendimiento y coste, asegurando un almacenamiento eficiente en el entorno o proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que las operaciones de almacenamiento de objetos y de ficheros de la entidad proveedora, cumplen unos determinados requisitos funcionales y no funcionales.
- b) Se han consultado los tipos de almacenamiento proporcionados por la entidad proveedora, a partir de la documentación del mismo, para verificar cuáles ofrecen garantías según criterios de durabilidad, fiabilidad y rendimiento especificados.
- c) Se han descartado tipos de almacenamiento proporcionados por la entidad proveedora no disponibles en la región o regiones donde el sistema vaya a desplegarse, consultando la documentación de la entidad proveedora sobre disponibilidad geográfica.
- d) Se ha seleccionado el tipo de almacenamiento que resulte más económico, consultando las tablas de precios de la entidad proveedora de nube.
- e) Se han ajustado los parámetros de almacenamiento que afecten a los costes de uso del servicio (tamaño, acceso, transferencia, operaciones de lectura y escritura, replicación, copia de respaldo y recuperación, entre otros).

2. Administra sistemas de almacenamiento de objetos en nube, configurando y monitorizando los mismos, para garantizar el almacenamiento, la seguridad digital, y los patrones de uso que mejor se ajusten a unos requisitos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido nombres de contenedores (también conocidos como depósitos o *buckets*) y de etiquetas para metadatos, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas de la entidad proveedora de nube.
- b) Se ha definido una clase de almacenamiento y en su caso, un objeto para cada contenedor, teniendo en cuenta los requisitos funcionales y de costes de almacenamiento y recuperación y las limitaciones impuestas en la entidad proveedora de nube.
- c) Se ha escogido una región geográfica de almacenamiento de objetos, seleccionándola de entre todas las soportadas por la entidad proveedora de nube, para asegurar los requisitos de latencia y coste, teniendo en cuenta las restricciones de residencia de los datos.
- d) Se han configurado los parámetros de sistema relativos a cifrado, incluyendo en su caso la creación de claves de cifrado específicas, mediante herramientas gráficas, y/o de línea de comandos, y/o interfaces de programación (API), y/o infraestructura como código (IaC).
- e) Se han configurado parámetros del sistema relativos a visibilidad, acceso, seguridad, monitorización, observabilidad y auditoría, para garantizar el acceso a la información únicamente a unos perfiles y/o aplicaciones definidas.
- f) Se han configurado los parámetros de acceso público, en caso de que los requisitos especifiquen acceso HTTP o HTTPS usando un dominio personalizado, utilizando en su caso un certificado SSL proporcionado por la entidad proveedora de nube.
- g) Se han configurado las políticas de ciclo de vida de los objetos, mediante las herramientas proporcionadas por la entidad proveedora de nube o vía IaC, para soportar cambios de clase, de versión o borrado y, en su caso, se versionen o se borren, garantizando así unas políticas de retención de datos.
- h) Se ha configurado una política de replicación y copia de seguridad de los objetos, asegurando el proceso de recuperación en forma y tiempo.

3. Administra sistemas de almacenamiento de ficheros en nube, tanto en dispositivos de bloque como en sistemas de almacenamiento en red, utilizando tanto herramientas gráficas como de línea de comandos, API (*Application Programming Interface*), y/o IaC, garantizando el almacenamiento, la ciberseguridad, y los patrones de uso que mejor se ajusten a los requisitos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha escogido una clase de almacenamiento teniendo en cuenta requisitos funcionales, patrones de acceso, durabilidad, costes asociados de almacenamiento y de recuperación y cualquier otra limitación.
- b) Se ha escogido una región geográfica –y en su caso la replicación entre múltiples zonas o regiones–, para asegurar la eficiencia de latencia y coste.
- c) Se han configurado los parámetros del sistema relativos a cifrado, mediante herramientas proporcionadas por la entidad proveedora de nube vía laC.
- d) Se han configurado los parámetros del sistema relativos a visibilidad, acceso, seguridad digital, monitorización, observabilidad y auditoría.
- e) Se ha montado un dispositivo de almacenamiento o un sistema de ficheros garantizando el acceso desde los puntos de origen y estableciendo la modalidad (sólo lectura o bien lectura/escritura).
- f) Se han aplicado cambios durante el ciclo de vida del dispositivo o sistema de ficheros, tales como cambios de tamaño reservado, cambios en la clase de almacenamiento, modificaciones en la configuración, desmontaje del sistema de ficheros y/o borrado, entre otros.
- g) Se han configurado los mecanismos de replicación y copia de seguridad de los dispositivos y/o ficheros, asegurando que se puede recuperar en la forma y tiempo que se especifique.

4. Administra los sistemas de bases de datos, utilizando tanto herramientas gráficas como de línea de comandos, API, y/o laC, garantizando el almacenamiento, la seguridad digital, y los patrones de uso que mejor se ajusten a los requisitos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha escogido la región geográfica y, en su caso, la replicación entre múltiples zonas o regiones, para asegurar la latencia y costes eficientes, teniendo en cuenta las restricciones de residencia de los datos.
- b) Se han configurado parámetros relativos al cifrado, incluyendo en su caso la creación de claves de cifrado específicas, mediante las herramientas proporcionadas por la entidad proveedora de nube vía laC.
- c) Se han configurado parámetros del sistema relativos a visibilidad, acceso, seguridad, monitorización, observabilidad y auditoría, garantizando que la información almacenada en el sistema solo es accesible por los perfiles y/o aplicaciones autorizadas.
- d) Se han aplicado cambios propios del ciclo de vida de la base de datos (BBDD) relativos a modificación de tamaño, de capacidad de computación o de configuración, entre otros.
- e) Se han configurado políticas o mecanismos de replicación y copia de seguridad de la BBDD, asegurando que se puede recuperar en tiempo y forma.
- f) Se ha monitorizado activamente el rendimiento de las operaciones de inserción, actualización y consulta, mediante las herramientas proporcionadas por la entidad proveedora de nube o por la propia BBDD.
- g) Se han efectuado optimizaciones no complejas, modificando a nivel de configuración o a nivel de rediseño del esquema o de la distribución de los datos, para garantizar unos requisitos de rendimiento y coste.

5. Gestiona los datos tanto desde el exterior, como entre sistemas de almacenamiento y bases de datos soportados por la entidad proveedora de nube, utilizando tanto herramientas gráficas, como de línea de comandos, API y/o laC, para facilitar el flujo de información en el sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado una opción de transferencia y sincronización de datos teniendo en cuenta los requisitos funcionales, de latencia y de seguridad.
- b) Se han consultado tablas detalladas de precios de la entidad proveedora de nube sobre transferencia y sincronización de datos, asegurando que se están teniendo en cuenta todos los costes de uso del servicio.
- c) Se han configurado conexiones, utilizando las herramientas proporcionadas por la entidad proveedora de nube, para permitir el flujo de datos entre origen y destino de manera segura y eficiente.
- d) Se han provisionado los dispositivos, en el caso de transferencia de datos *offline*, mediante el mecanismo establecido por la entidad proveedora de nube para que se envíe el dispositivo físico entre la entidad proveedora y la clientela, de cara a realizar la copia local de datos y el posterior envío al punto de destino, prestando especial atención a la seguridad y cifrado de los datos.
- e) Se han configurado los parámetros del sistema relativos a visibilidad, acceso, seguridad, monitorización, observabilidad y auditoría, para garantizar que la información transferida solo se envía entre los orígenes y destinos especificados.
- f) Se han configurado los parámetros de sincronización de datos, unidireccional y bidireccional, para que ésta se realice de forma automática y desatendida, cumpliendo requisitos de latencia.
- g) Se han completado una importación y/o exportación de datos de manera manual o supervisada, para aquellos casos en los que los requisitos no impliquen replicación periódica.
- h) Se ha monitorizado el proceso de importación, exportación, y/o sincronización de datos, tanto automático como manual, para identificar problemas de conectividad o integridad de las transferencias.

6. Administra la infraestructura de datos de nube híbrida, utilizando tanto herramientas gráficas, como de líneas de comandos, API, y/o IaC, para permitir la interoperabilidad de la nube con otros entornos, conforme a los criterios de patrones de acceso, seguridad digital, durabilidad, fiabilidad y rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado una implementación de una configuración definida, según la documentación de referencia e instrucciones sobre transferencia y sincronización de datos.
- b) Se ha verificado la disponibilidad de mecanismos avanzados de conexión segura entre los sistemas implicados, tales como VPN o conexiones dedicadas.
- c) Se han configurado conexiones seguras y eficientes usando SSH o VPN, en caso de conexión con el exterior, o bien mediante mecanismos de red privada proporcionados por las entidades proveedoras de nube.
- d) Se ha configurado la visibilidad, acceso, seguridad, monitorización, observabilidad y auditoría, para garantizar que la información transferida solo se envía entre los orígenes y destinos especificados.
- e) Se ha configurado la sincronización de datos, tanto unidireccional como bidireccional, asignando parámetros para que ésta se realice de forma automática y desatendida, cumpliendo unos requisitos de latencia.
- f) Se ha completado la importación y/o exportación de datos de manera manual o supervisada, para aquellos casos en los que los requisitos no impliquen replicación periódica.
- g) Se han monitorizado los procesos de importación, exportación, y/o sincronización de datos, tanto automáticos como manuales.

7. Administra sistemas de transformación y análisis de datos (OLAP), utilizando tanto herramientas gráficas como de línea de comandos y/o API y garantizando el almacenamiento, la seguridad, y los patrones de uso.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado una región geográfica y en su caso, la replicación entre múltiples zonas o regiones, asegurando requisitos de latencia y coste eficientes, teniendo en cuenta las restricciones de residencia de los datos.

b) Se han configurado parámetros del sistema relativos a cifrado, incluyendo en su caso la creación de claves de cifrado, vía laC.

c) Se han configurado parámetros del sistema relativos a visibilidad, acceso, seguridad, monitorización, observabilidad y auditoría, garantizando que la información almacenada en el sistema solo es accesible por unos perfiles y/o aplicaciones concretas.

d) Se ha configurado la retención y/o particionado y/o compactación de datos, asignando los parámetros del sistema OLAP relativos, para mantener el equilibrio entre la información disponible para análisis y el coste de almacenamiento.

e) Se han supervisado trabajos de carga y transformación de datos (ETL), validando que no existen errores en los archivos log del sistema y que el tiempo de ejecución no se degrada.

f) Se han configurado las políticas o mecanismos de replicación y copia de seguridad de los datos en el sistema OLAP, verificando que, en caso de pérdida accidental de la información, ésta se puede recuperar en una forma y tiempo concretos.

g) Se ha monitorizado activamente el rendimiento de las operaciones y el espacio de almacenamiento ocupado, mediante las herramientas proporcionadas por la entidad proveedora de nube, para detectar potenciales problemas.

Módulo Profesional: Administración de redes en la nube.

Equivalencia en créditos ECTS: 8.

Duración: 70 horas.

Código: 5163.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica procedimientos de despliegue de una infraestructura de red asociada a las aplicaciones de unos sistemas, configurando la privacidad, ciberseguridad y disponibilidad, para permitir la conectividad entre recursos de la nube y otras instalaciones propias (*on premise*) o en otras nubes.

Criterios de evaluación:

a) Se han configurado las redes virtuales con los rangos de direcciones IP en las zonas de disponibilidad y/o regiones, estableciendo el rango de direccionamiento privado, gestión del direccionamiento público, puertas de enlace, cortafuegos y/o grupos de seguridad, y la delegación de subredes con otros servicios de nube definidos.

b) Se han creado reglas de cortafuegos y/o grupos de seguridad digital para los recursos y destinos, en función de las conexiones permitidas.

c) Se ha configurado la resolución de nombres de zonas DNS privadas o públicas enlazadas con las redes virtuales definidas, asignando los parámetros de tipo clave-valor, para rutas entre los recursos internos y externos.

d) Se han creado métodos de acceso privado a los recursos internos o en la nube de la red tales como *proxies*, túneles VPN (*Virtual Private Network* o Red Privada Virtual), enlaces privados (*Private-public endpoints*) o emparejamiento (*peering*) entre redes virtuales, configurando el cifrado y la seguridad de la conexión, la autenticación y autorización del usuario, así como su supervisión.

e) Se han creado recursos de inspección, ubicándolos en determinadas localizaciones de la topología de red, para registrar y analizar el tráfico por motivos de seguridad o para la resolución de problemas.

f) Se ha establecido el enrutado y conexión entre sistemas locales y servicios WAN de redes, asignando los parámetros relacionados con dicha tarea, para los escenarios que lo requieran.

2. Configura recursos de red, asignando parámetros de balanceo y escalado horizontal y vertical, desde orígenes externos o internos, en condiciones de ciberseguridad, direccionando y enrutando el tráfico a los recursos desplegados en la nube.

Criterios de evaluación:

a) Se han configurado los balanceadores de carga con las reglas y parámetros que permitan el tráfico hacia aplicaciones externas o internas de una hipotética organización, permitiendo el escalado de los recursos de computación.

b) Se han creado los recursos de resolución de nombres DNS (Sistema de nombres de dominio), permitiendo varias zonas y subzonas con registros internos o externos en las aplicaciones desplegadas.

c) Se han configurado las opciones de caché perimetral distribuido de la nube, estableciendo punto de conexión, *host* de origen, encabezado y protocolo, entre otros.

d) Se han establecido opciones de traducción de direccionamiento público, para compartir un pequeño número de direcciones públicas entre varios recursos.

e) Se ha establecido el direccionamiento público y privado para cada uno de los recursos de red que lo requieran, reservando direcciones IP estáticas tanto internas como externas teniendo en cuenta las necesidades de conectividad que tenga cada aplicación.

f) Se han habilitado servicios de nube para el control perimetral, cortafuegos, enrutamiento y puertas de enlace, configurando los parámetros de conectividad, protección, autorización y auditoría.

3. Administra redes privadas físicas y virtuales mediante herramientas de una entidad proveedora de nube y de empresas de dispositivos de conectividad, disponiendo de un entorno híbrido con conexiones privadas, directas y de alta capacidad entre los recursos locales y de nube.

Criterios de evaluación:

a) Se han configurado redes virtuales, a través de métodos como emparejamiento de redes o redes compartidas, para permitir la conexión interna y directa entre recursos desplegados en la nube.

b) Se han establecido conexiones privadas a través de túneles VPN entre las redes de instalaciones locales y redes virtuales en la nube, o entre redes virtuales en la nube en varias entidades proveedoras, en condiciones de calidad, ciberseguridad y coste.

c) Se han establecido conexiones directas y privadas entre redes locales y las entidades proveedoras de nube, configurando el enrutamiento de los dispositivos físicos entre el entorno nube y los equipos de la organización locales.

d) Se han establecido las conexiones directas y de emparejamiento público de redes a través de conectividad física, permitiendo un direccionamiento de tráfico público a través de puntos de emparejamiento, garantizando calidad de servicio, latencia y coste.

e) Se han definido rutas dinámicas en los dispositivos de enrutamiento físicos o virtuales, permitiendo la detección automática de cambios en la topología de red.

f) Se han configurado las conexiones VPN *site-to-site* o *point-to-site*, siguiendo los parámetros sobre autenticación, seguridad digital, cifrado, conexión y configuración de clientes VPN.

4. Aplica procedimientos de configuración de la seguridad digital de los recursos, monitorizando sus conexiones, para registrar los accesos e identificar su potencial de riesgo en los sistemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han configurado las políticas de seguridad digital sobre los recursos de una nube, creando las reglas que permitan identificar accesos desde los orígenes y destinos de las comunicaciones para su supervisión y control.

b) Se han configurado los servicios de cortafuegos para los servicios de nube, especificando las reglas, políticas e integración de servicios de terceros definidos.

c) Se han activado las herramientas para la administración y protección de aplicaciones o servicios web, identificando y previniendo posibles ataques y amenazas en capa 7 de comunicaciones, utilizando herramientas WAF (*Web Application Firewall*) y/o IPS (Sistema de prevención de intrusos), entre otras, para minimizar los riesgos.

d) Se ha configurado la autorización, autenticación y auditoría de ciberseguridad, entre otros, empleando mecanismos de automatización tales como plantillas declarativas del servicio o hardware, línea de comandos (CLI), las API (*Application programming interface*) o lenguajes de programación.

e) Se ha configurado la monitorización de los recursos de red y la conectividad del resto de recursos desplegados, comprobando mediante alertas su estado de salud, estado de conexión, *log* y análisis del tráfico que permitan anticipar problemas o identificar incidencias.

Módulo Profesional: Despliegue de servicios administrados en la nube.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Duración: 40 horas.

Código: 5164.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica procedimientos de despliegue de recursos en la nube de manera automática a través de plantillas de ficheros para estandarizar el aprovisionamiento mediante infraestructura como código (IaC).

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los recursos para desplegar conjuntamente en la nube, tales como tipo de servicios, arquitectura, configuración y entidad proveedora, entre otros, donde realizar el despliegue, analizando el estado final que se desea alcanzar.

b) Se ha seleccionado un servicio de motor de despliegue de infraestructura como código y conectores, configurando permisos de acceso y parámetros funcionales.

c) Se han creado unas plantillas y ficheros, asignando valores a parámetros, referencias, variables de configuración y estado final de los recursos a desplegar.

d) Se han validado las plantillas y sintaxis de los ficheros, creando el plan de despliegue con el motor de despliegue de infraestructura como código.

e) Se ha comparado el estado de la infraestructura actual y el estado deseado final, validando los pasos y tareas que se requieren llevar a cabo para dejar la infraestructura en el estado solicitado.

f) Se ha ejecutado un plan de despliegue, creando y configurando los recursos en la nube de acuerdo con las plantillas y ficheros generados.

g) Se han revisado los resultados de aprovisionamiento de los recursos en la nube, validando que el estado final de los recursos a desplegar en la entidad proveedora de nube es el deseado.

h) Se han documentado las plantillas y ficheros creados, incluyendo procedimientos de actualización, compartiéndolos en un repositorio de código para su reutilización.

2. Aplica procedimientos de despliegue de servicios de mensajería asíncrona, optimizando la transmisión y el procesamiento de los flujos de datos que se intercambian entre múltiples fuentes y distribuirlos a múltiples receptores, monitorizando los resultados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha aprovisionado un servicio de mensajería asíncrona, habilitándolo en la consola.
- b) Se han verificado los permisos necesarios para el servicio de mensajería asíncrona.
- c) Se ha configurado un servicio de mensajería asíncrona, incluyendo el tema –recurso al que las personas que publican envían mensajes–, subscripciones para la entrega de mensajes, tipo de entrega y parámetros de reintento y eliminación de los mensajes.
- d) Se ha monitorizado el proceso de almacenamiento y entrega de un servicio de mensajería asíncrona.
- e) Se ha verificado que los mensajes son entregados a las personas suscriptoras del tema.

3. Aplica procedimientos de despliegue de ejecución de trabajos por lotes, para la ejecución de manera repetitiva de trabajos sin supervisión directa de las personas usuarias, monitorizando los resultados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha aprovisionado un servicio de automatización de ejecución de trabajos por lotes, habilitándolo en la consola en caso necesario.
- b) Se ha configurado el trabajo por lotes que hay que automatizar, incluyendo información de nombre, frecuencia de ejecución, reintentos ante fallos y objetivos.
- c) Se ha activado la planificación de la ejecución, estableciendo su periodicidad u otras condiciones de lanzamiento.
- d) Se monitorizado la ejecución de un trabajo automatizado, validando que el trabajo se ha ejecutado según una planificación supuesta y en los tiempos de ejecución requeridos en ella.

4. Aplica procedimientos de despliegue de soluciones de terceros, seleccionándolas desde el *marketplace* para automatizar el despliegue de paquetes de *software*.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha revisado un catálogo de soluciones del *marketplace*, interpretando las especificaciones de despliegue, los costes estimados o manuales de fabricantes, licenciamiento y los requisitos recogidos en la documentación técnica de las soluciones.
- b) Se ha seleccionado una solución a desplegar del catálogo, configurando los parámetros tales como nombre, zona y red dónde se realizará el despliegue, claves de autenticación, parámetros de capacidad de cómputo y almacenamiento según las necesidades de uso, y asignando permisos para el aprovisionamiento de los servicios a utilizar.
- c) Se ha solicitado, desde el catálogo, el despliegue automático de la solución, monitorizando las fases llevadas a cabo.
- d) Se ha verificado la instalación y configuración de la solución desplegada, mediante la ejecución de una serie de pruebas como la revisión de *logs* de despliegue, acceso a recursos y test de funcionamiento de la solución.
- e) Se han documentado los procedimientos de operación y mantenimiento de la solución, incluyendo tareas de monitorización, revisión de *logs*, actualización de nuevas versiones, y borrado.

f) Se han comprobado los datos finales de configuración de la solución, ubicación, las URL de acceso, operación y seguridad digital, verificando que quedan documentados en la plataforma.

ANEXO II

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos/as	20 alumnos/as
Aula polivalente.	60	40

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamientos mínimos
Aula polivalente.	Ordenadores instalados en red. Medios audiovisuales. Sistemas de reprografía. Conexión a plataformas de nube y a infraestructuras de nube híbrida. Software de navegación. Plataformas de nube pública o privada. Herramientas gráficas, de línea de comandos, librerías de cliente y API de la plataforma de nube. Herramientas de infraestructura como código. Servicios de transferencia de ficheros y conexión remota. Almacenamiento de archivos en servidores accesibles. Aplicaciones de ofimática de escritorio en la nube.

ANEXO III

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del curso de especialización en Recursos y servicios en la nube

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
5160. Fundamentos y configuración inicial de servicios en la nube.	– Sistemas y Aplicaciones Informáticas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
5161. Administración de recursos de computación en la nube.	– Sistemas y Aplicaciones Informáticas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
5162. Administración de bases de datos y almacenamiento en la nube.	– Informática.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
5163. Administración de redes en la nube.	– Informática.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
5164. Despliegue de servicios administrados en la nube.	– Sistemas y Aplicaciones Informáticas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.

ANEXO IV A)

Correspondencia de los estándares de competencias profesionales acreditados con los módulos profesionales para su convalidación

Estándares de competencias profesionales acreditados	Módulos profesionales convalidables
ECP2735_3: Gestionar recursos y servicios en la nube.	5160. Fundamentos y configuración inicial de servicios en la nube.
ECP2737_3: Administrar recursos de computación en entornos de nube.	5161. Administración de recursos de computación en la nube.
ECP2738_3: Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube.	5162. Administración de bases de datos y almacenamiento en la nube.
ECP2736_3: Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube.	5163. Administración de redes en la nube.
ECP2739_3: Desplegar servicios administrados en la nube.	5164. Despliegue de servicios administrados en la nube.

ANEXO IV B)

Correspondencia de los módulos profesionales y los estándares de competencias profesionales para su acreditación

Módulos profesionales superados	Estándares de competencias profesionales acreditables
5160. Fundamentos y configuración inicial de servicios en la nube.	ECP2735_3: Gestionar recursos y servicios en la nube.
5161. Administración de recursos de computación en la nube.	ECP2737_3: Administrar recursos de computación en entornos de nube.
5162. Administración de bases de datos y almacenamiento en la nube.	ECP2738_3: Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube.
5163. Administración de redes en la nube.	ECP2736_3: Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube.
5164. Despliegue de servicios administrados en la nube.	ECP2739_3: Desplegar servicios administrados en la nube.