

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

4672 *Real Decreto 144/2026, de 25 de febrero, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Despliegue de productos software en contenedores 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 superior en Despliegue productos software en contenedores.

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 Despliegue de productos software en contenedores, 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 Despliegue de productos software en contenedores queda identificado para todo el territorio nacional por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Despliegue de productos software en contenedores.
- b) Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- c) Duración: 630 horas.
- d) Familia Profesional: Informática y Comunicaciones.
- e) Equivalencia en créditos ECTS: 38.
- 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: 5C.

Artículo 3. Perfil profesional del curso de especialización.

El perfil profesional del curso de especialización de Formación Profesional de grado superior en Despliegue de productos software en contenedores 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 el despliegue continuo de aplicaciones en plataformas propias (*on premise*) o en la nube, preparando entorno y plataforma, definiendo el flujo de procesos (*pipeline*) de desarrollo y despliegue para su automatización, monitorizando y manteniendo en funcionamiento el sistema desplegado, en condiciones de ciberseguridad, cumpliendo la normativa aplicable en materia de 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) Seleccionar plataformas de nube o bien crear las nubes virtuales privadas (*Virtual Private Cloud –VPC–*) donde se desplegará la infraestructura, configurando comunicaciones y seguridad tecnológica.
- b) Preparar interfaces de acceso y uso, configurándolas para acceder a los servicios de la plataforma en la nube, manteniendo la seguridad digital mediante la autenticación y autorización.
- c) Crear accesos a los repositorios de código de infraestructura y/o servicios para su uso por los usuarios y/o grupos de gestión.
- d) Validar la calidad y seguridad de las modificaciones de código fuente previas al despliegue, mediante ficheros de parámetros y creando flujos de trabajo.
- e) Instalar y gestionar software de automatización y gestión de paquetes y dependencias, y de administración de la configuración del software, creando flujos de mantenimiento y despliegue sobre las plataformas seleccionadas.
- f) Crear infraestructuras como código (IaC), seleccionando la infraestructura a desplegar y creando los códigos de despliegue.
- g) Desplegar orquestadores, configurando proyectos y tareas y creando *pipelines*, para ayudar a realizar las funciones de integración continua y la automatización.

- h) Definir flujos de procesos (*pipeline*) del desarrollador en integración continua, gestionando repositorios de código fuente, su modificación y validando los resultados.
- i) Definir flujos de procesos (*pipeline*) de despliegue continuo de contenedores, creando el paquete de software que se va a desplegar y preparando el entorno para el despliegue.
- j) Desplegar nuevas versiones del software en el entorno definido, utilizando el paquete creado por el *pipeline*, validando y comprobando el nuevo software instalado.
- k) Gestionar el sistema de contenedores desplegado, integrando la conectividad a través de la red de datos entre el contenedor y los sistemas de monitorización y alarmas asociados y extrayendo y analizando información de los sistemas de registro de actividad.
- l) Mantener el sistema de contenedores desplegado, ejecutando procesos de *backup* (copia de seguridad) e instalando las actualizaciones y parches para garantizar la seguridad digital.
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en su actividad laboral.
- n) Cumplir las tareas propias de su nivel con autonomía y responsabilidad, efectuándolas de forma individual o como miembro de un equipo de trabajo.
- ñ) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en su ámbito de trabajo.
- o) Cumplir las normas de calidad, de accesibilidad universal y diseño para todas las personas que afectan a su actividad profesional.
- p) Actuar con espíritu emprendedor e iniciativa personal en la elección o aplicación de los procedimientos de su actividad profesional.
- q) 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) ECP2740_3: Automatizar despliegues en la nube.
- b) ECP2743_3: Preparar el entorno de despliegue en contenedores.
- c) ECP2744_3: Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores.
- d) ECP2745_3: Definir el flujo de procesos (*pipeline*) del desarrollador en integración continua.
- e) ECP2746_3: Definir el flujo de procesos (*pipeline*) de despliegue continuo de contenedores.
- f) ECP2747_3: Mantener el sistema de contenedores desplegado.

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) Técnicos y técnicas de soluciones en la nube.
- b) Administradores y administradoras *Devops*.
- c) Desarrolladores y desarrolladoras *Devops*.
- d) Técnicos y técnicas de automatización de despliegues.
- e) Técnicos y técnicas de despliegue en contenedores.
- f) Técnicos y técnicas de integración y despliegue continuos.

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) 5165. Metodología *Devops*: preparación de entornos de despliegue.
- b) 5166. Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores.
- c) 5167. Definición de flujos de procesos en integración continua.
- d) 5168. Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.
- e) 5169. Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.

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

Para acceder al curso de especialización en Despliegue de productos software en contenedores 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 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.

b) 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.

c) 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.

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 Despliegue de productos software en contenedores, para su convalidación o exención, 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 Despliegue de productos software en contenedores, 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 38 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 Despliegue de productos software en contenedores.

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
5165	Metodología <i>Devops</i> : preparación de entornos de despliegue.	60	7
5166	Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores.	60	7
5167	Definición de flujos de procesos en integración continua.	75	9
5168	Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.	75	9
5169	Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.	45	6

Módulo Profesional: Metodología *Devops*: preparación de entornos de despliegue.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Duración 60 horas.

Código: 5165.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las metodologías de desarrollo de software, contraponiendo las metodologías tradicionales y las ágiles.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la metodología de desarrollo en cascada (*Waterfall*), describiendo su organización y fases.
- Se han identificado las principales metodologías ágiles de desarrollo, describiendo su filosofía y organización, en contraposición a las metodologías tradicionales.
- Se han descrito diferentes herramientas de gestión de proyectos de desarrollo, en aplicación de las metodologías tradicionales y ágiles.
- Se ha reconocido el uso y aplicación de la integración y despliegue continuos propios de *Devops* como parte de las metodologías ágiles de desarrollo.
- Se ha descrito el proceso de despliegue en contenedores de aplicaciones, explicando el desarrollo e integración continuas (CI/CD) como parte de una metodología.

2. 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.

3. Selecciona el modelo de implementación o despliegue de infraestructura de nube más apropiado en función de las necesidades de funcionalidad, seguridad digital, escalabilidad o costes, valorando las opciones disponibles en el mercado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el modelo de nube pública, esquematizándolo y relacionándolo con la propiedad de los recursos y su uso compartido.
- b) Se ha descrito el modelo de nube privada, esquematizándolo y relacionándolo con la propiedad de los recursos y su uso compartido.
- c) Se ha descrito el modelo de nube híbrida, esquematizándolo y relacionándolo con la propiedad de los recursos y su uso compartido.
- d) Se ha diferenciado entre nubes públicas y privadas, valorando la configuración más adecuada en función de las necesidades de una organización.
- e) 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.

4. 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.

5. Crea el acceso a los repositorios de código de infraestructura y/o servicios, comprobando las herramientas de gestión y de validación de la calidad y seguridad de las modificaciones de código fuente previas al despliegue.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado herramientas relacionadas con el despliegue en contenedores, describiendo sus objetivos, características y funcionamiento.
- b) Se han clasificado las herramientas de validación de calidad y seguridad del código y dependencias de librerías externas o integraciones, describiendo sus características y aplicaciones.
- c) Se ha habilitado el acceso a los recursos y herramientas para desplegar y/o gestionar los entornos de producción definidos en la arquitectura, definiendo personas usuarias y perfiles que permitan y limiten.
- d) Se ha configurado el acceso a un código fuente para ser gestionado a través de herramientas, identificando los parámetros de seguridad y políticas de acceso, a través de las personas usuarias y/o grupos asignados.
- e) Se han validado unas modificaciones del código fuente, ejecutando pruebas de calidad mediante herramientas específicas y documentándolas.
- f) Se han ejecutado comprobaciones de parámetros de seguridad del código, mediante herramientas específicas y de forma periódica.
- g) Se han validado, con anterioridad al despliegue, las dependencias del código de librerías externas o integraciones, usando herramientas de comprobación para

verificar la seguridad y funcionalidad e integración con el resto de los componentes del aplicativo.

6. Crea o, en su caso, configura entornos de revisión y/o producción, mediante ficheros de parámetros y creando flujos de trabajo, siguiendo procedimientos, estándares y políticas de seguridad digital, para validar el despliegue.

Criterios de evaluación:

a) Se han creado ficheros de definición de infraestructura como código y SDH (*Software Define Hardware*), usando el lenguaje propio de la plataforma de despliegue.

b) Se han creado flujos de trabajo para el despliegue del entorno hardware, usando las credenciales proporcionadas y aplicando las configuraciones definidas.

c) Se han configurado unas definiciones técnicas de uso de control y de seguridad digital para cada entorno, especificando roles de acceso del usuario, roles de acceso del código, acceso al almacenamiento, acceso a las API (*Application Programming Interface*), entre otros recursos.

d) Se ha creado la infraestructura definida en los ficheros al efecto dentro de la plataforma, usando las credenciales facilitadas, para su posterior integración en los flujos de trabajo.

e) Se ha verificado la infraestructura creada después del despliegue, comprobando que se obtiene acceso a todos los recursos de infraestructura.

7. Instala en su caso el software de automatización y gestión de paquetes y dependencias, y de administración de la configuración del software, creando flujos de mantenimiento y despliegue sobre las plataformas.

Criterios de evaluación:

a) Se han instalado herramientas de automatización y gestión de paquetes y dependencias en la infraestructura seleccionada.

b) Se han creado los flujos para mantenimiento, usando las herramientas para la automatización de la administración de la configuración del software y servicios de los sistemas desarrollados.

c) Se han verificado los flujos para mantenimiento, probando que las acciones automatizadas generan los resultados esperados.

d) Se han aplicado reglas de seguridad digital, niveles de servicio y consumo definidas en el proyecto, como configuraciones dentro de las herramientas de despliegue, para parametrizar la ejecución de los contenedores.

e) Se han recogido en las herramientas de monitorización las métricas para elaborar informes de rendimiento y planificación (*capacity plan*), anticipar el crecimiento y facilitar la gestión de los recursos.

f) Se ha redactado documentación sobre el uso de los despliegues de código e imágenes de contenedores, almacenándola en los repositorios de código.

g) Se han incorporado en las herramientas desplegadas acciones automáticas basadas en eventos disparados por errores tales como fallos de trabajo y acceso y estado de finalización.

Módulo Profesional: Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Duración: 60 horas.

Código: 5166.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Crea las nubes virtuales privadas (*Virtual Private Cloud –VPC–*) donde se desplegará la infraestructura, mediante un hipervisor, configurando comunicaciones y

seguridad tecnológica, para permitir la gestión de la virtualización en todos sus niveles.

Criterios de evaluación:

a) Se ha instalado un hipervisor, configurándolo con las opciones que permiten la virtualización de sistemas, teniendo en cuenta sus limitaciones y capacidades de configuración.

b) Se ha creado una VPC, usando la consola del hipervisor, diferenciando las VPC de los entornos y realizando aislamientos y capacidades de configuración.

c) Se han asignado parámetros tales como IP, zona de disponibilidad en su caso y DNS, configurando las comunicaciones entre las zonas de un mismo entorno.

d) Se ha configurado la seguridad tecnológica, desplegando capas de seguridad digital dependiendo de la exposición DMZ externa, DMZ interna y entorno interno y ejecutando pruebas de seguridad, aislamiento y separación de clientes.

2. Prepara los interfaces de acceso y uso en caso de nube pública, 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 que se va 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.

3. Crea la infraestructura como código (IaC), seleccionando la infraestructura a desplegar y creando los códigos de despliegue, para permitir la automatización mediante procesos y adaptar las aplicaciones y servicios con mayor rapidez.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado una infraestructura a desplegar tal como almacenamiento, capacidad de cómputo, memoria, entre otros, recogiendo los requerimientos para el servicio que va a alojar.

b) Se ha creado un código que automatice el despliegue de la infraestructura seleccionada, usando un editor y el lenguaje fijado por la plataforma, en base a los requerimientos del servicio donde se va a alojar.

c) Se ha ejecutado el código para el despliegue de la infraestructura, lanzando pruebas de servicio y chequeo de configuración.

d) Se han verificado las configuraciones de seguridad digital, comprobando si el despliegue automatizado de IaC cumple con unos requisitos y recomendaciones de seguridad en el entorno.

4. Despliega el orquestador y la monitorización del entorno, configurando primero proyecto y tareas y creando el *pipeline*, ayudando a realizar las funciones de integración continua y a la automatización y seleccionando y configurando el gestor de ingesta de datos y la seguridad digital.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado un software de orquestador, escogiendo aquel con capacidad de llevar a cabo las pruebas de control de las variables o limitaciones del CI.
- b) Se ha instalado el software de orquestador o bien se ha configurado, parametrizando permisos, accesos, certificados y opciones de despliegue, entre otros.
- c) Se han instalado unos *plugin* o complementos del orquestador, configurándolos para incorporar las necesidades de integración del orquestador con las tecnologías del entorno.
- d) Se ha creado un proyecto, definiendo las configuraciones base del orquestador de tareas, así como las credenciales para el acceso al repositorio.
- e) Se han creado unas tareas a realizar dentro del proyecto, parametrizando las opciones tales como nombre de la tarea, máquinas en las que se procesan los trabajos del despliegue, direccionamiento, y condiciones de ejecución del despliegue.
- f) Se ha creado un *pipeline*, parametrizándolo para encadenar procesos, definiendo las etapas, secuencias y script que marquen los estados del proyecto.
- g) Se ha probado el *pipeline*, ejecutando los caminos posibles dentro del mismo y verificando que se gestionan los errores y salidas no esperadas.
- h) Se ha configurado la seguridad digital, asignando los permisos que garanticen la ejecución de las tareas planificadas, siguiendo el principio de «mínimo privilegio».
- i) Se ha seleccionado un gestor de ingesta de datos, escogiendo un software con capacidad de recolección de datos y posterior visualización de estos.
- j) Se ha configurado el software de gestión de datos y métricas, seleccionando el visualizador de métricas, configurando los paneles, alertas y envíos de los indicadores clave de rendimiento (*Key Performance Indicator –KPI–*).
- k) Se ha configurado la seguridad digital, parametrizando comunicaciones, accesos y repositorios de datos.

Módulo Profesional: Definición de flujos de procesos en integración continua.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 75 horas.

Código: 5167.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Gestiona los repositorios de código fuente del software y de los servicios asociados a las aplicaciones de los sistemas, según las necesidades de uso, directivas de calidad y seguridad digital, facilitando su mantenimiento, recuperación y permitiendo la trazabilidad del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han organizado unos orígenes de código fuente con una estructura que permite su uso de forma consistente, definiendo ramas de código estable y validado y otras donde se recojan los cambios que están en proceso.
- b) Se han configurado los parámetros del sistema que afectan a la autenticación y autorización, ajustándolos a las necesidades de acceso e integración con herramientas y seguridad digital.
- c) Se han validado unas modificaciones sobre el código fuente, evaluando de manera automatizada la sintaxis y la semántica del código, comprobando versiones de librerías externas y/o genéricas.
- d) Se ha comprobado la seguridad del código, verificando mediante software específico que no contenga código malicioso y que no contenga vulnerabilidades.
- e) Se han ejecutado de forma periódica los procesos de copia de seguridad y recuperación del código fuente, gestionando repositorios de gran tamaño.

2. Modifica el código fuente de integración y plantillas responsables de la creación de los servicios, definiendo los parámetros de los artefactos, cumpliendo directivas de operación, calidad y seguridad digital y validando el resultado de los procesos de integración continua (CI) del código fuente de las aplicaciones desarrolladas.

Criterios de evaluación:

a) Se han creado de forma automatizada unos servicios requeridos para las aplicaciones, modificándolos, en su caso, empleando línea de comandos (CLI), API (*Application Programming Interface*) y automatismos mediante lenguajes de programación, entre otros.

b) Se han definido los parámetros de los artefactos para el automatismo del ciclo de vida de los servicios, considerando el despliegue de las versiones de los datos de las aplicaciones.

c) Se han definido los parámetros de los artefactos para el automatismo del ciclo de vida de los servicios relacionados con las aplicaciones, considerando la integración de las versiones del software, tales como la gestión de la configuración de las aplicaciones, entre otras.

d) Se han definido los parámetros de los artefactos para el automatismo del ciclo de vida de los servicios relacionados con infraestructura, considerando la integración de las versiones del código fuente de las aplicaciones, tales como contenedores, máquinas virtuales, máquinas físicas, *scripts*, código binario, entre otros.

e) Se han definido los parámetros de los artefactos para el automatismo del ciclo de vida de los servicios, considerando elementos que permitan su reutilización futura, tales como nombre del servicio, región geográfica, recursos asignados, permisos, confirmando que son únicos en su caso.

f) Se ha verificado que sea idempotente el código fuente de la integración, plantillas declarativas del servicio o cualquier proceso responsable de esta tarea.

g) Se han resuelto los fallos de ejecución, calidad, seguridad digital y rendimiento de las aplicaciones del sistema mediante automatización y pruebas de diagnóstico con las herramientas integradas, proporcionando información sobre resultados y acciones a los fallos diagnosticados.

h) Se han verificado los parámetros del sistema que afectan a la integración con dependencias externas en el proceso de compilación del código fuente.

i) Se ha publicado el código fuente validado en la rama estable, solucionando los conflictos que se notifiquen en el proceso, comprobando las fechas de modificación y contenidos modificados.

j) Se ha cerrado el caso o incidencia en la herramienta de seguimiento.

3. Configura los servicios de comunicación y colaboración del grupo de personas del proyecto, según las necesidades de uso y directivas de comunicación del equipo de desarrollo, para automatizar las interacciones con los repositorios de código fuente y las herramientas de gestión de proyectos.

Criterios de evaluación:

a) Se han empleado unas plataformas de comunicación y herramientas de gestión de proyectos.

b) Se han interconectado las plataformas de comunicación y herramientas de gestión de proyectos con los repositorios de código fuente para la recepción automática de cambios de estado y contenido.

c) Se han configurado unas plataformas de comunicación empleadas para notificar al personal responsable de los sistemas afectados acerca de métricas, alertas o reglas definidas en los repositorios de código fuente, estados de tareas, peticiones de cambios al sistema, entre otras.

d) Se han configurado unas plataformas de comunicación, documentación y herramientas de gestión de proyectos empleadas, conectándolas con los repositorios de código fuente, de tal modo que permitan relacionar errores (*bugs*) con modificaciones de código fuente, entre otras.

Módulo Profesional: Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Duración: 75 horas.

Código: 5168.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Crea el paquete de software que se va a desplegar, utilizando la versión estable del código fuente, según las necesidades de uso, directivas de calidad y seguridad digital, facilitando su despliegue y permitiendo la trazabilidad del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha obtenido un código fuente de la rama de trabajo del repositorio, utilizando unos procesos de acceso, gestión y trazabilidad definidos para el desarrollo.

b) Se ha validado la calidad del código, usando herramientas de comprobación semántica, sintáctica y de seguridad sobre el código desarrollado y librerías de terceros asociadas.

c) Se ha creado un paquete de software, incluyendo los elementos requeridos tales como aplicaciones, librerías y/o script de instalación, entre otros, utilizando herramientas de arquitectura, versionado, entornos y trazabilidad.

d) Se ha comprobado el paquete de software, verificando que contiene los elementos, tales como versión anterior de la aplicación, los *scripts* de instalación y los *scripts* para el ajuste de datos.

e) Se ha comprobado el paquete de software a desplegar, verificando que incluye elementos para la ejecución de pruebas funcionales y no funcionales.

f) Se han almacenado los resultados de las pruebas de software a desplegarse en un aplicativo para su posterior reutilización, seguimiento y cualquier otra actividad acerca del versionado.

g) Se ha almacenado el paquete de software en el aplicativo para su posterior reutilización, seguimiento y cualquier actividad acerca del versionado.

2. Prepara el entorno validando, creando o modificando las variables de entorno requeridas en el despliegue del paquete creado para cada aplicativo o servicio.

Criterios de evaluación:

a) Se ha configurado el *pipeline* para la validación de forma automática de la existencia de los parámetros requeridos para desplegar en cada entorno.

b) Se han recopilado los valores de los parámetros a utilizar en cada entorno, obteniéndolos de la aplicación durante la creación de la infraestructura.

c) Se ha verificado que los parámetros de los entornos recopilados se han incluido en el software a desplegar, ejecutando el despliegue y comprobando la ausencia de errores.

d) Se han recopilado los errores detectados durante el despliegue, deteniendo el *pipeline* y destruyendo todos los objetos intermedios creados hasta el instante de la ejecución.

3. Despliega la nueva versión del software en el entorno definido por la persona responsable de versiones, utilizando el paquete creado por el *pipeline*, para que se pueda validar antes de la puesta en funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han instalado como parte del paquete las aplicaciones adicionales relacionadas y previas al despliegue o, en caso de ser algo estático, de modo que se pueda acceder al repositorio del software para proceder a su instalación.

b) Se ha instalado la nueva versión del software y aquellos artefactos que se requieran para realizar las tareas de integración con otros sistemas, ejecutando *script* de validación de la instalación.

c) Se ha comprobado el software desplegado, ejecutado los *scripts* de prueba que realizan la tarea, garantizando que se integra de manera automática con el resto de las aplicaciones de la solución.

4. Valida el nuevo software instalado, comprobando que cumple todos los requerimientos sobre pruebas no funcionales, funcionales y rendimiento, resolviendo los fallos detectados y actualizando los repositorios de versiones para garantizar un despliegue libre de errores.

Criterios de evaluación:

a) Se ha validado un software automáticamente, utilizando bien las herramientas definidas en el paquete, o bien el software de pruebas en caso de que dicho software esté predefinido.

b) Se ha comprobado el *pipeline*, verificando que accede a los flujos de trabajo y datos de prueba de cada uno de los entornos de ejecución.

c) Se han almacenado los resultados de las pruebas, guardándolos en las aplicaciones definidas, para su acceso y posterior uso en la toma de decisiones de versionado.

d) Se han resuelto los fallos de validación del nuevo código, mediante la actualización del entorno con la versión estable anterior, efectuándola de manera automática tanto para código fuente como para datos.

e) Se ha actualizado el paquete de software en el repositorio de versiones de los entornos, en caso de no detectarse fallos, incorporándolo según la operativa que disponga la herramienta de versiones.

f) Se han actualizado las dependencias entre aplicaciones y versiones de manera automática, según la operativa que disponga la herramienta de versiones.

g) Se ha comprobado la información que produce el software desplegado, garantizando que se envía al sistema de monitorización existente, revisándolo en el propio software de monitorización.

Módulo Profesional: Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.

Equivalencia en créditos ECTS: 6.

Duración: 45 horas.

Código: 5169.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Integra la conectividad a través de la red de datos entre el contenedor y los sistemas de monitorización y alarmas asociados, asegurando el flujo de información y cumpliendo las especificaciones y criterios de seguridad digital para permitir su interconexión.

Criterios de evaluación:

a) Se ha verificado la integración de un contenedor con el sistema de monitorización, probando las comunicaciones y comprobando la integridad de los datos enviados y recibidos y que dichos datos son almacenados en el sistema remoto.

b) Se han configurado los umbrales de los contadores y las cadenas de texto requeridas en los eventos, especificando valores recogidos en la documentación para generar diferentes tipos de indicadores.

c) Se han configurado unas reglas de agregado y correlación de contadores, aplicando una parametrización según objetivos, para crear nuevos indicadores.

d) Se han integrado los eventos generados en el contenedor en el sistema de gestión de alarmas, comprobando su activación y/o recuperación, probando las comunicaciones y verificando que se almacenan en el sistema remoto para su gestión.

e) Se han categorizado los eventos recibidos en el sistema de gestión de alarmas, agrupándolos, usando parámetros tales como fecha de creación, origen, criticidad, entre otros, para la posterior notificación y tratamiento de la alarma.

f) Se han auditado las comunicaciones entre el contenedor y los sistemas de monitorización y alarmas, verificando que sólo los protocolos y puertos requeridos para dicha comunicación están habilitados.

g) Se han configurado las reglas de protección y seguridad tecnológica entre el contenedor y el entorno de monitorización y alarmas.

2. Valida el sistema desplegado, comprobando su estado, indicadores y el rendimiento esperado, según especificaciones para monitorizar su funcionalidad y calidad de servicio.

Criterios de evaluación:

a) Se han documentado las métricas proporcionadas por una aplicación, explicando cada contador y su referencia asociada y verificando que se incluyen tanto indicadores de capacidad como de rendimiento y calidad.

b) Se han implementado unos indicadores, realizando las fórmulas y cálculos sobre los contadores proporcionados por el sistema, especificando los umbrales para cada tipo de indicador.

c) Se han documentado las posibles alarmas generadas por el sistema, indicando el origen, posible fallo e impacto, adjuntando los pasos a seguir para el análisis y resolución de las mismas.

d) Se han ejecutado las pruebas del aplicativo o componente, incluyendo pruebas funcionales, de aseguramiento de calidad del servicio, de rendimiento y de seguridad digital de la aplicación y de estrés, verificando los resultados.

e) Se han documentado las pruebas ejecutadas, almacenando los resultados y evidencias de ejecución de cada caso, junto con los indicadores y archivos de registro.

f) Se han monitorizado los indicadores y su evolución, usando el sistema de monitorización, revisándolas periódicamente, comprobando que el rendimiento de la aplicación no se excede de los umbrales marcados.

3. Extrae datos e información, ejecutándolo manualmente o previa programación del proceso en su caso, para el control y toma de decisiones.

Criterios de evaluación:

a) Se han observado periódicamente los archivos de registro de una aplicación, chequeando que no existen errores o salidas inesperadas de la aplicación, reportando dichos fallos en caso de ocurrir.

b) Se han monitorizado los accesos al sistema, detectando intentos con contraseña equivocada y alertando de conexiones por fuerza bruta, bloqueando los no permitidos.

c) Se han revisado periódicamente los datos generados por fallos o reinicios de la aplicación tales como volcados de memoria (*crashdumps*), registros de error (*log*), entre otros, para corregir el origen del fallo.

d) Se ha comprobado el rendimiento del equipo, evaluando y comparando indicadores tales como uso de CPU, ocupación de memoria, acceso a disco y otros.

4. Ejecuta procesos de seguridad digital tales como *backup*, programándolos y ejecutándolos, garantizando integridad y disponibilidad de la aplicación o instalación de actualizaciones de nuevas versiones de software o parches de mantenimiento y de corrección de posibles vulnerabilidades.

Criterios de evaluación:

a) Se han programado las copias de seguridad de una aplicación, configurándolos para que sean ejecutados periódicamente, verificando su ejecución para que se asegure la recuperación del sistema en caso de fallo.

b) Se han exportado a un medio externo los ficheros de *backup* producidos por la aplicación, comprobando que son almacenados de acuerdo con las políticas de almacenamiento, rotación y limpieza.

c) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de las copias de seguridad de forma periódica, asegurando que la última copia de seguridad puede ser restaurada, instanciando y verificando el despliegue en una plataforma de pruebas.

d) Se ha mantenido el software de base de la aplicación, revisando en el repositorio la aparición de nuevas versiones e instalándolas en su caso.

e) Se han examinado las vulnerabilidades sobre los componentes usados internamente por el contenedor o la aplicación, a partir de escaneados de código, binarios y librerías o buscando información en foros de programación del componente, implementando posibles soluciones.

f) Se ha realizado la actualización de paquetes de software de forma periódica, descargando de un repositorio propio o externo, instalando los cambios y verificando que no se produce pérdida de los datos.

g) Se han resuelto los problemas que aparezcan durante el proceso de actualización software, en entornos previos, realizando un análisis del problema, identificando su naturaleza, en los márgenes de tiempo y el nivel de calidad requerido y reportando al profesional del diseño de la aplicación.

h) Se ha chequeado el funcionamiento de la aplicación y la integridad de los datos una vez actualizada o corregida, ejecutando pruebas en entornos previos y producción.

i) Se ha documentado la actualización de las versiones software, actualizando el repositorio de incidencias y garantizando la trazabilidad de los procesos, con el fin de facilitar su seguimiento.

5. Ejecuta tareas de terminación del contenedor, eliminando programas y datos relacionados en condiciones de ciberseguridad, para reutilizar el almacenamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha terminado la aplicación software desplegada en contenedor cuando no va a ser usada, verificando que todos los recursos usados por el contenedor en la infraestructura han quedado liberados.

b) Se han eliminado las copias de seguridad digital (*backup*) y los archivos de registro almacenados en servidores externos, asegurando que no es posible ya su restauración mediante técnicas de recuperación de datos.

c) Se han borrado los datos en posibles bases de datos internas de la aplicación que contengan información confidencial o sensible.

d) Se ha desconfigurado la conectividad e integración del contenedor con el entorno de monitorización y alarmas, eliminando la conectividad a través de la red de datos y todas las referencias introducidas en los sistemas de monitorización y alarmas.

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. Plataformas de nube pública y privada. Conexión a plataformas de nube pública y a infraestructuras de nube híbrida y privada. Software de navegación. Herramientas gráficas, de línea de comandos, librerías de cliente y API de la plataforma de nube. Herramientas de infraestructura como código. Herramientas de comunicación y colaboración en equipo. Sistemas gestores de repositorios de código fuente. Herramientas de gestión y control de cambios, incidencias y configuración. Repositorio de artefactos/imágenes. Servidor de despliegues. Sistema de monitorización. Sistema de orquestación de contenedores. Servicios de transferencia de ficheros y conexión remota. Medios audiovisuales. Sistemas de reprografía. Almacenamiento de archivos en servidores accesibles. Aplicaciones de ofimática de escritorio en local y en la nube.

ANEXO III

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del curso de especialización en Despliegue de productos software en contenedores

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
5165. Metodología <i>Devops</i> : preparación de entornos de despliegue.	– Informática.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
5166. Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores.	– Sistemas y Aplicaciones Informáticas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
5167. Definición de flujos de procesos en integración continua.	– Informática.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
5168. Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.	– Sistemas y Aplicaciones Informáticas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
5169. Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.	– Informática. 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
ECP2740_3: Automatizar despliegues en la nube.	5165. Metodología <i>Devops</i> : preparación de entornos de despliegue. 5167. Definición de flujos de procesos en integración continua. 5168. Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.
ECP2743_3: Preparar el entorno de despliegue en contenedores.	5165. Metodología <i>Devops</i> : preparación de entornos de despliegue.
ECP2744_3: Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores.	5166. Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores.
ECP2745_3: Definir el flujo de procesos (<i>pipeline</i>) del desarrollador en integración continua.	5167. Definición de flujos de procesos en integración continua.
ECP2746_3: Definir el flujo de procesos (<i>pipeline</i>) de despliegue continuo de contenedores.	5168. Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.
ECP2747_3: Mantener el sistema de contenedores desplegado.	5169. Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.

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
5165. Metodología <i>Devops</i> : preparación de entornos de despliegue. 5167. Definición de flujos de procesos en integración continua. 5168. Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.	ECP2740_3: Automatizar despliegues en la nube.
5165. Metodología <i>Devops</i> : preparación de entornos de despliegue.	ECP2743_3: Preparar el entorno de despliegue en contenedores.
5166. Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores.	ECP2744_3: Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores.
5167. Definición de flujos de procesos en integración continua.	ECP2745_3: Definir el flujo de procesos (<i>pipeline</i>) del desarrollador en integración continua.
5168. Definición de flujos de procesos de despliegue continuo.	ECP2746_3: Definir el flujo de procesos (<i>pipeline</i>) de despliegue continuo de contenedores.
5169. Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.	ECP2747_3: Mantener el sistema de contenedores desplegado.