



23/07/2026

Proyecto de Real Decreto XXX/202X, de XX de XXXX, por el que se establece el Certificado profesional en Fotogrametría, de la familia profesional Edificación y Obra Civil, se fija su currículo y las ofertas de grados B y A incluidas en este certificado profesional.

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 certificados profesionales en el Grado C del Sistema de Formación Profesional. Además, en el artículo 35.1, dispone que el Grado C constituye la oferta, parcial y acumulable del Sistema de Formación Profesional, de varios módulos profesionales del Catálogo Modular de Formación Profesional por razón de su significación en el mercado laboral y conduce a la obtención de un certificado 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 68 la definición del currículo de los certificados profesionales e indica el contenido que deberán tener las disposiciones estatales que lo establezcan, siendo estas la identificación, el perfil profesional, el diseño curricular básico, el entorno profesional, los parámetros básicos de contexto formativo, los requisitos básicos del profesorado, personas formadoras y personas expertas y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional.

En su artículo 7.1, dispone que los currículos correspondientes a los grados A, B y C serán los establecidos por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, sin perjuicio del apartado 3 de dicho artículo.



Las administraciones competentes podrán incorporar especificaciones puntuales según lo establecido en el artículo 7.4 del citado real decreto, relativo a los grados B y C, 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 70 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, los certificados profesionales tendrán carácter dual e incluirán un período de formación en empresa, con duración variable en función de su régimen, general o intensivo, en el que se desarrollará un conjunto de actividades dirigidas a completar y reforzar los resultados de aprendizaje previstos en el currículo.

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 certificado profesional en Fotogrametría.

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, facilita que las personas usuarias de la misma puedan mantener actualizados sus conocimientos y habilidades. 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. Han sido consultadas las comunidades autónomas y han informado el Consejo General de la Formación Profesional y el Ministerio de Política Territorial y Memoria Democrática.



El presente real decreto se dicta en virtud de las competencias exclusivas que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.7.^a y 30.^a de la Constitución Española, que se refieren respectivamente a la legislación laboral, sin perjuicio de su ejecución por los órganos de las comunidades autónomas; y a la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales.

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 XXX.

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

1. Este real decreto tiene por objeto el establecimiento del certificado profesional en Fotogrametría y de los grados B y A vinculados a este, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de su currículo.

2. Los certificados de competencia (grados B) asociados a este certificado profesional se recogen en el anexo I.

3. Las acreditaciones parciales de competencia (grados A) que configuran los certificados de competencia se recogen en el anexo II.

CAPÍTULO II

Identificación, perfil profesional y entorno profesional del certificado profesional en el sector o sectores

Artículo 2. *Identificación.*

El certificado profesional en Fotogrametría queda identificado para todo el territorio nacional por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Fotogrametría.
- b) Código: XXX_C_00X_5B.
- c) Nivel: 3.
- d) Duración: 680 horas.
- e) Familia Profesional: Edificación y Obra Civil.
- f) Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-4.5.3.
- g) Referencia del Marco Español de Cualificaciones para el aprendizaje permanente: 5B.

Artículo 3. *Perfil profesional del certificado profesional.*

El perfil profesional del certificado profesional en Fotogrametría queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales y para la empleabilidad y por la relación de estándares de competencias profesionales del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales incluidos en el certificado profesional.



Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este certificado profesional consiste en obtener modelos de información gráfica y no gráfica mediante técnicas fotogramétricas, a partir de imágenes obtenidas con sensores remotos, para su aplicación en actividades vinculadas a la cartografía, construcción, ingeniería y oficinas de estudios técnicos, cumpliendo la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, y los estándares de calidad.

Artículo 5. *Competencias profesionales y para la empleabilidad.*

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

a) Planificar los trabajos de fotogrametría, analizando la documentación técnica y definiendo los métodos de captura de datos, los recursos necesarios y las condiciones de ejecución, en función de los objetivos del proyecto y de los requisitos técnicos establecidos.

b) Ejecutar la captura de datos fotogramétricos, mediante la obtención de imágenes terrestres o aéreas, garantizando la cobertura, resolución y calidad necesarias.

c) Procesar la información fotogramétrica obtenida, aplicando técnicas de orientación, restitución y generación de modelos, ortoimágenes y nubes de puntos, utilizando software especializado.

d) Transformar la información espacial generada, integrándola en sistemas de referencia adecuados y adaptándola a modelos vectoriales, ráster o numéricos, conforme a los requisitos del proyecto y a los estándares técnicos vigentes.

e) Verificar la calidad de los productos fotogramétricos, comprobando su precisión, fiabilidad y adecuación a las especificaciones técnicas, documentando los resultados obtenidos.

f) Elaborar la documentación técnica asociada a los trabajos de fotogrametría, incluyendo informes, planos, modelos y metadatos, facilitando su interpretación y uso por parte de otros profesionales o entidades.

g) Aplicar la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental durante la ejecución de los trabajos fotogramétricos y la utilización segura y eficiente de los equipos y herramientas pertinentes.

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

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

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

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

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



m) 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 este certificado profesional.*

Los estándares de competencias profesionales de este certificado profesional son los que se relacionan a continuación:

- a) ECPUC2608_3: Elaborar el proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstruir la geometría en el espacio de los haces perspectivos que las forman.
- b) ECP2609_3: Obtener la información de objetos y/o entidades tridimensionales
- c) ECP2610_3: Obtener modelos tridimensionales vectoriales y/o numéricos de objetos y/o entidades con técnicas fotogramétricas.
- d) ECP2611_3: Realizar transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y/o modelos vectoriales o numéricos
- e) ECP2327_2: Realizar las funciones de nivel básico para la Prevención de riesgos en construcción.

Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Las personas que hayan obtenido el certificado profesional que acredita la superación de este grado C pueden ejercer su actividad en todos los sectores económicos que desarrollen actividades que requieran la obtención de cartográfica y modelos 3D con técnicas fotogramétricas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño/mediano/grande o microempresas, 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 fotogramétricos y técnicas fotogramétricas.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del certificado profesional

Artículo 8. *Módulos profesionales.*



Los módulos profesionales de este certificado profesional quedan desarrollados en el anexo III, 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) 1881. Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos. (130 horas)
- b) 1882. Preparación del proyecto fotogramétrico. (200 horas)
- c) 1883. Modelización fotogramétrica. (200 horas)
- d) 1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos. (90 horas)
- e) 1724. Prevención de riesgos laborales en construcción (60 horas)

Este certificado profesional incorpora un periodo de formación en empresa, según se indica en el artículo 70 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 9. Requisitos para la realización de la estancia en empresa u organismo equiparado.

1. De acuerdo con lo establecido en el artículo 9.6.e) del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, el inicio de la estancia en la empresa u organismo equiparado requerirá haber superado el módulo profesional de la formación en prevención de riesgos laborales, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 153.2.d) y e), y de la plena aplicación, cuando proceda, de lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Para este Grado C, la formación establecida en el módulo profesional 1724. Prevención de riesgos laborales en construcción recogido en el anexo III, que debe incluir el contenido mínimo del programa de formación prescrito en el anexo IV del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y de cualquier otra normativa legal vigente para un ámbito sectorial concreto, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales establecidas en el artículo 35 del citado real decreto. La programación didáctica de dicho módulo se ajustará, además, a la distribución horaria que figura en anexo IV del mismo.

3. Sin perjuicio de lo anterior, el resto de los módulos profesionales podrán contribuir al fomento y a la integración de la cultura preventiva, siempre y cuando se garantice que las horas se imparten con el contenido y la distribución establecida en el anexo IV del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Artículo 10. Espacios y equipamientos mínimos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este certificado profesional son los establecidos en el anexo IV.

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 y 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 certificados profesionales siempre que se establezcan horarios diferenciados, se respeten las medidas de seguridad y salud en el trabajo, y aforo y no se vea afectada la actividad formativa.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos, aunque sí deben estar perfectamente identificados e individualizados.

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 salud en el trabajo, 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 y los criterios de evaluación 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.

7. Las administraciones competentes podrán ajustar y limitar los requisitos de espacios y equipamientos regulados para las formaciones de mayor amplitud a los referidos estrictamente al módulo profesional específico de la oferta de Grado B, sin que se requiera el cumplimiento de la totalidad de requisitos previstos para los grados C en que estén incluidas.

8. Las administraciones competentes podrán ajustar y limitar los requisitos de espacios y equipamientos previstos a los referidos estrictamente a los resultados de aprendizaje específicos de la oferta de Grado A, sin que se requiera el cumplimiento de la totalidad de requisitos previstos para los grados B o C en que están incluidos.

Artículo 11. Profesorado, personal formador y personal experto.



Para impartir las ofertas de formación profesional contenidas en este real decreto, será necesario reunir uno de los siguientes requisitos:

a) Disponer del título de grado universitario, licenciatura, diplomatura, ingeniería, ingeniería técnica, arquitectura, arquitectura técnica, o titulación equivalente o, si procede, la titulación de formación profesional que, a efectos de docencia, se determine, de acuerdo con la normativa que regule cada grado. En todo caso, se exigirá que las titulaciones citadas incorporen en sus planes de estudio contenidos vinculados con los resultados de aprendizaje de la formación a impartir. Además, deberán disponer del certificado profesional de Habilitación para la docencia en grados A, B y C del Sistema de Formación Profesional. Se considerará autorizados, a efectos de docencia en los módulos profesionales de los grados B y C o bloques formativos de grados A, además de los que estén en posesión del grado universitario, o titulación equivalente, los que cuenten con una titulación de Técnico o Técnico Superior o, en su caso, un certificado profesional de nivel 2 o nivel 3.

Las administraciones competentes podrán eximir de la exigencia del requisito del certificado profesional de Habilitación para la docencia en grados A, B y C del Sistema de Formación Profesional durante la primera acción formativa en que el formador o formadora participe como tal.

b) Pertenecer a las especialidades docentes habilitadas para impartir formación profesional en el sistema educativo recogidas en el anexo V, sin perjuicio de la normativa de aplicación en materia de incompatibilidades.

c) Tener experiencia profesional de, al menos, cuatro años ajustada a los estándares de competencias profesionales o elementos de competencia asociados a los módulos profesionales o bloques formativos a impartir, que actuarán en calidad de personal experto, y disponer del certificado profesional de Habilitación para la docencia en grados A, B y C del Sistema de Formación Profesional. Las administraciones competentes podrán flexibilizar la exigencia del requisito del certificado profesional de Habilitación para la docencia en grados A, B y C del Sistema de Formación Profesional durante el ejercicio como persona formadora en una acción formativa.

En el caso de personas expertas, tendrán prioridad quienes acrediten una experiencia como tutor o tutora dual de empresa u organismo equiparado, o experiencia docente de, al menos, 600 horas en los últimos cinco años en formación profesional.

CAPÍTULO IV

Acceso, exenciones, titulación y accesibilidad

Artículo 12. Acceso.

1. Para acceder a un certificado profesional (Grado C) de nivel 3, se requiere el título de Técnico o Técnico Superior, de Bachiller o equivalente a efectos de acceso, un certificado profesional nivel 3, un certificado de competencia incluido en la oferta a realizar, o un certificado profesional de nivel 2 de la misma familia profesional, sin perjuicio de lo previsto en la disposición adicional quinta.2. del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.



2. En ausencia de los requisitos indicados en el apartado anterior, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 76 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

3. No se exigen requisitos académicos o profesionales de acceso para un certificado de competencia (Grado B). Corresponderá a la administración competente la comprobación de que las personas candidatas poseen las habilidades comunicativas en el idioma de la formación y personales y sociales básicas suficientes para cursar con aprovechamiento la formación. Esta comprobación deberá realizarse de manera previa a cada oferta formativa.

4. No se exigen requisitos académicos o profesionales de acceso para cursar una acreditación parcial de competencia (grado A). Corresponderá a la administración competente la comprobación de que las personas candidatas poseen las habilidades comunicativas y básicas suficientes para cursar con aprovechamiento la formación. Esta comprobación deberá realizarse de manera previa a cada oferta formativa.

Artículo 13. Exención del periodo de formación en empresa u organismo equiparado.

Podrán quedar exentos del periodo de formación en empresa quienes acrediten una experiencia laboral que se corresponda con la formación cursada. Será la administración competente, a instancia del centro de formación, quien decida la exención en los términos previstos en el artículo 131 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 14. 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 con los módulos profesionales que conforman este certificado profesional para su convalidación queda determinada en el anexo VI A).

2. La correspondencia de los módulos profesionales de este certificado profesional con los estándares de competencias profesionales para su acreditación queda determinada en el anexo VI B).

3. A los efectos previstos en los apartados anteriores, serán igualmente de aplicación los estándares de competencias profesionales acreditados mediante el procedimiento de acreditación de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral en el título VI del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 15. Titulación y efectos.

1. La superación de este Grado C conduce a la obtención de un certificado profesional de nivel 3. La validez académica de los certificados profesionales se concreta en la continuidad del itinerario formativo y la consecución, si procede, de una titulación de Grado D.

2. La superación de cualquier Grado B a que hace mención el artículo 1 conduce a la obtención de un certificado de competencia. La validez académica de los certificados de competencia se concreta en la continuidad del itinerario formativo y la consecución, si procede, de una titulación de grado C o D.



3. La superación de cualquier g Grado A a que hace mención el artículo 1 conduce a la obtención de una acreditación parcial de competencia. La validez académica de las acreditaciones parciales de competencia se concreta en la continuidad del itinerario formativo y la consecución, si procede, de una titulación de grado B, C o D.

4. Cualquiera de las titulaciones anteriores tendrá carácter oficial y validez profesional y académica en el marco del Sistema de Formación Profesional, en todo el territorio nacional y serán expedidos por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes o los órganos responsables en las comunidades autónomas.

Artículo 16. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este certificado profesional y de los grados B y A.*

«1. Las administraciones competentes incluirán en el currículo de este certificado profesional y de los grados B y A incluidos en él 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 certificado profesional y los grados B y A incluidos en él 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 certificado profesional y los grados B y A establecidos en este real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

Disposición adicional segunda. *Formación presencial, semipresencial y virtual.*

Cualquier oferta formativa incluida en este real decreto podrá ofertarse en modalidad presencial, semipresencial y virtual, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales, 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 adicional tercera. *Certificación de la formación en Prevención de riesgos laborales.*

Los centros del Sistema de Formación Profesional emitirán, una vez comprobada la superación de la formación en prevención de riesgos laborales, un documento acreditativo del cumplimiento de lo establecido en el artículo 9.6.e) del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.



Disposición final primera. *Títulos competenciales.*

El presente real decreto se dicta en virtud de las competencias exclusivas que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.7.^a y 30.^a de la Constitución Española, que se refieren respectivamente a la legislación laboral, sin perjuicio de su ejecución por los órganos de las comunidades autónomas; y a la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales.

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».

ELÉVESE AL CONSEJO DE MINISTROS
Madrid, XX de XXXXXX de 202X

LA MINISTRA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

MARÍA DEL PILAR ALEGRÍA CONTINENTE



ANEXO I

Oferta de grado B: Certificados de competencia

Formación a cursar	Certificado de competencia	Duración
1881. Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.	EOC_B_1881. Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.	130
1882. Preparación del proyecto fotogramétrico.	EOC_B_1882. Preparación del proyecto fotogramétrico.	200
1883. Modelización fotogramétrica.	EOC_B_1883. Modelización fotogramétrica.	200
1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.	EOC_B_1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.	90

ANEXO II

Oferta de grado A: Acreditaciones parciales de competencia

- a) EOC_B_1881. Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.

Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
EOC_A_1881_01. Determinación de parámetros para captura de imágenes estereoscópicas.	RA1. Determina los parámetros de un proyecto de captura de imágenes estereoscópicas para un proceso fotogramétrico, partiendo de la información contenida en la cartografía, topografía y fotografía existentes o en la toma de datos realizada.	20
EOC_A_1881_02. Análisis de condicionantes para la captura de imágenes.	RA2. Analiza los condicionantes normativos y físicos que afectan al proyecto de captura de imágenes, a partir de sus características y de la normativa vigente	10



Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
EOC_A_1881_03. Elaboración del esquema de ubicación de puntos de toma y orientación de sensores.”	RA3. Elabora el esquema de ubicación de los puntos de toma de los sensores y sus direcciones de apuntamiento, adaptándolos a la geometría del proyecto, estableciendo el plan de actuación de las fases del proceso que hay que ejecutar.	20
EOC_A_1881_04. Distribución óptima de puntos de apoyo y control en proyectos fotogramétricos.”	RA4. Elabora el esquema de distribución óptima de puntos de apoyo y/o control en el proyecto fotogramétrico, adaptándolo a su geometría y a los requisitos de la técnica de obtención de orientaciones exteriores.	20
EOC_A_1881_05. Aplicación de los parámetros de calibración al sistema óptico.	RA5. Aplica al sistema óptico los parámetros de calibración, permitiendo reconstruir el haz perspectivo para corregir las distorsiones geométricas del sistema óptico y del medio.	10
EOC_A_1881_06. Obtención de la orientación interna de imágenes fotogramétricas.	RA6. Obtiene la orientación interna de imágenes a partir de la geometría del elemento sensor del sistema óptico.	10
EOC_A_1881_07. Selección de técnicas para la orientación exterior de imágenes fotogramétricas.	RA7. Selecciona la técnica para la obtención de la orientación exterior de las imágenes, analizando las características particulares del proyecto.	10
EOC_A_1881_08. Obtención de la orientación externa de fotogramas individuales.	RA8. Obtiene la orientación externa de un fotograma individual, aplicando la técnica adecuada a los datos disponibles.	10
EOC_A_1881_09. Aplicación de técnicas de orientación externa en pares estereoscópicos.	RA9. Obtiene la orientación externa en un par estereoscópico, empleando la técnica clásica de orientación relativa y absoluta.	10
EOC_A_1881_10. Realización de procesos de aerotriangulación en bloques de imágenes estereoscópicas.	RA10. Obtiene la orientación externa de un bloque continuo de imágenes estereoscópicas, realizando un proceso de aerotriangulación.	10
Total		130



b) EOC_B_1882. Preparación del proyecto fotogramétrico.

Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
EOC_A_1882_01. Preparación y configuración de proyectos de restitución fotogramétrica.	RA1. Prepara el proceso de restitución fotogramétrica, adaptando el método de trabajo a la tipología y a las características del proyecto, planificando las tareas y configurando el proyecto fotogramétrico, según las exigencias de pliego de prescripciones técnicas del proyecto.	30
EOC_A_1882_02. Preparación radiométrica y estructuración de imágenes para procesos fotogramétricos.	RA2. Prepara las imágenes para el proceso fotogramétrico, realzando y homogeneizando su radiometría, y reestructurando su información.	35
EOC_A_1882_03. Corrección geométrica y optimización estereoscópica de imágenes fotogramétricas.	RA3. Corrige la geometría de las imágenes y de los pares, optimizando su visión estereoscópica.	30
EOC_A_1882_04. Generación de imágenes virtuales estereoscópicas para procesos fotogramétricos.	RA4. Obtiene imágenes virtuales estereoscópicas a partir de un modelo discreto del objeto-terreno, y de un modelo de texturas, para su incorporación al proceso fotogramétrico.	35
EOC_A_1882_05. Obtención y clasificación de nubes de puntos mediante correlación de imágenes.	RA5. Obtiene una nube de puntos en el espacio, sobre el objeto/terreno, empleando la técnica de correlación de imágenes y su posterior clasificación.	35
EOC_A_1882_06. Aplicación de técnicas de fotointerpretación en proyectos fotogramétricos.	RA6. Aplica un proceso de fotointerpretación de los elementos indicados en el pliego, teniendo en cuenta sus características espaciales y geométricas, su ubicación y distribución espacial en toda su extensión.	35
Total		200

c) EOC_B_1883. Modelización fotogramétrica.



Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
EOC_A_1883_01. Identificación de primitivas geométricas para la representación fotogramétrica.	RA1. Identifica, para cada elemento del objeto/terreno, la primitiva geométrica adecuada y su modo de representación, a la escala del proyecto.	25
EOC_A_1883_02. Clasificación y caracterización de elementos para la modelización vectorial.	RA2. Identifica, previamente a la modelización vectorial de un elemento, la clase o clases a las que pertenece y sus características, verificando que son conformes a los criterios establecidos en el pliego de prescripciones técnicas.	25
EOC_A_1883_03. Obtención de planimetría mediante vectorización de modelos fotogramétricos.	RA3. Obtiene la planimetría del modelo fotogramétrico, vectorizando cada uno de los elementos de interés del área de proyecto, empleando el modo de representación apropiado en función del tipo de primitiva geométrica que lo representa.	25
EOC_A_1883_04. Verificación de la representación cartográfica en modelos planimétricos.	RA4. Comprueba el cumplimiento de las normas de representación cartográfica en la planimetría, verificando las condiciones del encargo o proyecto.	25
EOC_A_1883_05. Selección de métodos de representación altimétrica en modelos fotogramétricos.	RA5. Selecciona el método de representación altimétrica para el modelo fotogramétrico, garantizando las exigencias establecidas en el pliego de prescripciones técnicas.	25
EOC_A_1883_06. Representación altimétrica mediante planos acotados, curvas de nivel y cotas.	RA6. Representa la altimetría del modelo fotogramétrico, empleando el sistema de planos acotados, mediante curvas de nivel y puntos de cota.	25
EOC_A_1883_07. Generación de modelos digitales continuos para la representación altimétrica.	RA7. Representa la altimetría del modelo fotogramétrico mediante un modelo digital continuo.	25
EOC_A_1883_08. Transformación de modelos vectoriales cartográficos para Sistemas de	RA8. Transforma el modelo vectorial cartográfico al modelo vectorial de un Sistema de Información Geográfica.	25



Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
Información Geográfica.		
Total		200

d) EOC_B_1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.

Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
EOC_A_1884_01. Aplicación de transformaciones planas en información geoespacial y fotogramétrica.	RA1. Aplica una transformación en el plano de la información numérica, vectorial o ráster con objeto de permitir el intercambio entre sistemas de coordenadas o la adaptación de su geometría a un modelo de referencia.	10
EOC_A_1884_02. Aplicación de transformaciones espaciales 3D en modelos geoespaciales.	RA2. Aplica una transformación en el espacio 3D de la información numérica o vectorial, verificando los requisitos del proyecto.	10
EOC_A_1884_03. Aplicación de transformaciones entre sistemas de referencia en modelos fotogramétricos.	RA3. Aplica una transformación o un cambio entre sistemas de referencia, a un modelo vectorial o ráster en un trabajo fotogramétrico, verificando los requisitos según las especificaciones del proyecto.	10
EOC_A_1884_04. Aplicación de cambios de sistemas de coordenadas en información vectorial y ráster.	RA4. Aplica un cambio de sistema de coordenadas a un modelo vectorial o ráster en un trabajo fotogramétrico.	10
EOC_A_1884_05. Aplicación de transformaciones entre sistemas de referencia altimétricos.	RA5. Aplica una transformación o un cambio entre sistemas de referencia altimétricos, a un modelo vectorial o ráster en un trabajo fotogramétrico.	10
EOC_A_1884_06. Aplicación de transformaciones cartográficas y cambios de proyección.	RA6. Aplica una transformación o un cambio de proyección cartográfica a un modelo vectorial o ráster, verificando los requisitos según especificaciones del proyecto.	10



Acreditación parcial de competencia	Formación a cursar	Duración
EOC_A_1884_07. Aplicación de cambios de huso UTM en modelos geoespaciales.	RA7. Aplica un cambio de huso UTM (Universal Transversa de Mercator) a un modelo vectorial o ráster, verificando los requisitos según especificaciones del proyecto.	10
EOC_A_1884_08. Transformación de orientaciones exteriores entre sistemas angulares de navegación y fotogramétricos.	RA8. Transforma las orientaciones exteriores de los fotogramas entre el sistema de referencia angular de navegación (Roll, Pitch y Yaw) y el fotogramétrico (Omega, Phi y Kappa), verificando los requisitos establecidos en el proyecto.	10
EOC_A_1884_09. Realización de procesos de ortorrectificación en proyectos fotogramétricos.	RA9. Realiza un proceso de orto-rectificación de las imágenes de un proyecto fotogramétrico, siguiendo las especificaciones propuestas.	10
Total		90

ANEXO III

Módulos Profesionales

Código	Módulo profesional	Horas
1881	Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.	130
1882	Preparación del proyecto fotogramétrico.	200
1883	Modelización fotogramétrica.	200
1884	Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.	90
1724	Prevención de riesgos laborales en construcción.	60
Total		680

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

Módulo Profesional: Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.

Duración: 130 horas

Código: 1881.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.



1. Determina los parámetros de un proyecto de captura de imágenes estereoscópicas para un proceso fotogramétrico, partiendo de la información contenida en la cartografía, topografía y fotografía existentes o en la toma de datos realizada.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado los distintos tipos de sensores captadores de imágenes que se emplean en fotogrametría y sus casos de uso.

b) Se han descrito los parámetros básicos de la geometría del haz perspectivo que forma una imagen en el espacio, y del conjunto de dos haces perspectivos que forman un par estereoscópico.

c) Se ha señalado la relación de proporción que relaciona las magnitudes entre el espacio imagen y el espacio objeto-terreno.

d) Se ha seleccionado el sensor captador de imágenes, determinando que mejor se adapta a las características del proyecto fotogramétrico.

e) Se ha seleccionado el tamaño medio del píxel proyectado sobre el objeto o terreno a fotografiar o GSD (*Ground Sample Distance*), en función de la precisión y el nivel de detalle requeridos por el proyecto.

f) Se ha seleccionado la distancia focal que maximiza la cobertura del fotograma, minimizando los abatimientos de los elementos verticales, en función de las características del proyecto.

g) Se ha calculado la distancia de toma entre la cámara y el objeto o terreno a representar, garantizando el GSD requerido por el proyecto.

h) Se han establecido los solapes longitudinales y transversales estereoscópicos, en función de la finalidad del proyecto.

i) Se ha calculado la apreciación mínima de profundidad-elevación de los pares estereoscópicos, para la configuración de parámetros seleccionada.

j) Se ha establecido la velocidad máxima de desplazamiento durante el proceso de toma de imágenes, evitando el corrimiento de píxeles y mantiene los solapes estereoscópicos.

2. Analiza los condicionantes normativos y físicos que afectan al proyecto de captura de imágenes, a partir de sus características y de la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las principales zonas que tienen limitado o prohibido el vuelo fotogramétrico, siguiendo la normativa.



b) Se han señalado los principales elementos de riesgo para el personal y para los vehículos en los que se instalen los sensores, detectándolos y marcando en el proyecto las distancias de seguridad a respetar.

c) Se han indicado los elementos que deben ser censurados o eliminados de las imágenes, según normativa.

d) Se han indicado las condiciones particulares de iluminación de la escena para los distintos tipos de sensores en fotogrametría, y en su caso, las fechas y franjas horarias en las que se producen.

e) Se han descrito las condiciones que deben cumplir las superficies y elementos fotografiados para permitir su identificación estereoscópica

f) Se han detectado los obstáculos visuales en la escena verificando que no interfieren en la imagen.

g) Se han establecido los condicionantes ambientales y climatológicos, que garantizan las condiciones de visibilidad de la escena.

3. Elabora el esquema de ubicación de los puntos toma de los sensores y sus direcciones de apuntamiento, adaptándolos a la geometría del proyecto, estableciendo el plan de actuación de las fases del proceso que hay que ejecutar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito cómo se estructura el proyecto de captura de imágenes estereoscópicas en pasadas homogéneas solapadas.

b) Se han indicado cómo se estructuran las pasadas en proyectos con una geometría de desarrollo lineal y en proyectos que forman un bloque.

c) Se han señalado los casos en los que se emplean pasadas transversales adicionales para la constricción geométrica del bloque

d) Se han indicado los casos en los que la visión estereoscópica está restringida a una dirección, o es inexistente, y se han localizado en el proyecto, proponiendo soluciones.

e) Se ha dividido el proyecto en pasadas homogéneas solapadas, adaptadas a su geometría, manteniendo los solapes requeridos.

f) Se han seleccionado las ubicaciones óptimas de los puntos de toma de las imágenes y las direcciones de apuntamiento, dentro de las pasadas.

g) Se ha realizado una representación gráfica con la propuesta de distribución de los puntos de toma y direcciones de apuntamiento.



h) Se ha representado la ruta o recorrido aproximados a realizar para visitar los puntos de toma, localizando los obstáculos y marcado las distancias de seguridad a los elementos de riesgo.

4. Elabora el esquema de distribución óptima de puntos de apoyo y/o control en el proyecto fotogramétrico, adaptándolo a su geometría y a los requisitos de la técnica de obtención de orientaciones exteriores.

Criterios de evaluación:

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características y las diferencias entre puntos de apoyo y puntos de control, planimétricos, altimétricos o mixtos.

b) Se han indicado las características que debe cumplir un punto de apoyo o control para poder ser identificado sin ambigüedad y medido con precisión.

c) Se ha realizado la distribución mínima de puntos de apoyo-control en el área de proyecto, adaptándose a su forma y a su geometría.

d) Se ha indicado cómo debe realizarse la distribución mínima de puntos de apoyo-control dentro de cada pasada, y entre pasadas, en función de la técnica de orientación exterior seleccionada y, en su caso, de la existencia de información adicional de posición y/u orientación del sensor o sensores.

e) Se ha obtenido un esquema de distribución mínima óptima de puntos de apoyo y control sobre el gráfico de ubicación de los puntos toma de los sensores, empleando como sistemas auxiliares sistemas de navegación inercial, unidades de medida inercial, altímetros o receptores GNSS, entre otros.

f) Se han obtenido los puntos de apoyo y control a partir de una cartografía o de un proyecto fotogramétrico preexistentes de la zona del proyecto, utilizando en la zona común los mismos puntos de apoyo/control.

5. Aplica al sistema óptico los parámetros de calibración, permitiendo reconstruir el haz perspectivo para corregir las distorsiones geométricas del sistema óptico y del medio.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los efectos que producen, sobre la imagen, la esfericidad terrestre y la refracción atmosférica o del medio.

b) Se han identificado los efectos que producen, sobre la imagen, las distintas fuentes de distorsión geométrica del sistema óptico



c) Se ha detallado cómo afectan las distintas fuentes de distorsión geométrica del sistema óptico en las distintas fases del proceso fotogramétrico.

d) Se han definido el punto principal de mejor simetría y el punto principal de autocolimación, y sus casos de uso.

e) Se han identificado, en el certificado de calibración de la cámara, la distancia focal, el punto principal y el tamaño del píxel, así como los parámetros que definen la distorsión geométrica.

f) Se han analizado la precisión y la exactitud resultantes del proceso de calibración de las distorsiones geométricas, en el certificado de calibración, así como su validez para el proceso fotogramétrico.

g) Se han aplicado a las fotocoordenadas, los parámetros de corrección de distorsión geométrica del sistema óptico, así como las correcciones por esfericidad terrestre y por refracción del medio en el que se propaga la luz.

6. Obtiene la orientación interna de imágenes a partir de la geometría del elemento sensor del sistema óptico.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las características principales de los sistemas de coordenadas instrumental/píxel, fiducial, e imagen, y cómo se relacionan entre sí.

b) Se han enunciado los pasos que requiere el proceso de orientación interna, sobre fotogramas analógicos, analógicos digitalizados y digitales.

c) Se han indicado las características geométricas que se conservan al aplicar una transformación afín, en el contexto de la orientación interna.

d) Se ha realizado el cálculo de la orientación interna de imágenes analógicas digitalizadas, teniendo en cuenta los residuos máximos permisibles en el proceso.

e) Se ha realizado el cálculo de la orientación interna de imágenes obtenidas con sensores digitales.

7. Selecciona la técnica para la obtención de la orientación exterior de las imágenes, analizando las características particulares del proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las distintas técnicas de orientación exterior de imágenes de un proyecto fotogramétrico, sus características, ventajas y limitaciones.



b) Se han indicado las características principales de los sistemas de coordenadas modelo y objeto/terreno, y cómo se relacionan entre sí, y con las coordenadas imagen o fotocoordenadas.

c) Se ha indicado la geometría básica implicada en las ecuaciones de colinealidad.

d) Se ha indicado la geometría básica implicada en las ecuaciones de coplanaridad.

e) Se han indicado los pasos que realiza una orientación relativa y las incógnitas del sistema, el número mínimo de puntos requeridos y su distribución espacial, así como la precisión esperada.

f) Se han indicado los pasos que realiza una orientación absoluta y las incógnitas del sistema, el número mínimo de puntos requeridos y su distribución espacial, así como la precisión esperada.

g) Se han indicado los pasos generales que realizan las distintas técnicas de aerotriangulación, las incógnitas del sistema, el número mínimo de puntos requeridos y su distribución espacial, así como las precisiones esperadas.

8. Obtiene la orientación externa de un fotograma individual, aplicando la técnica adecuada a los datos disponibles.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los casos en los que se requiere de la obtención de la orientación externa de un fotograma individual.

b) Se han indicado las técnicas que permiten obtener la orientación exterior de un único fotograma que no forma par estereoscópico.

c) Se han asignado al fotograma los parámetros geométricos del sistema formador de imágenes, en el software fotogramétrico.

d) Se ha obtenido la orientación exterior directa de una imagen aplicando los datos obtenidos por sensores GPS-IMU, en un software fotogramétrico.

e) Se han identificado, sobre una imagen, un mínimo de tres puntos de apoyo en las ubicaciones apropiadas, a partir sus reseñas literales y/o gráficas.

f) Se han medido las fotocoordenadas de los puntos de apoyo identificados en la imagen, y se las ha relacionado con sus coordenadas objeto-terreno.

g) Se han obtenido los parámetros de la orientación externa, o en su caso de la transformación geométrica, que relaciona el espacio imagen con el espacio objeto/terreno.



h) Se ha validado la precisión resultante del proceso, comparándola con la requerida por el pliego de prescripciones técnicas y/o con la precisión de escala.

9. Obtiene la orientación externa en un par estereoscópico, empleando la técnica clásica de orientación relativa y absoluta.

Criterios de evaluación:

a) Se han medido las coordenadas imagen de un mínimo de seis puntos homólogos en ambas imágenes, ubicados en las zonas de Von Gruber.

b) Se han obtenido los parámetros de la orientación relativa del estereoscópico, y se han analizado los estadísticos y la precisión del proceso.

c) Se ha verificado, mediante una inspección visual, la ausencia de paralajes en la superficie estereoscópica del par.

d) Se han identificado los puntos de apoyo sobre las imágenes que forman el par a partir de sus reseñas literales y/o gráficas.

e) Se han identificado para el proceso, de entre los puntos de apoyo, aquellos que son exclusivamente planimétricos o altimétricos.

f) Se han registrado las coordenadas modelo de los puntos de apoyo en el par estereoscópico, y se las ha relacionado con sus coordenadas objeto-terreno.

g) Se han obtenido los parámetros de la orientación absoluta del par estereoscópico, y se han analizado los estadísticos y la precisión del proceso.

h) Se han verificado los puntos de chequeo o zonas de control en par estereoscópico.

10. Obtiene la orientación externa de un bloque continuo de imágenes estereoscópicas, realizando un proceso de aerotriangulación.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las diferencias entre precisión y exactitud, así como entre equivocaciones, errores sistemáticos y errores aleatorios, y definido los conceptos de desviación típica y error medio cuadrático.

b) Se han asignado a las imágenes los parámetros geométricos del sistema formador de imágenes, y aplicado las correcciones de las distorsiones geométricas del sistema óptico y del medio.

c) Se han asignado a las imágenes, en su caso, las coordenadas aproximadas de sus fotocentros, o las orientaciones aproximadas de sus ejes, o de ambos.



d) Se han obtenido las fotocoordenadas y/o las coordenadas modelo del conjunto de puntos de apoyo y control, medidas en todas las imágenes o pares del bloque en las que sean visibles.

e) Se han obtenido las fotocoordenadas y/o las coordenadas modelo del conjunto de puntos de paso, en las ubicaciones adecuadas, medidas en todas las imágenes o pares del bloque que solapen con cada punto.

f) Se ha aplicado el proceso de aerotriangulación en bloque, empleando el método apropiado a las características del proyecto, obteniendo los estadísticos del proceso.

g) Se ha verificado que las desviaciones típicas de todos los puntos de paso, apoyo o control sean inferiores o iguales a un píxel, y que los errores residuales del proceso de cálculo en todos los puntos de apoyo y control sean inferiores o iguales a la tolerancia de escala, actuando sobre los que incumplen el criterio.

h) Se han detectado errores sistemáticos, sobre las imágenes, aplicado en su caso correcciones a los parámetros de la cámara, y sobre los datos auxiliares de posicionamiento y orientación de las imágenes, aplicado en su caso correcciones de deriva, y recalculado el proceso.

Módulo Profesional: Preparación del proyecto fotogramétrico

Duración: 200 horas

Código: 1882.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara el proceso de restitución fotogramétrica, adaptando el método de trabajo a la tipología y a las características del proyecto, planificando las tareas y configurando el proyecto fotogramétrico, según las exigencias de pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido cómo la representación cartográfica agrupa la información del territorio en clases o grupos homogéneos temáticos que la describen.
- b) Se han indicado las clases o grupos temáticos generales en los que la modelización cartográfica estructura la información del territorio.
- c) Se han indicado las variables visuales que se emplean en la representación cartográfica para diferenciar las distintas clases o grupos temáticos.
- d) Se ha extraído del pliego el listado de las clases permitidas, que particularizan a las clases generales cartográficas, y que serán objeto de representación en



el modelo fotogramétrico, así como las variables visuales a emplear en su representación.

- e) Se han asignado al proyecto las clases permitidas y sus variables visuales en la estructura de datos propia del software fotogramétrico.
 - f) Se han identificado en el pliego las reglas que definen el modo de representación de cada una de las clases, y las interacciones entre ellas, consultando con el responsable del proyecto en caso de duda.
 - g) Se han asignado al proyecto fotogramétrico, el sistema de coordenadas, los sistemas de referencia planimétrico y altimétrico y, en su caso, el tipo de proyección cartográfica.
 - h) Se ha delimitado la zona de trabajo dentro del área de cobertura estereoscópica de las imágenes, según los límites definidos en el pliego.
2. Prepara las imágenes para el proceso fotogramétrico, realizando y homogeneizando su radiometría, y reestructurando su información.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha especificado cómo almacenan las imágenes digitales la información radiométrica, separándola en canales y en bytes de información.
- b) Se ha establecido la diferencia entre compresión de imágenes con pérdida y sin pérdida, y su efecto en el proceso fotogramétrico.
- c) Se ha indicado cómo se reestructura la información de una imagen digital dividiéndola en imágenes piramidales o en teselas, para agilizar el acceso a la información en los procesos fotogramétricos.
- d) Se ha explicado cómo el análisis del histograma de una imagen permite identificar su calidad radiométrica, y qué parámetros básicos analizar.
- e) Se han expuesto las correcciones básicas que se aplican a la radiometría de las imágenes para su realce, y cómo afectan al histograma.
- f) Se han identificado los efectos de la falta de homogeneidad radiométrica en el par estereoscópico o efecto Pulfrich
- g) Se ha reestructurado la información interna de las imágenes, en su caso, para agilizar el acceso a la información, en el software fotogramétrico.
- h) Se ha optimizado la radiometría de las imágenes, aplicando ajustes que maximicen la información visible, manteniendo la homogeneidad entre las imágenes adyacentes.



3. Corrige la geometría de las imágenes y de los pares ,optimizando su visión estereoscópica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han señalado los efectos adversos que produce la distorsión geométrica del sistema óptico en la visión estereoscópica del par.
- b) Se han indicado los efectos adversos que producen la rotación general del par con respecto al plano de referencia altimétrico en la visión estereoscópica del par.
- c) Se han especificado los valores límite en los que las rotaciones relativas entre las imágenes que forman par permiten la visión estereoscópica.
- d) Se han identificado los pasos básicos que realiza un proceso de epipolarización de las imágenes de un par estereoscópico, así como su efecto en la visión estereoscópica y en la correlación de imágenes.
- e) Se han aplicado a las imágenes las correcciones de las distorsiones geométricas del sistema óptico cuando estas afectan a la visión estereoscópica.
- f) Se ha aplicado a los pares estereoscópicos una corrección de su rotación con respecto al plano de referencia altimétrico.
- g) Se ha aplicado a las imágenes que forman los pares estereoscópicos un proceso de epipolarización.

4. Obtiene imágenes virtuales estereoscópicas a partir de un modelo discreto del objeto-terreno, y de un modelo de texturas, para su incorporación al proceso fotogramétrico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el concepto de imágenes virtuales estereoscópicas y sus casos de uso.
- b) Se han caracterizado los distintos modelos representativos de la geometría del objeto o terreno, identificando, además, sus limitaciones al sustituir al objeto-terreno real en las imágenes virtuales.
- c) Se han caracterizado los distintos modelos de textura aplicables, identificando, además, sus limitaciones al sustituir a las imágenes reales del objeto-terreno.
- d) Se han seleccionado los parámetros que configuran los haces perspectivos virtuales que formarán los pares estereoscópicos.



- e) Se ha seleccionado el modelo representativo de la geometría del objeto/terreno (MDT, MDS, entre otros) más adecuado a los requerimientos del proyecto.
- f) Se ha seleccionado el modelo de textura (ortofoto, entre otros) que se aplicará al modelo representativo de la geometría del objeto-terreno generando las imágenes virtuales.
- g) Se han generado las imágenes virtuales estereoscópicas y se han incorporado al proceso fotogramétrico.

5. Obtiene una nube de puntos en el espacio, sobre el objeto/terreno, empleando la técnica de correlación de imágenes y su posterior clasificación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el procedimiento general para la correlación digital de imágenes con fines fotogramétricos y su integración con el proceso de aerotriangulación.
- b) Se han definido las técnicas generales empleadas para la obtención de puntos de interés, y sus características.
- c) Se ha descrito el procedimiento general de la densificación de nubes de puntos en el contexto de la correlación de imágenes.
- d) Se ha descrito el procedimiento general de la clasificación de nubes de puntos, y las clases admitidas por el estándar del ISPRS.
- e) Se ha ejecutado un proceso de correlación digital de imágenes, obteniendo puntos de interés distribuidos y posados sobre el objeto/terreno, empleando el método más adecuado a sus características.
- f) Se ha ejecutado un proceso de densificación de la nube de puntos, cubriendo toda el área de proyecto con la densidad requerida, empleando la técnica más adecuada a las características del proyecto.
- g) Se ha analizado la calidad del proceso de correlación y densificación, verificando la densidad, la distribución y el posado de los puntos sobre el objeto/terreno, y se ha actuado para garantizarla.
- h) Se ha clasificado la nube de puntos obtenida en el proceso de correlación de imágenes

6. Aplica un proceso de fotointerpretación de los elementos indicados en el pliego, teniendo en cuenta sus características espaciales y geométricas, su ubicación y distribución espacial en toda su extensión.

Criterios de evaluación:



- a) Se han descrito las características principales de las clases o grupos temáticos generales en los que la modelización cartográfica estructura la información del territorio.
- b) Se han indicado las características de los entornos más comunes en los proyectos cartográficos, como urbano, rústico, entre otros, y de los principales elementos que los componen.
- c) Se ha diferenciado entre elementos estructurales, auxiliares y estéticos, y cómo se definen considerando la finalidad del proyecto.
- d) Se ha analizado la información de las imágenes reconociendo, aislando y describiendo aquellos elementos y fenómenos requeridos por el pliego que estén presentes en las imágenes.
- e) Se han identificado el par o el conjunto de pares estereoscópicos que permiten la mejor definición de cada elemento o fenómeno a representar.
- f) Se ha identificado la forma y la extensión de cada elemento o fenómeno individual, interpretándolas según el contexto y la finalidad del proyecto.
- g) Se ha proyectado la forma y extensión de la parte de los elementos y/o fenómenos que queda parcialmente oculta en las imágenes.
- h) Se ha asociado cada elemento y fenómeno identificado a la clase que mejor los describe, de entre las permitidas por el pliego, alcanzando el mayor nivel de definición posible.
- i) Se ha diferenciado, de entre los elementos identificados, aquellos que, según la finalidad del proyecto, son estructurales, auxiliares o meramente estéticos.

Módulo Profesional: Modelización fotogramétrica.

Duración: 200 horas.

Código: 1883.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica, para cada elemento del objeto/terreno, la primitiva geométrica adecuada y su modo de representación, a la escala del proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las primitivas geométricas básicas que se emplean para modelizar los distintos tipos de elementos representables en un modelo vectorial, identificándolas en el proyecto.

b) Se han identificado las técnicas de modelización vectorial para los distintos tipos de entidades cuya geometría tenga un desarrollo lineal, así como los distintos tipos de entidades superficiales y volumétricas, señalándolas en el proyecto.



c) Se han identificado las técnicas para el empleo la incorporación de textos en un modelo cartográfico vectorial, y su punto de aplicación, para los distintos tipos de entidades del proyecto.

d) Se ha definido el concepto de centroide, en el contexto de una cartografía base para la generación de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

e) Se han identificado las características de las distintas escalas de representación cartográfica, así como su relación con el límite de percepción visual.

f) Se ha definido el concepto de jerarquía en la representación de elementos cartográficos.

g) Se han identificado en el proyecto los elementos cuyas dimensiones, en el plano de representación, no sean representables a la escala del proyecto, y que serán representadas mediante un símbolo cartográfico.

2. Identifica, previamente a la modelización vectorial de un elemento, la clase o clases a las que pertenece y sus características, verificando que son conformes a los criterios establecidos en el pliego de prescripciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado los condicionantes y normas básicas de restitución de clases o grupos temáticos generales empleados en cartografía, identificándolos en el proyecto.

b) Se ha definido una jerarquía básica de clases a partir del orden de visualización de los elementos con respecto al plano de representación, basándose en la superposición visual de elementos.

c) Se ha definido el concepto de atributo en el contexto de una cartografía base para la generación de un Sistema de Información Geográfica (SIG), identificado en el pliego los elementos que lo requieren.

d) Se han identificado en el pliego, para cada elemento a representar, su clase o grupo temático particular, así como los condicionantes y normas de restitución concretas a aplicar, y su jerarquía con respecto al resto de las clases.

3. Obtiene la planimetría del modelo fotogramétrico, vectorizando cada uno de los elementos de interés del área de proyecto, empleando el modo de representación apropiado en función del tipo de primitiva geométrica que lo representa.

Criterios de evaluación:

a) Se han representado las entidades de desarrollo lineal, adaptadas a sus inflexiones planimétricas y altimétricas que sean identificables a la escala de representación.



b) Se han representado los elementos lineales por su eje o por su perímetro, en función del tipo de entidad y de la escala de representación, en su cota correspondiente, identificando además la cota a la que se representan, superior, inferior o ambas.

c) Se han representado las entidades superficiales del modelo fotogramétrico, por su perímetro, adaptadas a sus inflexiones planimétricas y altimétricas que sean identificables a la escala de representación.

d) Se ha representado cada perímetro mediante una única entidad lineal, o mediante múltiples entidades lineales si el perímetro coincide con otros elementos de mayor o de igual jerarquía, en sus cotas correspondientes.

e) Se ha generado una entidad de tipo centroide o de tipo texto, según sea requerido, dentro del perímetro que identifica la superficie, en aquellas entidades superficiales que lo requieran.

f) Se han representado los topónimos requeridos por el pliego, mediante entidades de tipo texto, asociándolos a la ubicación exacta que les corresponda.

g) Se han representado las entidades de tipo volumétrico, por su perímetro y por los límites entre las distintas partes que los conforman, adaptadas a sus inflexiones planimétricas y altimétricas que sean identificables a la escala de representación, en su cota correspondiente.

h) Se han representado los elementos cuyas dimensiones, en el plano de representación, no sean representables a la escala del proyecto, mediante un símbolo cartográfico.

i) Se han respetado las propiedades geométricas, ángulos, pendientes y distancias de los elementos artificiales, así como las propiedades físicas de los objetos o fenómenos naturales representados en el modelo fotogramétrico.

4. Comprueba el cumplimiento de las normas de representación cartográfica en la planimetría, verificando las condiciones del encargo o proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se ha indicado el modo de actuar, cuando dos entidades se encuentren entre sí a una distancia menor a la distancia mínima de representación a la escala del proyecto.

b) Se ha verificado el cumplimiento de las normas de jerarquía en la superposición de elementos planimétricos.



c) Se ha comprobado que se han representado en la dirección adecuada aquellos elementos lineales que emplean patrones de líneas con dirección.

d) Se ha asegurado el cumplimiento de las distancias mínimas de representación de escala entre las entidades, resolviendo los casos de conflicto.

e) Se ha verificado que, cuando dos elementos lineales coinciden, se cortan o se cruzan entre sí, sus coordenadas planimétricas coinciden, y se respetan sus diferencias de cota en el punto de intersección.

f) Se ha verificado que los perímetros de los elementos superficiales quedan completamente cerrados, disponiendo aquellos que lo requieran, de un texto o centroide que clasifica la superficie.

g) Se ha realizado un control visual de la cartografía, asegurando la continuidad y la homogeneidad de la planimetría.

5. Selecciona el método de representación altimétrica para el modelo fotogramétrico, garantizando las exigencias establecidas en el pliego de prescripciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las características principales del sistema de representación altimétrica mediante planos acotados, señalando los casos de uso.

b) Se han indicado las características principales del sistema de representación altimétrica mediante un Modelo Digital del Terreno (MDT), señalando los casos de uso.

c) Se han indicado las características principales del sistema de representación altimétrica mediante un Modelo Digital de Superficies (MDS), señalando los casos de uso.

d) Se han indicado las características principales de los sistemas de representación altimétrica mediante modelos derivados de los MDT, como los mapas hipsométricos, entre otros, señalando los casos de uso.

e) Se ha definido el concepto de precisión/tolerancia altimétrica, indicando su valor para las distintas escalas cartográficas.

f) Se ha seleccionado, en un proyecto fotogramétrico, el sistema de representación altimétrica más adecuado a sus características.



6. Representa la altimetría del modelo fotogramétrico ,empleando el sistema de planos acotados, mediante curvas de nivel y puntos de cota.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el concepto de curva de nivel, y se han indicado los distintos tipos y clases de curvas de nivel que se emplean en la representación cartográfica del relieve, y se han representado en el proyecto fotogramétrico.

b) Se ha definido el concepto de equidistancia entre curvas de nivel, y su relación con las distintas escalas cartográficas.

c) Se han identificado las zonas en las que la representación del relieve mediante curvas de nivel debe ser complementada con cotas, en terreno natural y en terreno artificial.

d) Se han indicado las características particulares de la representación del relieve mediante curvas de nivel en los distintos ámbitos, como el entorno urbano, las vías de comunicación, la hidrografía, entre otros.

e) Se han representado las curvas de nivel del proyecto fotogramétrico, adaptadas a la orografía del objeto/terreno a representar, en la clase adecuada a su tipología.

f) Se ha completado la información altimétrica empleando puntos de cota, en los máximos/mínimos locales y en los cambios de pendiente, así como en las zonas que no quedan suficientemente definidas con las curvas de nivel.

g) Se ha diferenciado entre la orografía y los elementos efímeros del relieve, como acopios de tierra en obras, caballones en los cultivos, entre otros, actuando según la finalidad del proyecto.

h) Se ha verificado que, las curvas de nivel, dentro del conjunto de recorridos permitidos por la tolerancia altimétrica de la escala, representan la estructura general y particular del relieve, de forma homogénea.

i) Se ha verificado que, las curvas de nivel, en su cruce con los elementos vectoriales planimétricos que estén posados sobre el terreno, coinciden en cota o mantienen una diferencia de cota que se encuentra dentro de la tolerancia de escala.

7. Representa la altimetría del modelo fotogramétrico mediante un modelo digital continuo.

Criterios de evaluación:



a) Se ha indicado la operación básica que realizan la triangulación y la poligonación de Delaunay para obtener un modelo continuo a partir de un modelo discreto del objeto/terreno, señalando las diferencias entre ambas.

b) Se ha descrito del concepto de línea de ruptura en el contexto de la generación de Modelos Digitales de Elevaciones (MDE).

c) Se han señalado las diferencias entre los MDE vectoriales y ráster, indicando sus casos de uso.

d) Se ha seleccionado, de entre la información discreta representativa de la geometría del objeto o terreno a modelizar, la que se adapta al terreno, o a la superficie del objeto, o ambos, según el caso, y las líneas de ruptura.

e) Se ha obtenido el MDT o el MDS, mediante una triangulación o una poligonación de Delaunay, o método equivalente, y en el formato más apropiado entre vectorial o ráster, según lo indicado en el pliego.

f) Se han obtenido los productos derivados del MDE, como curvas de nivel, mapas de tintas hipsométricas, entre otros, requeridos en el pliego de condiciones.

g) Se ha realizado un control de calidad al modelo continuo de la superficie, verificando que todo el modelo se encuentra dentro de la tolerancia altimétrica de la escala cartográfica.

8. Transforma el modelo vectorial cartográfico al modelo vectorial de un Sistema de Información Geográfica.

Criterios de evaluación:

a) Se han indicado las diferencias básicas entre un modelo vectorial cartográfico y el modelo vectorial que forma el mapa base de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

b) Se ha generado la topología del modelo vectorial cartográfico, verificando que todas las superficies del modelo están cerradas y forman los polígonos requeridos por el pliego.

c) Se han generado, en el modelo vectorial cartográfico, los elementos auxiliares que permiten asignar atributos a los polígonos, como centroides y ejes en los elementos de desarrollo lineal, entre otros.

d) Se han asignado los atributos indicados por el pliego a las entidades del modelo vectorial que así lo requieran durante la fase de restitución fotogramétrica.



e) Se han realizado modificaciones al modelo vectorial SIG, sobre el modelo vectorial GIS, o sobre el cartográfico, manteniendo su estructura, atributos, y las relaciones entre elementos.

f) Se ha realizado un control de calidad sobre el modelo vectorial cartográfico, verificando que se cumplen con todos los requisitos para formar el mapa base del SIG.

Módulo Profesional: Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.

Duración: 90 horas.

Código: 1884.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica una transformación en el plano de la información numérica, vectorial o ráster con objeto de permitir el intercambio entre sistemas de coordenadas o la adaptación de su geometría a un modelo de referencia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las transformaciones básicas en el plano (en dos dimensiones), traslación y escala, con respecto a uno o a ambos ejes de coordenadas, simetría, rotación y falta de ortogonalidad de los ejes.
- b) Se han indicado las propiedades geométricas de los modelos numérico, vectorial o ráster que se conservan tras aplicar las transformaciones básicas, y las que no como la forma (ángulos internos), las distancias entre elementos, entre otras.
- c) Se han indicado las combinaciones de transformaciones básicas en el plano más comunes en fotogrametría, como la transformación Afín que se emplea en la obtención de las orientaciones internas, entre otras.
- d) Se ha indicado la cantidad mínima necesaria de puntos de coordenadas conocidas en el sistema de origen y en el de destino, para poder calcular los valores de los parámetros de las distintas transformaciones y su distribución.
- e) Se han indicado las precisiones esperables como resultado del proceso de transformación.
- f) Se ha seleccionado el tipo de transformación en el plano a aplicar a un modelo numérico, vectorial o ráster.
- g) Se han obtenido, en su caso, las coordenadas de, al menos, los puntos mínimos que requiere la transformación a realizar para calcular sus parámetros, en el sistema de origen y en el sistema de destino, correctamente distribuidos.
- h) Se ha obtenido, en su caso, el valor de los parámetros de la transformación seleccionada, entre las coordenadas en el sistema de origen y en el sistema de destino.



- i) Se ha aplicado la transformación al modelo numérico, vectorial o ráster, y en su caso analizado los estadísticos del proceso, validando la transformación si estos se encuentran dentro de la tolerancia establecida.
2. Aplica una transformación en el espacio 3D de la información numérica o vectorial, verificando los requisitos del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las transformaciones básicas en el espacio (en tres dimensiones), traslación, escala, simetría, rotación y falta de ortogonalidad de los ejes, con respecto a uno o varios de sus ejes de coordenadas.
 - b) Se han indicado las propiedades geométricas de los modelos vectoriales/ráster que conservan tras aplicar las transformaciones básicas, y las que no, como la forma (ángulos internos), las distancias entre elementos, entre otras.
 - c) Se han indicado las combinaciones de transformaciones básicas en el espacio tridimensional más comunes de entre las empleadas en fotogrametría, como la transformación Helmert que se emplea en la orientación absoluta, entre otras.
 - d) Se ha indicado la cantidad mínima de puntos de coordenadas conocidas en el sistema de origen y en el de destino, que son necesarios para poder calcular los valores de los parámetros de las distintas transformaciones, y su distribución.
 - e) Se han indicado las precisiones esperables como resultado del proceso de transformación.
 - f) Se ha seleccionado el tipo de transformación en el espacio 3D a aplicar a un modelo vectorial o ráster.
 - g) Se han obtenido, en su caso, las coordenadas de, al menos, los puntos mínimos que requiere la transformación a realizar para calcular sus parámetros, en el sistema de origen y en el sistema de destino, correctamente distribuidos.
 - h) Se ha obtenido, en su caso, el valor de los parámetros de la transformación seleccionada, entre las coordenadas en el sistema de origen y en el sistema de destino.
 - i) Se ha aplicado la transformación al modelo numérico, vectorial o ráster, y en su caso analizado los estadísticos del proceso, validando la transformación si estos se encuentran dentro de la tolerancia establecida.
3. Aplica una transformación o un cambio entre sistemas de referencia, a un modelo vectorial o ráster en un trabajo fotogramétrico, verificando los requisitos según las especificaciones del proyecto.

Criterios de evaluación:



- a) Se ha indicado el motivo de emplear una figura geométrica, esfera, elipsoide, entre otras, como aproximación a la forma de la Tierra, en los sistemas de referencia.
 - b) Se ha indicado el motivo de que se empleen distintos elipsoides en distintos sistemas de referencia, así como la diferencia entre un elipsoide local y un elipsoide global.
 - c) Se han comprendido los parámetros que definen un sistema de referencia, el Datum, compuesto por la posición, orientación, tamaño y forma del elipsoide de referencia, así como el sistema de coordenadas que lleva asociado.
 - d) Se ha indicado la diferencia entre realizar una transformación matemática directa entre sistemas de referencia, y el empleo de una rejilla de transformación pre calculada entre puntos de coordenadas conocidas en ambos sistemas.
 - e) Se han seleccionado, en el software fotogramétrico, los sistemas de referencia de origen y de destino, entre los que se desea transformar un modelo cartográfico vectorial, o un modelo ráster.
 - f) Se ha realizado, en el software fotogramétrico, la transformación de un modelo cartográfico, entre el sistema de referencia de origen y el sistema de referencia de destino, de forma directa.
 - g) Se ha realizado, en el software fotogramétrico, la transformación de un modelo cartográfico, entre sistemas de referencia, mediante una rejilla de transformación pre calculada, de precisión conocida.
4. Aplica un cambio de sistema de coordenadas a un modelo vectorial o ráster en un trabajo fotogramétrico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han indicado los sistemas de coordenadas más comunes empleados en cartografía, cartesianas, esféricas, entre otras.
 - b) Se ha indicado como se obtienen las coordenadas de un punto en cada uno de los sistemas de coordenadas, y en qué unidades de medida.
 - c) Se han seleccionado, en el software fotogramétrico, los sistemas de coordenadas de origen y de destino, entre los que se desea transformar un modelo cartográfico, según lo indicado en el proyecto.
 - d) Se ha realizado, en el software fotogramétrico, la transformación de un modelo vectorial o ráster, entre el sistema de coordenadas de origen y el sistema de coordenadas de destino.
5. Aplica una transformación o un cambio entre sistemas de referencia altimétricos, a un modelo vectorial o ráster en un trabajo fotogramétrico.

Criterios de evaluación:



- a) Se han comprendido la diferencia entre el geoide, como figura geométrica de la Tierra, y el elipsoide, como mejor aproximación matemática y física al geoide.
 - b) Se han indicado las diferencias entre las altitudes ortométricas y elipsoidales, y se han descrito los conceptos de desviación de la vertical y ondulación del geoide.
 - c) Se ha indicado cual es el sistema de referencia altimétrica oficial en España, que está materializado por clavos de nivelación de la Red de Nivelación de Alta Precisión (NAP) repartidos por la geografía nacional.
 - d) Se ha consultado la ondulación media del geoide, con respecto a un elipsoide, para una pequeña área de proyecto, y se ha aplicado una traslación directa a las altitudes para transformar de elipsoidales a ortométricas, o viceversa.
 - e) Se ha empleado, en el software fotogramétrico, un modelo de geoide Geoide, como el EGM08, entre otros, para obtener altitudes ortométricas a partir de elipsoidales, o viceversa.
6. Aplica una transformación o un cambio de proyección cartográfica a un modelo vectorial o ráster, verificando los requisitos según especificaciones del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha indicado la necesidad de proyectar las coordenadas obtenidas en la figura de referencia, elipsoide, esfera, entre otras, sobre otra figura geométrica que pueda desarrollarse como un plano, como por ejemplo un cilindro, un cono, entre otros.
 - b) Se ha indicado la figura geométrica sobre la que se proyectan las coordenadas en la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), y como se ubica dicha figura con respecto a la Tierra.
 - c) Se ha indicado las propiedades geométricas (superficies, ángulos internos, o distancias entre puntos), que conserva la proyección UTM y las que no, al tratarse de una proyección conforme.
 - d) Se ha indicado por qué las distancias medidas sobre una proyección UTM no se corresponden con las distancias medidas sobre el terreno, y su relación con el coeficiente de anamorfosis lineal.
 - e) Se ha realizado, a un modelo cartográfico, un cambio de proyección cartográfica entre una proyección de origen y una proyección de destino determinados, en un software fotogramétrico.
 - f) Se han transformado las coordenadas de un modelo cartográfico, de un sistema no proyectado, coordenadas geográficas, a una proyección cartográfica determinada, en un software fotogramétrico.
 - g) Se han transformado las coordenadas de un modelo cartográfico, de un sistema proyectado en una proyección cartográfica determinada, a un sistema no proyectado, coordenadas geográficas, en un software fotogramétrico.
7. Aplica un cambio de huso UTM (Universal Transversa de Mercator) a un modelo vectorial o ráster, verificando los requisitos según especificaciones del proyecto.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el concepto de huso en la proyección UTM, y se ha indicado el número de husos en los que se divide la Tierra, los grados de longitud que abarca cada huso, y los husos que corresponden al territorio nacional.
 - b) Se han indicado los distintos modos de proceder cuando un proyecto de cartografía se distribuye por varios husos adyacentes, según sean las circunstancias.
 - c) Se han seleccionado los husos de origen y de destino, en proyección UTM, entre los que se desea transformar un modelo cartográfico vectorial o ráster y, en su caso, las orientaciones exteriores de los fotogramas del proyecto.
 - h) Se han transformado, en un software fotogramétrico, las coordenadas de un modelo cartográfico, entre el huso de origen y el huso de destino.
 - i) Se ha indicado, al software fotogramétrico, el huso en el que se han obtenido las orientaciones exteriores de los fotogramas, y el huso de destino, verificando que se han transformado las orientaciones exteriores (centros de proyección y giros).
8. Transforma las orientaciones exteriores de los fotogramas entre el sistema de referencia angular de navegación (Roll, Pitch y Yaw) y el fotogramétrico (Omega, Phi y Kappa), verificando los requisitos establecidos en el proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprendido los parámetros que definen un sistema de referencia angular, posición y orientación de sus ejes respecto a un sistema de referencia, direcciones de rotación alrededor de cada eje, y el orden en el que se aplican las rotaciones.
- b) Se han indicado las diferencias entre un sistema de rotaciones de ejes fijos, como los empleados en fotogrametría (Omega, Phi y Kappa), y un sistema de rotaciones de ejes variables, como los empleados en navegación (Roll, Pitch y Yaw).
- c) Se han indicado las características del sistema de referencia angular empleado en fotogrametría para indicar las orientaciones de la cámara/sensor en el espacio (Omega, Phi, Kappa).
- d) Se han indicado las características del sistema de referencia angular empleado por las Unidades de Medida Inercial (IMU) para indicar las orientaciones de la cámara/sensor en el espacio (Roll, Pitch, Yaw).
- e) Se ha transformado, en un software fotogramétrico, las rotaciones obtenidas por una Unidad de Medida Inercial (IMU) durante el vuelo fotogramétrico, Roll, Pitch, Yaw, a las rotaciones empleadas en fotogrametría, Omega, Phi, Kappa.
- f) Se ha validado la transformación realizando una comprobación, en el software fotogramétrico, mediante la coincidencia espacial de las coordenadas



objeto/terreno obtenidas en los pares estereoscópicos, con ambos sistemas de rotaciones.

9. Realiza un proceso de orto-rectificación de las imágenes de un proyecto fotogramétrico, siguiendo las especificaciones propuestas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha indicado, de forma esquemática, como se realiza el proceso de orto-rectificación de una imagen, conocida la posición y orientación de la imagen en el espacio, y disponiendo de un modelo digital continuo representativo del terreno (MDT o MDS).
- b) Se ha descrito, de forma esquemática, el proceso de homogenización de las ortofotos individuales, que homogeniza su radiometría (color, brillo, contraste, entre otras), analizando las variaciones que se producen en las zonas de solape.
- c) Se ha descrito, de forma esquemática, el proceso de fusión de las ortofotos individuales, que realiza una transición degradada entre ellas en la zona de solape, a partir de líneas de ruptura.
- d) Se han indicado las diferencias básicas entre una ortofoto real (True Ortho) y una ortofoto, y el tipo de modelo digital representativo del terreno que se emplea en cada uno de ellos.
- e) Se ha descrito como afecta al proceso de orto-rectificación el abatimiento de elementos que se elevan sobre el terreno, como las edificaciones, entre otros, en las imágenes cónicas obtenidas con una cámara fotográfica o de video.
- f) Se han indicado los defectos más comunes en los procesos de orto-rectificación, homogenización y fusión.
- g) Se ha seleccionado la información de origen para el proceso de orto-rectificación: las imágenes con sus orientaciones internas y externas, el modelo de corrección de distorsiones geométricas de las lentes, y el modelo digital representativo del terreno.
- h) Se han seleccionado los parámetros del proceso: el porcentaje de solape entre ortofotos individuales, el tamaño del píxel de salida, el tipo de interpolación a emplear, el modo de asignación de valores de transparencia, entre otros.
- i) Se ha realizado el proceso de orto-rectificación y mosaicado del proyecto, y se ha realizado una inspección visual, incluso contrastándolo con el modelo vectorial si se dispone de él, y se ha validado el resultado obtenido.
- j) Se ha dividido el proyecto en un conjunto homogéneo y continuo de imágenes de salida o teselas, de un tamaño y con una distribución prefijadas, según lo indicado en el pliego.

Módulo profesional: Prevención de riesgos laborales en construcción.

Duración: 60 horas.

Código: 1724



Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Identifica los conceptos básicos en materia de prevención de riesgos profesionales, analizando la normativa laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva de riesgos laborales en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la seguridad y salud en el trabajo de la persona trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad laboral y los daños derivados de los mismos.
- d) Se ha identificado la normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
- e) Se han identificado los derechos y deberes de las personas trabajadoras en relación con la prevención de riesgos laborales.

2. Evalúa, de forma elemental, los riesgos generales en obras de construcción, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las situaciones de riesgo ligadas a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- b) Se han identificado las situaciones de riesgo ligadas al medio ambiente de trabajo.
- c) Se han identificado los riesgos ligados a la carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- d) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- e) Se han reconocido los medios de protección colectiva y equipos de protección individual, justificando su utilización.
- f) Se ha reconocido el entorno del lugar de trabajo, verificando las condiciones de señalización, iluminación y limpieza, entre otros.
- g) Se ha reconocido la normativa aplicable en obra en materia de protección medioambiental, relacionándola con la eliminación de residuos peligrosos.
- h) Se ha colaborado en el establecimiento de planes de emergencia y evacuación.
- i) Se han reconocido herramientas de control de la salud de las personas trabajadoras.
- j) Se han diseñado los requerimientos específicos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.
- k) Se han justificado técnicamente las medidas de prevención y de seguridad y salud en el trabajo en función de la tipología de riesgos detectados.
- l) Se han evaluado los tipos y niveles de riesgos asociados al trabajo.
- m) Se han analizado las instrucciones de manejo de los Equipos de Protección Individual necesarios.



3. Colabora en la evaluación de los riesgos específicos correspondientes al entorno laboral de la construcción, adoptando medidas preventivas básicas de acuerdo con la normativa aplicable en el sector de la construcción y el plan de seguridad y salud en el trabajo de la obra.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos específicos más comunes derivados de las distintas actividades llevadas a cabo en obras de construcción.
- b) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el sector de la construcción.
- c) Se han identificado las distintas fases de obra y sus protecciones correspondientes.
- d) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales referidos a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionados con el sector de la construcción.
- e) Se han descrito y aplicado técnicas preventivas básicas vinculadas a la utilización de medios auxiliares, equipos de trabajo y herramientas.
- f) Se han identificado y adoptado técnicas preventivas básicas relacionadas con la manipulación de materiales y productos.
- g) Se han reconocido y aplicado técnicas preventivas básicas asociadas a la manipulación manual de cargas.
- h) Se han identificado técnicas preventivas básicas relacionadas con trabajos en altura y en espacios confinados.
- i) Se han establecido protocolos de actuación en caso de accidente de trabajo.
- j) Se ha colaborado en el diseño de manuales de seguridad y salud en el trabajo en función de los riesgos detectados.
- k) Se han propuesto mejoras y medidas preventivas ante los riesgos detectados.

4. Colabora en la gestión de la prevención de riesgos identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- b) Se han identificado a los representantes de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- d) Se ha recogido, elaborado y archivado la documentación relacionada con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha diseñado la formación requerida por el personal en materia de prevención de riesgos o en caso de emergencia.



g) Se han interpretado los protocolos de actuación en caso de emergencia y se han identificado las figuras clave en el desempeño de los mismos.

5. Aplica técnicas básicas de primeros auxilios analizando las distintas situaciones de riesgo que se pueden presentar en el entorno laboral del sector de la construcción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el contenido mínimo de un botiquín de urgencias y las indicaciones de los productos y medicamentos.
- b) Se ha descrito y aplicado la técnica de reanimación cardiopulmonar (RCP), en caso de parada cardiopulmonar.
- c) Se ha descrito y aplicado la maniobra de Heimlich en caso de obstrucción de la vía aérea.
- d) Se han reconocido los distintos grados de quemaduras.
- e) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- f) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia en la que existan víctimas de diversa gravedad.
- g) Se han identificado los distintos tipos de hemorragias y aplicado en cada caso las distintas técnicas para detenerlas.
- h) Se han descrito y aplicado técnicas básicas de actuación ante heridas, contusiones y traumatismos.
- i) Se han identificado y adoptado técnicas básicas de actuación ante golpes de calor y lesiones eléctricas.

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios

Espacio formativo	Superficie m ²	
	15 alumnos/as	25 alumnos/as
Aula polivalente.	30	50
Aula técnica.	90	150

Equipamientos mínimos

Espacio formativo	Equipamientos mínimos
Aula polivalente	- Mobiliario básico de un aula estándar. - Ordenadores instalados en red. - Conexión a Internet.



	- Medios audiovisuales: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos. - Sistemas de reprografía. - Programas informáticos específicos del certificado profesional.
Aula técnica.	- Datos de campo del objeto o terreno a modelizar. - Cámaras fotográficas. - Mesa y material de dibujo técnico. - Equipos y redes informáticas: estaciones de trabajo fotogramétricas, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos. - Aplicaciones y entornos informáticos de visualización de mapas, hojas de cálculo, procesamiento y visualización de imágenes, y de fotogrametría, así como de diseño asistido o entorno CAD/GIS. - Equipos de protección individual (EPI) y colectiva asociada al puesto de trabajo. - Estación fotogramétrica con un sistema de visión estereoscópica forzada integrado. - Visualizadores de documentos. - Mesa y material de dibujo técnico. - Medios audiovisuales: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos.

ANEXO V

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del certificado profesional en Fotogrametría.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1881. Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.	• Construcciones Civiles y Edificación.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.



Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
		• Profesores de Enseñanza Secundaria.
	• Oficina de proyectos de construcción.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
1882. Preparación del proyecto fotogramétrico.	• Construcciones Civiles y Edificación.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
	• Oficina de proyectos de construcción.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
1883. Modelización fotogramétrica.	• Construcciones Civiles y Edificación. •	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
	• Oficina de proyectos de construcción.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.	• Construcciones Civiles y Edificación. •	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
	• Oficina de proyectos de construcción.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.



ANEXO VI A)

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

Estándares de competencias profesionales acreditados	Módulos profesionales convalidables
ECP2608_3: Elaborar el proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstruir la geometría en el espacio de los haces perspectivos que las forman	1881. Proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos..
ECP2609_3: Obtener la información de objetos y/o entidades tridimensionales	1882. Preparación del proyecto fotogramétrico.
ECP2610_3: Obtener modelos tridimensionales vectoriales y/o numéricos de objetos y/o entidades con técnicas fotogramétricas.	1883. Modelización fotogramétrica.
ECP2611_3: Realizar transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y/o modelos vectoriales o numéricos.	1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.
ECP2327_2: Realizar las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos en construcción.	1724. Prevención de riesgos laborales en construcción.

ANEXO VI B)

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

Módulos profesionales superados	Estándares de competencias profesionales acreditables
1881. Diseño del proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstrucción de la geometría de los haces perspectivos.	ECP2608_3: Elaborar el proyecto de captura de imágenes para fotogrametría y reconstruir la geometría en el espacio de los haces perspectivos que las forman
1882. Preparación del proyecto fotogramétrico.	ECP2609_3: Obtener la información de objetos y/o entidades tridimensionales



Módulos profesionales superados	Estándares de competencias profesionales acreditables
1883. Modelización fotogramétrica.	ECP2610_3: Obtener modelos tridimensionales vectoriales y/o numéricos de objetos y/o entidades con técnicas fotogramétricas.
1884. Transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y modelos vectoriales o numéricos.	ECP2611_3: Realizar transformaciones geométricas de coordenadas a imágenes y/o modelos vectoriales o numéricos.
1724. Prevención de riesgos laborales en construcción.	ECP2327_2: Realizar las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos en construcción.