

## **1 Contextualización del título de Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía.**

### **1.1 Contextualización profesional.**

El estudio de la contextualización profesional de los egresados, como la mayor parte de los datos que se aportan en la contextualización, proceden del libro blanco del título de grado de Ingeniero en Geomática y Topografía. Este estudio se ha efectuado mediante una encuesta realizada específicamente para este fin. El sondeo debía ser cumplimentado por los egresados de los últimos cinco años de Ingenieros Técnicos en Topografía (ITT) y de Ingenieros en Geodesia y Cartografía (IGC), pero debido a problemas relacionados con la ley de protección de datos (Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre) la encuesta fue efectuada exclusivamente entre los 1.567 egresados de ITT colegiados y un total de 182 IGC pertenecientes a su asociación profesional, ya que han sido dichos organismos los encargados de enviar las encuestas.

El porcentaje de respuesta obtenido es bastante alto ya que 552 egresados han cumplimentado el cuestionario, de los cuales 452 son Ingenieros Técnicos en Topografía y 100 Ingenieros en Geodesia y Cartografía.

A la luz de las encuestas podemos obtener las siguientes conclusiones.

La titularidad de la empresa en su mayoría es privada (65%), frente a la pública que representa un 10% del total (de las cuales la mitad centran su ámbito de actuación en las comunidades autónomas). El resto se reparte entre diversos estamentos de la Administración y otras situaciones. Los profesionales que ejercen en el sector privado son mayoritarios. La demanda de más formación, habilidades y destrezas para acceder a un trabajo y progresar en el competitivo sector privado incrementa el grado de exigencia en los titulados, situándolos en una situación ventajosa respecto a Europa.

En lo concerniente al tamaño de las empresas empleadoras, la mitad de las empresas tienen más de 100 trabajadores. Esto indica que el potencial y el volumen de las sociedades del sector es importante y los proyectos que éstas acometen son significativos. La oportunidad de los profesionales de participar en estos programas les permite incrementar sus conocimientos y experiencias pero, a su vez, les exige un mayor nivel formativo.

Los cargos que ostentan los titulados establecen las funciones que desarrollan y las competencias necesarias para llevarlas a cabo. Jefe de sección, jefe de departamento, coordinador y jefe de equipo, son las ocupaciones principales de los titulados. Estas tareas requieren principalmente habilidades personales de interacción social como trabajo en equipo, destrezas en relaciones interpersonales..., así como capacidades instrumentales de organización y planificación, toma de decisiones y comunicación oral y escrita. Es preciso, por tanto, que los estudios integren estas destrezas en el proceso de aprendizaje para así conseguir que los titulados estén más preparados para adaptarse al mercado laboral.

La mayoría de los encuestados (54%) tiene más de tres años de experiencia laboral y un 40% ejerce entre 2 y 3 años. Este dato es importante ya que en este periodo de tiempo el profesional es capaz de conocer y valorar las capacidades que un titulado debe poseer para desempeñar su función.

Uno de los aspectos valorados es la formación recibida en las ITT, más de la mitad de los encuestados (67%) establece alguna carencia en los estudios recibidos. La necesidad de una mayor formación teórica aparece como primera exigencia (35%). En lo concerniente a la práctica, un 32% consideran que falta una mayor aplicación de

los conocimientos. El porcentaje de egresados que consideran adecuada la formación impartida en la titulación es del 33%.

Por otro lado los encuestados puntúan una serie de capacidades transversales que ayudan a determinar las competencias que desarrollan los titulados. De los resultados se extraen los siguientes datos:

En primer lugar vemos que la capacidad más valorada es la resolución de problemas con un resultado de 9,3 sobre 10. Esta valoración refleja una alta consideración de esta capacidad metodológica en el desarrollo laboral del titulado.

Destaca por otro lado el dominio de idiomas como la capacidad menos valorada con un 5,02 sobre 10. Esta escasa puntuación no es acorde con la pretensión de movilidad que plantea la Declaración de Bolonia y la eliminación de fronteras académicas y laborales en el EEES. Para este objetivo resulta imprescindible el conocimiento de al menos una lengua extranjera.

Si agrupamos las competencias vemos que las más valoradas (7,97) son las Instrumentales que corresponden a las habilidades epistemológicas, cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas.

Entre ellas, las más importantes para los encuestados son la resolución de problemas y la anticipación a los mismos, la capacidad de organización, buena gestión, análisis y síntesis y la toma de decisiones.

Por otro lado, las competencias personales (interacción social y cooperación del titulado con su ámbito social) y las sistémicas (habilidades de visión y análisis de realidades totales y multidimensionales) tienen una puntuación similar (7,6). Destaca la alta valoración de la responsabilidad y ética profesional, la capacidad de adaptación y trabajo en equipo.

## **1.2 Contextualización curricular.**

En este apartado se inicia el estudio con el examen pormenorizado de los requerimientos reales del mercado y los conocimientos propios de la titulación que nos permiten obtener los diferentes “perfiles/competencias profesionales”. Se trata de analizar las necesidades sociales, las académicas y la propia identidad de la profesión para definir las competencias profesionales de la titulación. Se pretende lograr un equilibrio entre oferta y demanda y conseguir que los titulados se adapten con facilidad al mercado laboral.

Las competencias son la conjunción de los conocimientos adquiridos y la capacidad de adaptarlos a las necesidades reales al final del desarrollo educativo. Supone la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de aptitudes, habilidades y rasgos de la personalidad con el objetivo de desarrollar eficientemente un puesto en un entorno determinado.

Los perfiles profesionales vienen determinados por la ocupación que desempeña, su competencia general (lo que debe saber y sabe hacer), la unidad de competencia (qué hace el profesional) y la realización personal (lo que hace, cómo y para qué lo hace). En definitiva, el perfil profesional se define o desarrolla mediante las competencias.

Por tanto se podrán establecer las competencias académicas y profesionales que los titulados deben adquirir a través de la titulación y que servirán de orientación para la selección de conocimientos en función de los resultados que se quieren obtener. Los proyectos educativos pasan a establecerse a partir de las competencias profesionales escogidas, valorando además las particularidades de los alumnos y las condiciones socio-económicas de la titulación.

La amplitud del marco profesional de la titulación objeto de estudio y la diversidad de áreas en las que se desarrollan sus funciones hacen necesaria una definición generalista de perfiles profesionales, determinados con posterioridad por las competencias genéricas y las específicas (profesionales, disciplinares y académicas).

Veamos ahora las definiciones pormenorizadas de las competencias.

Se entiende por **COMPETENCIA GENÉRICA** la habilidad o destreza adecuada, paralela a la titulación, que el titulado debe poseer para desempeñar un puesto de trabajo. En este grupo se incluyen habilidades como la capacidad de: aprender, análisis, síntesis...; que son comunes a la mayoría de las titulaciones. Como consecuencia de la generalidad y transversalidad de las competencias genéricas se ha optado por evaluarlas en función del nivel de responsabilidad del profesional.

Las **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS** engloban aquellos conocimientos relativos al área de estudio y que son resultado del aprendizaje. Estas competencias vienen especificadas por:

- Las Competencias Profesionales que describen las capacidades y actuaciones a desarrollar por un titulado en el mundo laboral.
- La formación académica (resultados del aprendizaje), que facilita dichas actuaciones, y corresponderá a las Competencias Académicas y Competencias Disciplinarias.

Las competencias académicas deben responder pues a dos preguntas: ¿Cuáles son los conocimientos aprendidos? y ¿Qué métodos se utilizan para el aprendizaje? Las competencias profesionales resolverán dos cuestiones: ¿Qué puesto de trabajo se desarrolla? y ¿Cuál es el campo de actuación laboral?

Las competencias profesionales son las que determinan las competencias académicas.

### **1.2.1 Las competencias específicas**

Como ya expresamos anteriormente, en el progreso profesional de un titulado, además de los conocimientos específicos de sus estudios, debe desarrollar unas habilidades y destrezas que le permitan interactuar adecuadamente en su labor diaria. Dichas habilidades y destrezas son las que conectan los puestos de trabajo con la metodología del aprendizaje. Dicho en otras palabras "lo que se aprende sirve para trabajar en uno u otro campo si se poseen los conocimientos específicos correspondientes, pero el cómo se aprende sirve para desarrollar las competencias genéricas adecuadas para ejercer un puesto de trabajo con un nivel de responsabilidad u otro".

Estas cualidades generales aplicables a cualquier titulación, se engloban en tres finalidades esenciales:

Conocer y comprender a través de conocimientos teóricos.

Saber aplicar los conocimientos en una situación concreta.

Ser capaz de interactuar con otras personas en un contexto social global.

De esta forma, y según dijimos en el apartado anterior, la valoración de las competencias genéricas se hará en función de los niveles de responsabilidad, ya que, debido a la doble dimensión establecida para los perfiles profesionales, los niveles de responsabilidad son genéricos y comunes para todas las competencias y, evidentemente, para todos los perfiles. De esta forma, las habilidades y destrezas que conforman esas competencias serán valoradas de forma similar para todos los perfiles, diferenciándose, únicamente, para los niveles de responsabilidad.

Las competencias genéricas se subdividen en Instrumentales, Personales y Sistémicas.

#### **1.2.1.1 Instrumentales**

Corresponden a las habilidades cognoscitivas (capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos), metodológicas (capacidad organizativa, estrategias, toma de decisiones y resolución de problemas), tecnológicas y lingüísticas.

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Conocimiento de una o más lenguas extranjeras
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

#### **1.2.1.2 Personales**

Se refieren a la interacción social y cooperación del titulado con su ámbito social: capacidad de exteriorizar los propios sentimientos, habilidad crítica y autocrítica.

- Trabajo en equipo
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- Trabajo en un contexto internacional
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético

#### **1.2.1.3 Sistémicas**

Capacidades o habilidades de visión y análisis de realidades totales y multidimensionales: corresponden a los sistemas como un todo.

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Liderazgo
- Conocimiento de otras culturas y costumbres
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

## 1.2.2 Las competencias específicas

Las competencias específicas se valoran en función del campo de actuación sin importar el nivel de gestión (al contrario que ocurría con las competencias genéricas), ya que los titulados obtienen en su formación académica los mismos conocimientos concretos y el acceso a los distintos niveles de gestión se suele alcanzar progresivamente en el tiempo, pero siempre con el mismo soporte inicial de conocimiento técnico.

Se distinguen tres grupos de competencias específicas:

Competencias Profesionales

Competencias Disciplinarias

Competencias Académicas

### 1.2.2.1 Competencias profesionales

Se entiende por **competencias profesionales**, aquellas que determinan la capacidad de desarrollar unas acciones ("saber hacer") aplicadas a un campo de actuación.

Dado el extenso número de competencias profesionales que se generaron basándose en la documentación antes expuesta, la metodología propia seguida para agrupar estas fue basada en la estructuración y posterior agrupación de las mismas en términos de acción (verbos de acción) y términos de aplicación (sustantivos donde se aplica esa acción). De esta forma, se consiguió generalizar las distintas competencias metodológicamente.

Así, cada competencia se obtiene como el resultado de la suma de los términos de acción y los términos de aplicación, entendiendo por estos conceptos lo siguiente:

- **TÉRMINOS DE ACCIÓN:** acciones básicas que se conjugan con los términos de aplicación.
- **TÉRMINOS DE APLICACIÓN:** conjunto de términos relacionados con los campos de actuación y sectores que describen parcelas concretas de la Ingeniería.

De esta forma, se obtuvieron los siguientes términos de acción y de aplicación:

#### TÉRMINOS DE ACCIÓN

- Adquisición de datos y su automatización
- Procesamiento de datos y su automatización
- Calibración de instrumentos y sensores
- Validación de modelos
- Materialización, señalización y replanteo
- Análisis de datos, procesos y modelos
- Monitorización de sistemas y procesos
- Modelización de sistemas y procesos
- Interpretación de datos, procesos y modelos
- Certificación de datos, procesos y productos
- Integración de datos y sistemas
- Control de procesos

- Inventariado

Estos términos de acción se conjugan en los siguientes términos de aplicación agrupados por sectores, tal y como vimos anteriormente.

#### TÉRMINOS DE APLICACIÓN

##### **Sector de Tecnologías específicas:**

- Cartográficos, Fotogramétricos y Teledetección, Geodésicos, Geofísicos, Topográficos, Sistemas de Información Geográfico, Sistemas de posicionamiento y navegación.

##### **Sector de Tecnologías Afines:**

- Obra civil y Edificación, Mediciones en aplicaciones industriales, Recursos y factores agronómicos, forestales y mineros, Recursos y factores ambientales y naturales, Infraestructuras de datos espaciales, Redes Telemáticas.

##### **Sector de Gestión del Territorio:**

- Catastro, Registro, Arqueología y Patrimonio, Ordenación territorial, Bienes inmuebles y valoración.

Además se obtuvieron dos términos de acción que por su generalidad afectaban a todos los términos de aplicación y consecuentemente han sido considerados como competencias profesionales directas:

- Materialización, señalización y replanteo
- Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos

De igual forma, se consideraron competencias profesionales que por sus características de transversalidad fueron tenidas en cuenta como genéricas:

- Consultoría y asesoramiento técnico
- Dirección de oficinas técnicas
- Establecimiento de las pautas de seguridad y salud laboral
- Gestión de recursos humanos
- Gestión de sistemas de la calidad
- Realización de dictámenes periciales y peritaciones
- Realización de presupuestos
- Redacción de pliegos de condiciones técnicas
- Redacción y valoración de los concursos públicos
- Valoración técnica y económica

A modo de ejemplo aclaratorio, podemos definir las siguientes competencias profesionales, que evidentemente son la suma de **términos de acción** y **aplicación**:

- Adquisición de datos topográficos y su automatización
- Procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledetección y su automatización
- Modelización de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
- Monitorización de procesos Medioambientales

De esta forma, se ha desarrollado una metodología de carácter objetivo, que utilizando como base la realidad profesional nacional/europea y su proyección de

futuro (todo ello a partir de las encuestas y diversa documentación) ha sido capaz de generar un listado de competencias profesionales propias de nuestra titulación, para que en función de la valoración de la importancia de cada una de ellas dada por los distintos agentes sociales, y acorde con el resto de competencias, se defina la estructura de los contenidos formativos del título de grado.

### 1.2.2.2 Competencias disciplinares

Se entiende por **competencias disciplinares** los conocimientos tecnológicos que apoyan a las competencias profesionales. En el desarrollo de los distintos perfiles, y basándonos en lo expuesto hasta ahora, es decir, en los conocimientos que se requieren para desarrollar las competencias profesionales y en que una misma competencia disciplinar puede tener un nivel de profundidad mayor o menor en función de cual sea la competencia a desarrollar, las competencias disciplinares se han agrupado en dos niveles de profundidad diferentes. Así tenemos un primer nivel de conocimiento de carácter más general: conocer, comprender y aplicar, y un nivel de mayor intensidad: analizar, sintetizar y evaluar. De esta forma cada competencia disciplinar será valorada para dos niveles de profundidad.

#### COMPETENCIAS DISCIPLINARES

- Conocer, comprender, aplicar...
- Analizar, sintetizar y evaluar...
- Los diversos tipos de datos
- Los diversos instrumentos y sensores
- Los métodos de almacenamiento y distribución de datos
- Procesamiento de datos
- El procesamiento y la calidad de los datos
- Los métodos Geofísicos
- Los métodos Geodésicos
- Los métodos Topográficos
- Los métodos Fotogramétricos y de Teledetección
- Los procesos Cartográficos
- Métodos de replanteo
- Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial
- La Integración de sistemas
- La Integración de datos
- Las fuentes de error en los diferentes procesos
- Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial
- La cartografía matemática y los sistemas de referencia
- Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio
- Las bases de datos gráficas y alfanuméricas
- Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio

- Los principios de la Economía y gestión empresarial
- Los principios de sostenibilidad del Medio Ambiente
- La legislación aplicable al sector

### **1.2.2.3 Competencias académicas**

Se centran en aquellas ciencias básicas comunes a todas las ingenierías.

#### **COMPETENCIAS ACADÉMICAS**

- Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico
- Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería
- Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato
- Conocer, comprender y aplicar los principios físicos de la ingeniería
- Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra
- Conocer, comprender, aplicar y defender los principios que vertebran nuestra sociedad actual
- Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos
- Modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería

Tal y como hemos expresado anteriormente, la vinculación de las competencias con los Perfiles Profesionales y la valoración de las mismas será establecida por las encuestas realizadas a los distintos agentes sociales. Su posterior clasificación es el siguiente cometido de este proyecto. A partir de las competencias específicas y las genéricas se estructurarán los programas educativos teniendo en cuenta, además, las características de los alumnos y el contexto socio-económico de la titulación.

### **1.3 Contextualización personal.**

El alumno de nuevo ingreso en los estudios de Ingeniero Técnico en Topografía procede, en su mayor parte, del bachillerato tecnológico. En los dos últimos años se ha producido una incorporación, que tiende a aumentar, por parte de alumnos de módulos de formación profesional, en concreto de los Ciclos Formativos de Grado Superior en “Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas” y “Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción”. El curso 2004-05 este grupo representa un 18 % de los alumnos de nuevo ingreso.

La gran mayoría de los titulados se sitúan en la franja de edades comprendida entre los 24 y los 29 años. Este dato hace pensar que existe una acumulación de promociones con edades avanzadas que termina sus estudios. Esto es debido fundamentalmente a la rápida inserción laboral de los egresados, antes incluso de finalizar los estudios, imposibilita la ejecución del Proyecto de fin de carrera (necesario para la obtención del título) en el tiempo previsto.

Muchos de los Ingenieros Técnicos en Topografía completan su titulación con los estudios superiores en Geodesia y Cartografía.

En cuanto a la distribución por géneros se puede observar que los titulados son fundamentalmente hombres, 74%, frente a un 24% de mujeres tituladas.

El nivel de ocupación de los titulados es muy alto, ya que un 90,9% desarrolla un trabajo o está ampliando estudios. Tan sólo un 9,1% de los titulados declara no trabajar. Consideramos, que de manera global estos datos indican una situación muy positiva sobre inserción laboral de los egresados.

Al analizar la inserción laboral es importante tener en cuenta que no únicamente el nivel de ocupación es importante, también el grado de temporalidad laboral. El índice de eventualidad de los contratos es muy alto, 40% contratos por obra y servicio, 10% contrato temporal y 6% entre becarios, substituciones y contratos en prácticas. Sólo un 26% se sitúa en régimen de contrato indefinido a los que se le suma un 6% de funcionarios. Otro elemento importante es el bajo número de profesionales que se establecen por cuenta propia (10%). La temporalidad laboral del profesional influye en el perfil profesional de los titulados ya que en el grado de implicación con la empresa y con los proyectos es menor.

No obstante es necesario indicar que el trabajo por obra y servicio en este tipo de profesión está muy generalizado ya que las salidas profesionales están muy ligadas a la obra civil y otros trabajos que se realizan mediante proyectos temporales.

# I. Descripción y contextualización

## I.1. Identificación y características de la materia

- **Denominación, profesorado y tipo de materia**

Asignatura	Fotogrametría Digital
Curso	2º de Ing. En Geodesia y Cartografía
Profesora	Aurora Cuartero Sáez
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría
Departamento	Expresión Gráfica
Tipo de asignatura	Común (Obligatoria).

- **Coefficientes (Mínimo:1 ; Máximo:5)**

Grado de experimentalidad o practicidad	4 (alto)
Coefficientes de agrupamiento	2 (bajo)

- **Duración ECTS**

Créditos LRU	9 (4,5 + 4,5), suponen 90 horas
Temporalidad	Anual

Créditos ECTS	$\text{Créditos ECTS} = (9 \text{ créditos LRU} \times 60 \text{ ECTS}) / (135/2) = \mathbf{8 \text{ ECTS}}$ 8 ECTS x 25 horas = 200 h
---------------	---

- **Distribución ECTS**

Tiempo presencial	
En grandes grupos (GG)	40 horas (20%)
En grupos pequeños (S) (Semin. o laborat. ) (max.10 alumnos)	40 horas (20%)
Actividades individualizadas, tutoría	10 horas (5%)
Tiempo no presencial	110 horas (55%).

- **ECTS vs créditos LRU y requerimiento de aulas y material**

	Horas LRU	Horas ECTS (presenciales)	Aulas	Material
<b>Teoría</b>	35	30	Laboratorio de Cartografía, equipos informáticos, acceso a internet	
<b>Problemas</b>	10	10		
<b>Prácticas</b>	45	50	Laboratorio de Digital	Equipos FD
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	(No se necesitan medios diferentes de los actuales)	

- **Descriptor BOE**

Sistemas Fotogramétricos orientados a cartografía asistida por ordenador y a la formación de Bases Cartográficas Numéricas (BOE 92, de 17 de abril de 2000 )

<b>Identificación y características de la materia 3</b>				
<b>Denominación</b>	Fotogrametría Digital			
<i>Curso y Titulación</i>	2º de Ing. En Geodesia y Cartografía			
<b>Profesor</b>	Aurora Cuartero Sáez			
<i>Área</i>	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría			
<i>Departamento</i>	Expresión Gráfica			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Común (Obligatoria).		9 (4,5 + 4,5), suponen 90 horas	
<i>Coefficientes</i>	4 (alto)		2 (bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Créditos ECTS = (9 créditos LRU x 60 ECTS) / (135/2) = 8 ECTS 8 ECTS x 25 horas = 200 h			
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 20%	Seminario-Lab.: 20 %	Tutoría ECTS: 5 %	No presenciales: 55%
	40 horas	40 horas	10 horas	110 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Sistemas Fotogramétricos orientados a cartografía asistida por ordenador y a la formación de Bases Cartográficas Numéricas (BOE 92, de 17 de abril de 2000 )			

## I.2. Contextualización profesional

Perfiles profesionales: Planificación, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos fotogramétricos.

Realidad laboral Existen empresas de Cartografía con secciones dedicada a la producción cartográfica por métodos fotogramétricos, cuya cadena de producción es por métodos automatizados con estaciones digitales y su demanda profesional es personal especializado en la técnicas fotogramétricas digitales.

Vinculación asignatura: En Fotogrametría digital se plantea como objetivos en formar especialista en esta materia.

Situación local: Concretamente en Extremadura existen empresas de Cartografía que requieren de personal especializado en la materia.

A nivel oficial la Junta de Extremadura también convoca plazas para puestos relativos al control y contratación de cartografía en distintas Consejerías (Agricultura y Medio Ambiente).

Perfiles emergentes:

## I.3. Contextualización curricular

**Competencias generales del Grado** Conocer las etapas de diseño, ejecución y gestión de proyectos de ingeniería.

**Competencias generales del Título** Conocer las tareas de proyecto, ejecución y gestión de:  
a) Procesos (adquisición, estructuración, análisis y representación de información espacial).  
b) Productos (bases de datos, modelos espaciales y simulaciones).

**Competencias específicas del Título (modificar)**

1. Adquisición de datos y su automatización
2. Procesamiento de datos y su automatización
3. Calibración de instrumentos y sensores
4. Validación de modelos
5. Interpretación de datos, procesos y modelos

	<p>6. Certificación de datos, procesos y producto</p> <p>7. Integración de datos y sistemas</p> <p>8. Control de procesos</p> <p>9. Materialización, señalización y replanteo</p>
<b>Competencias específicas de la asignatura.</b>	<p>1. Conocer y aplicar los distintos sistemas de adquisición de datos, así como los instrumentos específicos de fotogrametría digital.</p> <p>2. Conocer y saber hacer la dirección, gestión y ejecución de los trabajos fotogramétricos (terrestre, aéreos o espaciales).</p> <p>3. Conocer y evaluar la generación de información cartográficas, ortoimágenes y modelos digitales de elevaciones por métodos fotogramétricos.</p> <p>4. Aplicar y comprender los sistemas de control de calidad de datos y métodos en proyectos fotogramétricos.</p> <p>5. Conocer y analizar el diseño y optimización de algoritmos en los procesos fotogramétricos.</p> <p>6. Conocer y evaluar la redacción de Pliegos de condiciones técnicas de proyectos fotogramétricos.</p>
<b>Relación de la asignatura con las competencias del título.</b>	<p>1 : 1, 3, 7</p> <p>2 : 1, 2, 4, 6, 8</p> <p>3: 2, 4, 8</p> <p>4: 2, 4, 6, 8</p> <p>5: 2, 7, 8</p> <p>6: 6</p>
Relación con las asignaturas de 1º curso.	<p>Existe una relación directa con <b>Fotogrametría Analítica</b> ya que es una asignatura donde se explica los procesos fotogramétricos de forma matemática. También es importante tener una buena base tanto <b>matemática</b> para entender los ajustes mmcc e interpretar los resultados de los informe de error de las triangulaciones y de otros procesos con ajuste iterativo; e <b>informática</b> para comprender los automatismos empleados en la materia.</p> <p>La <b>Teledetección</b> y el <b>Tratamiento digital de imágenes</b> (asignaturas de optativas) son muy complementarias y casan en muchos aspectos con la fotogrametría digital, ya que está ultimas no es más que un tratamiento muy específico de las imágenes digitales.</p>
Relación con el resto de las asignaturas.	<p>La <b>Geodesia</b> y los <b>Sistemas de Posicionamiento Global</b> también son revisados tanto al configurar parámetros de proyectos fotogramétricos en el primer caso, como para integrar datos de el segundo caso.</p> <p>Los <b>Sistemas de Información Geográfica</b> pueden ser integradores y explotadores de la información vertida al realizar fotogrametría digital.</p>

#### I.4. Contextualización personal.

Procedencia alumnado:	<p>Los alumnos que cursan la IGC pueden tener dos orígenes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingeniería Técnica en Topografía, que se considera informalmente como el primer ciclo “natural” de la titulación.</li> <li>2. Licenciatura en Geografía</li> </ol> <p>Una característica reseñable de un gran porcentaje de alumnos es su disponibilidad, el alumno no está a “tiempo completo”, muchos trabajan y los estudios lo realizan</p>
-----------------------	---

	compaginándolo con otras obligaciones.
Requisitos previos	Para los licenciados en geografía, además se deberán realizar unos “complementos de formación”: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Fundamentos de Geología” (6 créditos)</li> <li>2. “Fundamentos de Física” (6 créditos)</li> </ol> “Fundamentos de Matemáticas” (12 créditos)
Carencias en conocimientos previos.	En los licenciados en geografía existen ciertas carencias respecto a conocimientos básicos sobre geometrías, fundamentos matemáticos y nociones básicas de topografía, geodesia y métodos de cálculos. Otra carencia importante es la del idioma, la mayoría ofrecen resistencia a consultar textos en inglés.
Preconcepciones erróneas	La fotogrametría es una materia oscurecida por el gran detalle matemático con la que ha sido enseñada en asignaturas anteriores. Los conceptos fotogramétricos más básicos parecen haber sido olvidados entre “múltiples operaciones matriciales de ajuste multicuadrático”.
Expectativas del alumno	El alumno en un gran porcentaje está profesionalmente ubicado, sus expectativas son de mejora. Los que no han entrado todavía en el mundo laboral, muestran bastante inquietud de las posibilidades de la realidad laboral.

## II. Objetivos

### II.1. Relacionados con las competencias específicas de la disciplina

<i>Descripción de objetivos relacionados con competencias específicas de la asignatura y la titulación</i>	<i>Vinculación a CEA</i>	<i>Vinculación a CET</i>
<b>1.</b> Conocer y comprender los sistemas de adquisición de datos espaciales, y los instrumentos y equipos empleados en fotogrametría digital, así como los procesos de calibración de los mismos.	1, 2	1, 3, 7
<b>2.</b> Conocer los fundamentos de imagen digital, sus posibilidades de procesamiento y explotación.	3, 5	2, 7, 8
<b>3.</b> Conocer los procesos fotogramétricos y sus niveles de automatismo en cada de sus procesos, así como los métodos de correspondencia de imágenes empleados en dichos procesos	2, 3, 5	2, 7, 8
<b>4.</b> Conocer la generación de información cartográfica mediante la restitución cartográficas, generación de modelos digitales de elevaciones y ortoimágenes.	2, 3	2, 5
<b>5.</b> Conocer y aplicar los parámetros y métodos de control y validación del error. Relacionar de forma adecuada los conceptos de resolución, escala, precisión, error, fiabilidad.	2, 4, 6	4, 6, 8

### II.2. Objetivos relacionados con otros tipos de competencias personales y profesionales

<i>Descripción de objetivos relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación a CEA</i>	<i>Vinculación a CET</i>
<b>6.</b> Comprender y tener una perspectiva global de las técnicas fotogramétricas y su relación con otras materias afines como los Sistemas de Información Geográfico y la Teledetección.	1, 2, 3	1, 2, 7, 8

7. Conocer, aplicar y saber emplear una o varias aplicaciones específicas de fotogrametría digital.	2, 3, 4,	2, 8
8. Saber redactar y evaluar Pliegos de Condiciones Técnicas para proyectos fotogramétricos.	2, 6	6, 8

### III. Contenidos

#### III.2. Secuenciación de bloques temáticos y temas

Secuencia de bloques temáticos y temas	
Unidades	Temas
<b>I</b>	<b>Introducción a la Fotogrametría Digital:</b> Tema 1: Conceptos sobre Fotogrametría Tema 2: Recorrido histórico y perspectivas Tema 3: Sistemas Fotogramétricos Digitales
<b>II</b>	<b>Adquisición de datos:</b> Tema 4: Cámaras métricas Tema 5: Escáneres fotogramétricos Tema 6: Sensores espaciales
<b>III</b>	<b>La imagen digital y su tratamiento:</b> Tema 7: Fundamentos de la imagen digital Tema 8: Tratamiento digital de imágenes Tema 9: Almacenamiento y compresión de imágenes
<b>IV</b>	<b>Correspondencias de imágenes:</b> Tema 10: Fundamento de correspondencia de imágenes Tema 11: Correspondencia por área Tema 12: Correspondencia basada en características Tema 13: Correspondencia relacional
<b>2 ° CUATRIMESTRE</b>	
<b>V</b>	<b>Procesos Fotogramétricos Digitales:</b> Tema 14: Flujo fotogramétrico. Orientación Interna Tema 15: Orientación Relativa Tema 16: Orientación Absoluta Tema 17: Aerotriangulación Tema 18: Proceso Fotogramétrico con imágenes espaciales
<b>VI</b>	<b>Extracción y control de la información:</b> Tema 19: Generación de MDE Tema 20: Generación de ortoimágenes Tema 21: Extracción de información cartográfica Tema 22: Calidad, control del error y normalización
<b>VII</b>	<b>Otras Aplicaciones:</b> Tema 23: Fotogrametría terrestre y de objeto cercano Tema 24: Fotogrametría en otras disciplinas

#### III.3. Interrelación

<i>Tema</i>	<i>Concepto</i>	<i>Rq/Rd</i>	<i>Procedencia</i>
1	Conceptos sobre Fotogrametría	Rq	Fotogrametría analítica
6	Sensores	Rd	Teledetección (optativa)
7,8,9	Imagen y su tratamiento	Rd	Tratamiento digital de imágenes (optativa)
14	Proceso fotogramétrico	Rd	Fotogrametría Analítica

		Rq	matemática
19, 22	MDE, control del error	Rd	SIG
23	Fotogrametría terrestre	Rd	Fotogrametría terrestre (optativa)

## IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

### IV.1. Actividades de enseñanza-aprendizaje

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuencia de las actividades</i>	<i>Tipo</i>		<i>D</i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E	0,5	1-24	todos
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E	0,5	1-24	6
3. Exposición general de la fotogrametría digital	GG	T	3	1-3	1, 3, 6
4. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	3	1-3	1, 3, 6
5. Problemas básicos de fotogrametría	S	P	2	1-3	1, 3, 6
6. Explicación y discusión en clase	GG	T	3	4-6	1, 7
7. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	3	4-6	1, 7
8. Selección de un tema complementario para trabajar.	Tut	T-P/ C-E	0,5	4-6	1,1
9. Preparación del trabajo complementario: lectura y comentario de uno o varios artículos.	NP	T	5	4-6	1, 7
10. Búsqueda de información en internet	S	P	2		
11. Calibración de escáner fotogramétrico	S	P	2	4-6	1, 7
12. Escaneado de imágenes aéreas	S	P	2	4-6	1, 7
13. Explicación y discusión en clase	GG	T	5	7-9	2, 7
14. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	5	7-9	2, 7
15. Practicas de laboratorio	S	P	6	7-9	2, 7
16. Problemas de compresión de imágenes	S	P	2	7-9	2, 7
17. Análisis, valoración de los trabajos de prácticas. Comentario escrito.	NP	P	6	7-9	2,7
18. Explicación y discusión en clase	GG	T	4	10-13	3, 6
19. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	4	10-13	3, 6
20. Problemas de correspondencia de imágenes	S	P	2	10-13	3, 6
21. Selección de un tema complementario para trabajar.	Tut	T-P/C-E	0,5	10-13	3,6
22. Realización de trabajo complementario	NP	P	6	10-13	3, 6
23. Exposición oral del trabajo. Debate sobre el mismo.	Tut	T-P/C-E	2	10-13	3,6
24. Preparación del examen parcial	NP	T-P	18	1-13	1,2,3,6,7
25. Examen parcial	GG	C-E	3	1-13	1, 2, 3, 6
26. Explicación y discusión en clase	GG	T	8	14-18	3, 7
27. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	8	14-18	3, 7
28. Practicas de laboratorio de fotogrametría digital	S	P	10	14-18	3, 7
29. Análisis, valoración de los trabajos de prácticas. Comentario escrito.	NP	P	6	14-18	3, 7
30. Selección y planificación de un trabajo complementario.	Tut	T-P C-E	1	14-22	3,4,5,7
31. Realización de trabajo	NP	T-P	6	14-24	4, 5, 7
32. Explicación y discusión en clase	GG	T	9	19-22	4, 5, 7
33. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	9	19-22	4, 5, 7
34. Practicas de laboratorio de fotogrametría digital	S	P	10	19-22	4, 5, 7
35. Análisis, valoración de los trabajos de prácticas. Comentario escrito.	NP	P	8	19-22	4, 5, 7
36. Exposición oral del trabajo. Debate sobre el mismo.	Tut	T-P/C-E	2	19-22	3,4,5,7
37. Lectura y comentario de un Pliego de Condiciones Técnicas de un proyecto fotogramétrico de un caso real.	NP	P	2	22	8
38. Redacción y propuesta de un Pliego de Condiciones Técnicas de un proyecto fotogramétrico.	NP	P	6	22	8
39. Corrección y evaluación de los Pliegos de Condiciones	Tut	T-P/C-E	2	22	8

Técnicas de los compañeros. Debate sobre el mismo.					
40. Explicación y discusión en clase	GG	T	1	23-24	4, 5, 7
41. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	23-24	4, 5, 7
42. Preparación del examen final	NP	T-P	20	todo	todos
43. Examen Final	GG	C-E	3	1-24	todos

#### IV.2. Distribución de tiempo

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del Profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alum.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>
<b>Grupo Grande</b> (más de 20 alumnos)	Coordinación/Evaluación	10*	7	-	7	15
	Teoría	10*	33	44	33	16
	Prácticas	10*	-	-	-	-
	Subtotal	10*	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>31</b>
<b>Seminario-laboratorio</b> (entre 6-20 alumnos)	Coordinación/Evaluación	10	-	-	-	10
	Teoría	10	-	-	-	-
	Prácticas	10	40	54	40	10
	Subtotal	10	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
<b>Tutoría ECTS</b> (entre 1-5 alumnos)	Coordinación/Evaluación	5				10
	Teoría	5	5		10	0
	Prácticas	5	5		10	0
	Subtotal	5	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
<b>Tutoría comp. y preparación examen</b>		1			-	<b>5</b>
<b>Totales</b>			<b>90</b> 3,6 ECTS	<b>110</b> 4,4 ECTS	<b>100</b>	<b>66</b>

\* Aunque este tipo de actividad es de "grupo grande" se pone 10 alumnos por ajustar los datos reales de alumnos. En los últimos cursos no se ha superado este nº de alumnos.