

**TÍTULO: Graduado en
Ingeniería Geomática**

**UNIVERSIDAD: Universidad
Politécnica de Madrid**

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO | 5 |
| 1.1 | <i>Denominación</i> | 5 |
| 1.2 | <i>Universidad solicitante, centro responsable y departamentos</i> | 5 |
| 1.3 | <i>Tipo de enseñanza.....</i> | 5 |
| 1.4 | <i>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas</i> | 6 |
| 1.5 | <i>Número de créditos y requisitos de matrícula</i> | 6 |
| 1.6 | <i>Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo a la normativa vigente.</i> | 9 |
| 2 | JUSTIFICACIÓN..... | 11 |
| 2.1 | <i>Justificación del título propuesto, argumento del interés académico, científico o profesional del mismo</i> | 11 |
| 2.2 | <i>Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas</i> | 16 |
| 2.2.1 | <i>Referentes nacionales del título de Grado en Ingeniería Geomática.....</i> | 17 |
| 2.2.2 | <i>Referentes internacionales del título de Grado y Máster en Ingeniería Geomática:</i> | 18 |
| 2.2.3 | <i>Informes de colegios profesionales o asociaciones nacionales, europeas, de otros países o internacionales.</i> | 19 |
| 2.2.4 | <i>Documentos relativos a los procedimientos de reconocimiento de las actuales atribuciones publicadas por los correspondientes ministerios y colegios profesionales.....</i> | 20 |
| 2.2.5 | <i>Otros, con la justificación de su calidad o interés académico.....</i> | 21 |
| 2.3 | <i>Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios.....</i> | 21 |
| 2.4 | <i>Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios</i> | 22 |
| 3 | COMPETENCIAS..... | 23 |
| 3.1 | <i>Competencias del título.....</i> | 23 |
| 3.2 | <i>Competencias Básicas y Generales</i> | 23 |
| 3.3 | <i>Competencias Específicas</i> | 25 |
| 3.4 | <i>Competencias Transversales.....</i> | 27 |
| 4 | ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES..... | 30 |
| 4.1 | <i>Sistema de Información previo</i> | 30 |
| 4.1.1 | <i>Perfil de Ingreso al título</i> | 30 |
| 4.1.2 | <i>Competencias del perfil de ingreso.</i> | 30 |
| 4.1.3 | <i>Información previa a la matriculación.</i> | 31 |
| 4.2 | <i>Requisitos de acceso y criterios de admisión.....</i> | 32 |
| 4.3 | <i>Apoyo a estudiantes.....</i> | 34 |
| 4.4 | <i>Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos.....</i> | 35 |
| 4.5 | <i>Curso de adaptación para titulados.....</i> | 38 |
| 5 | PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS..... | 39 |
| 5.1 | <i>Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.....</i> | 39 |
| 5.2 | <i>Distribución del plan de estudios para el Grado en créditos ECTS, por tipo de materia para los títulos de grado</i> | 41 |
| 5.2.1 | <i>Formación Básica (60 ECTS)</i> | 41 |
| 5.2.2 | <i>Formación Común a la Rama de Topografía (85.5 ECTS)</i> | 41 |

| | |
|--|-----|
| 5.2.3 Formación en Tecnología Específica (54 ECTS)..... | 41 |
| 5.2.4 Formación obligatoria (10,5 ECTS) | 42 |
| 5.2.5 Formación optativa (18 ECTS) | 42 |
| 5.2.6 Formación de Proyección Profesional (12 ECTS) | 42 |
| 5.3 Explicación general de la planificación del plan de estudios..... | 42 |
| 5.4 Organización temporal de asignaturas | 44 |
| 5.5 Breve Descripción de los módulos | 46 |
| 5.6 Planificación temporal de los módulos y materias | 47 |
| 5.7 Breve justificación de cómo los distintos módulos o materias constituyen una propuesta coherente y factible y garantizan la adquisición de las competencias del título | 50 |
| 5.8 Descripción de mecanismos de coordinación docente para garantizar la coordinación horizontal y vertical de los módulos y materias de los que consta el plan de estudios..... | 50 |
| 5.9 Directrices tenidas en cuenta en el diseño y distribución de los créditos | 52 |
| 5.10 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida. | 53 |
| 5.10.1 Procedimiento para el reconocimiento de los créditos cursados en otros Centros en acciones de movilidad. | 53 |
| Movilidad Erasmus con fines de estudios..... | 53 |
| Movilidad Erasmus para prácticas en empresas | 54 |
| Acogida de estudiantes extranjeros | 55 |
| Procedimiento para el reconocimiento de los créditos cursados en otros centros en acciones de movilidad | 56 |
| Reconocimiento de asignaturas aisladas..... | 56 |
| Actividades de estudiantes ERASMUS extranjeros en la Escuela..... | 58 |
| Movilidad Erasmus para prácticas en empresas | 58 |
| Convenios bilaterales incluidos en el anexo XIX. | 59 |
| Programa Sicue – Séneca. | 62 |
| América Latina | 64 |
| Programas de movilidad compartidos..... | 64 |
| Gestión de la movilidad internacional en la Escuela..... | 64 |
| 5.11 Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios..... | 64 |
| 5.12 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de la que consta el plan de estudios | 65 |
| Listado de materias | 70 |
| Ficha de la materia Matemáticas: | 72 |
| Ficha de la materia Física:..... | 77 |
| Ficha de la materia Informática: | 81 |
| Ficha de la materia Expresión Gráfica..... | 84 |
| Ficha de la materia Geología:..... | 87 |
| Ficha de la materia Empresa | 91 |
| Ficha de la materia Topografía: | 95 |
| Ficha de la materia Fotogrametría y Teledetección:..... | 103 |
| Ficha de la materia Geodesia y Geofísica | 110 |
| Ficha de la materia Cartografía y SIG:..... | 116 |
| Ficha de la materia Geomática:..... | 124 |
| Ficha de materia Ingeniería Civil:..... | 131 |
| Ficha de materia Catastro y Ordenación del Territorio:..... | 134 |
| Ficha de la materia Ingeniería Ambiental..... | 138 |
| Ficha de materia IDE | 142 |
| Ficha de la materia English for professional and academic communication: | 145 |
| Ficha de la materia Prácticas Externas | 148 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| | Ficha de la materia Trabajo Fin de Grado:..... | 154 |
| 6 | PERSONAL ACADÉMICO..... | 157 |
| | <i>6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.</i> | <i>157</i> |
| | <i>6.1.1 Adecuación del personal académico</i> | <i>162</i> |
| | <i>6.2 Otros recursos humanos disponibles</i> | <i>163</i> |
| | <i>6.2.1 Personal de apoyo para la gestión administrativa y prestación de servicios</i> | <i>163</i> |
| | <i>6.3 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.....</i> | <i>165</i> |
| 7 | RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS | 168 |
| | <i>7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles</i> | <i>168</i> |
| | <i>7.2 Aulas dedicadas a docencia</i> | <i>172</i> |
| | <i>7.3 Laboratorios.....</i> | <i>173</i> |
| | <i>7.4 Convenios que regulan la participación de instituciones y empresas en la realización de prácticas de los estudiantes.....</i> | <i>175</i> |
| 8 | RESULTADOS PREVISTOS | 177 |
| | <i>8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.</i> | <i>177</i> |
| | <i>8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados.....</i> | <i>179</i> |
| 9 | SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD | 182 |
| | <i>9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del Plan de Estudios.....</i> | <i>184</i> |
| | <i>9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.....</i> | <i>185</i> |
| | <i>9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.....</i> | <i>186</i> |
| | <i>9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida</i> | <i>187</i> |
| | <i>9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.), y de atención a las sugerencias o reclamaciones.</i> | <i>188</i> |
| | <i>9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del Título.</i> | <i>188</i> |
| | <i>9.7 Mecanismos para asegurar la transparencia y la rendición de cuentas</i> | <i>189</i> |
| 10 | CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN | 190 |
| | <i>10.1 Cronograma de implantación de la titulación</i> | <i>190</i> |
| | <i>10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudios existentes al nuevo plan de estudio.....</i> | <i>190</i> |
| | <i>10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.....</i> | <i>192</i> |

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 Denominación

Graduado en Ingeniería Geomática por la Universidad Politécnica de Madrid.

Número de créditos: 240 ECTS.

Enseñanza que se extingue por la implantación del título propuesto:

Graduado en Ingeniería Geomática y Topografía.

Rama del conocimiento a la que se adscribe: Ingeniería y Arquitectura.

1.2 Universidad solicitante, centro responsable y departamentos

- Universidad Politécnica de Madrid (UPM) (<http://www.upm.es/>).
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía. (<http://www.topografia.upm.es/>).
- Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía.
- Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología.

(Se adjunta en el [anexo 0](#) los respectivos acuerdos de Junta de Escuela y de Consejo de Departamento).

Profesiones a las que capacita el título.

Esta titulación de Grado capacita para ejercer la profesión regulada de Ingeniero Técnico en Topografía. Según el real decreto del viernes 20 de febrero de 2009 Sec. I. Pág. 18157, 2895

“Orden CIN/353/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía”.

“... La legislación vigente conforma la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía como profesión regulada cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Grado obtenido, en este caso, de acuerdo con lo previsto en el artículo 12.9 del referido Real Decreto 1393/2007, conforme a las condiciones establecidas en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 29 de enero de 2009”.

1.3 Tipo de enseñanza

Enseñanza presencial, aunque existen asignaturas diseñadas para enseñanza semipresencial.

1.4 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

La oferta para los cuatro primeros años de la titulación de Graduado/a en Ingeniería Geomática por este centro será de **60 plazas**.

El número de alumnos matriculados en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, para cursar estudios de Graduado en Ingeniería Geomática y Topografía, en los seis últimos años ha sido:

| | Curso 2010/2011 | Curso 2011/2012 | Curso 2012/2013 | Curso 2013/2014 | Curso 2014/2015 | Curso 2015/2016 |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Nº estudiantes | 149 | 148 | 67 | 47 | 28 | 24 |

1.5 Número de créditos y requisitos de matrícula

Número de créditos del título

El número total de créditos de la titulación es de **240 ECTS**, 30 por semestre, que se cursan en cuatro años.

Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo, y en su caso, normas de permanencia.

El R.D. 1393/2007 establece el crédito europeo ECTS (European Credit Transfer System) como la unidad de medida del cumplimiento de los objetivos previstos en el plan de estudios. Sin embargo, deja libertad para que en cada propuesta se concrete su equivalencia en horas de dedicación del alumno. En este sentido, se propone:

- 1 crédito ECTS equivale a 27 horas de dedicación del alumno, que está de acuerdo con la recomendación realizada por la Universidad Politécnica de Madrid de que la equivalencia se establezca en el rango 26-27 horas.
- El calendario escolar de la UPM contemplará el inicio de la docencia en todas las titulaciones el segundo día no festivo del mes de septiembre. Desde ese día hasta el último día no festivo del mes de junio del año siguiente se desarrollarán todas las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada curso, así como las correspondientes a la evaluación ordinaria. Las convocatorias de evaluación extraordinarias, si las hubiera, se programarán durante la primera quincena del mes de julio. Podría haber calendarios específicos durante el primer semestre del primer curso con la única excepción de grupos de primer curso en aquellas titulaciones de Grado que no cubran la totalidad de su oferta en el mes de julio.
- Según recomendaciones de la Universidad Politécnica de Madrid para las titulaciones de Grado la presencialidad de docencia por cada crédito ECTS, estará comprendida entre 6 y 14 horas. En esta titulación se propone como norma general, el máximo (14 h por cada ECTS) en los dos primeros cursos y variable en el resto de los estudios.

- El curso académico se organiza en dos semestres y tiene asignada una carga total de 60 ECTS. El calendario de actividades tendrá prevista una semana para matriculación en asignaturas de segundo semestre, en el mes de enero o en el de febrero.
- Se recomienda a los Centros de la UPM que realicen la planificación del desarrollo de las asignaturas que formen los Planes de Estudios de sus Títulos de Grado en dos semestres por curso, programando la impartición de todas las materias que los recursos del Centro permitan en los dos semestres del curso, distribuyendo el número de grupos necesario para atender en los dos semestres a los alumnos que cursen la asignatura.
- La duración oficial del programa, considerando que se plantea un plan de estudios para estudiantes con dedicación a tiempo completo, se establece en 4 años, con una distribución en semestres de 30 ECTS, lo cual completa los 240 ECTS requeridos para obtener el título de Grado. La determinación del número mínimo de créditos debe realizarse teniendo en cuenta, tanto el seguimiento a tiempo parcial de los estudios, como los casos de estudiantes con necesidades educativas especiales. Por ello consideramos aconsejable que en esta propuesta se contemple la posibilidad de realizar los dos primeros cursos a través de dos modelos temporales con ritmos de matriculación diferente.
- Si el primer modelo, para estudiantes a tiempo completo y sin necesidades especiales, se adapta a los 60 ECTS por curso académico, el modelo “lento” permite estudiar los dos primeros años con una matrícula de entre 12 y 21 ECTS por semestre académico, posibilitando que los estudiantes que se acojan a esta segunda modalidad realicen los dos primeros cursos en tres años. La medida anterior se completa con la existencia de tutores académicos que orienten a cada estudiante sobre las materias que sería más conveniente que eligieran para matricularse en los 12 a 21 créditos correspondientes, de acuerdo a su perfil académico previo.
- En ese sentido, y habida cuenta que las asignaturas de materias básicas deben tener una extensión superior, o igual, a 6 ECTS, el número mínimo de créditos europeos matriculados por estudiante y periodo lectivo sería de 18 semestrales en los dos primeros cursos académicos y libres en los dos últimos cursos académicos. Las materias tecnológicas, tanto básicas como avanzadas podrán tener una extensión igual o superior a 3 ECTS.
- Salvo que los requisitos de acceso a las profesiones que apruebe el Gobierno de España prevean otra disposición, se asignarán, de acuerdo a la normativa UPM para las nuevas titulaciones que se impartan, 12 ECTS a los Trabajos de Fin de Grado.
- Se recomienda considerar como “prácticas en empresa” aquellas actividades profesionales que se realicen en entidades inscritas en el registro mercantil, en entidades públicas no universitarias, en oficinas y estudios de profesionales que realicen el ejercicio libre de la profesión, en fundaciones o entidades sin ánimo de lucro cuyo trabajo esté vinculado con las titulaciones impartidas en la UPM y las que se desarrollen en alguno de los organismos del Parque Científico y Tecnológico de la UPM estando vinculadas a proyectos de I+D+i. En el presente proyecto de Plan de Estudios para Graduado/a en Ingeniería Geomática por la Universidad Politécnica de Madrid, se propone un máximo de 12 ECTS como prácticas en empresas, de carácter optativo por parte del alumno.

- En todas las titulaciones de Grado se incluirán estancias en centros extranjeros al menos como materias optativas, pudiendo ser obligatorias en el caso de que los centros que la tengan asignada cuenten con recursos suficientes para garantizarlas a todos sus estudiantes.
 - a) Si las estancias en centros extranjeros se programan para que en ellas se realice exclusivamente el Trabajo Fin de Grado, tendrán asignados los créditos que correspondan a éste.
 - b) En el caso de programarse estancias en centros extranjeros con el objeto de cursar otras materias en ellos, se le asignarán 30 ECTS por semestre académico de la estancia, debiendo tener una duración mínima de 1 semestre o lo correspondiente al tiempo del Trabajo Fin de Grado. ([5.5 Breve Descripción de los módulos](#))
- En todas las titulaciones de Grado que se implanten en la UPM:
 - a) Se incluirá en todos los planes de estudio de las titulaciones de Grado una asignatura obligatoria, con una asignación de 6 ECTS, orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita en lengua inglesa. Para poder acceder a esta asignatura deberá acreditarse previamente el nivel B2 del Common European Framework of Reference for Languages establecido por el Consejo de Europa, (o similar) en lengua inglesa.
 - b) La acreditación anterior podrá realizarse en organismos oficiales externos a la UPM, mediante la superación de pruebas de acreditación que la UPM determinará o mediante pruebas que al efecto diseñe la UPM a través de su Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología.
- El Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid, regulado por Decreto 222/2003, dictado conforme a la Ley Orgánica 6/2002, de 21 de diciembre, de Universidades, y conforme a la Ley 12/2002, de 18 de diciembre de Consejos Sociales de las Universidades Públicas de Madrid, es el órgano competente para aprobar las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes en la Universidad, de acuerdo con las características de los respectivos estudios según figura en la siguiente dirección:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012.pdf

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa%20acceso%20y%20matriculaci%C3%B3n%202013-2014.pdf>

([anexo I](#))

1.6 Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo a la normativa vigente.

Para la expedición del Suplemento Europeo al Título, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto RD. 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para su expedición por parte de las universidades, se requiere la siguiente información:

- Rama de Conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Información sobre la titulación:
 - Denominación y título conferido:
Graduado e Ingeniería Geomática por la Universidad Politécnica de Madrid
 - Principales campos de estudio de la titulación:
Ver apartado 5 (Planificación de las enseñanzas) de este documento.
 - Nombre y naturaleza de la Institución que ha conferido el título:
Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía es un centro propio de la Universidad Politécnica de Madrid. Universidad pública.
 - Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo:
Español
- Información sobre el nivel de la titulación:
 - Nivel de la titulación: **Ver apartado 2 de este documento.**
 - Duración oficial del programa: **240 ECTS.**
 - Requisitos de acceso: **Ver apartado 4 de este documento.**
- Información sobre el contenido y los resultados obtenidos
 - Forma de estudio: **Ver apartado 1.3 de este documento.**
 - Requisitos del programa: **Ver apartado 5.1 de este documento.**
- Información sobre la función de la titulación:
 - Acceso a estudios ulteriores: Los estudiantes en posesión de este título de Grado podrán acceder a las enseñanzas oficiales de Máster, tal y como dispone el artículo 16 del Real Decreto RD 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
 - El título capacita para acceder a la profesión regulada de **Ingeniero Técnico en Topografía.**

- Información sobre el sistema nacional de educación superior:
 - De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, las enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio español se estructurarán en tres ciclos, denominados respectivamente Grado, Máster y Doctorado.

2 JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del título propuesto, argumento del interés académico, científico o profesional del mismo

En la ORDEN 5507/2004 de 30 de noviembre del Consejero de Educación de la Comunidad de Madrid dispone: “Autorizar la puesta en funcionamiento en la Universidad Politécnica de Madrid de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía”.

A lo largo de estos 10 últimos años, la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía ha implantado las titulaciones de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía (2010), Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía (2010) y el programa de Doctorado en Ingeniería Geomática (conjuntamente con la Universidad Politécnica de Valencia) en el año 2015. Actualmente, está inmersa en un proceso de cambio del título de Grado implantado y al mismo tiempo en una ampliación de la oferta académica.

La adaptación de los estudios conducentes al acceso a la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía al marco del Espacio Europeo de Educación Superior ha estado regulada por la Orden CIN/353/2009. En dicha orden se establece la obligatoriedad de cursar al menos 60 créditos ECTS de materias básicas, 60 créditos ECTS de materias comunes a la rama topográfica, 48 créditos ECTS de materias tecnologías específicas y un trabajo de fin de grado con un mínimo de 12 créditos ECTS. Un total de 11 universidades españolas ofertan estudios con atribuciones profesionales en esta titulación. La denominación de la misma, adoptada por diez de ellas fue la Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, salvo la Universidad de Jaén, que optó por la denominación de Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica. En el curso 2015-2016, la Universidad de Las Palmas de Gran Canarias ha cambiado el nombre a Grado en Ingeniería Geomática, manteniendo el resto de Universidades el nombre de la titulación.

Tras al menos cuatro cursos completados en todas las universidades ofertantes la situación prácticamente generalizada en todas ellas coincide en una alarmante escasez de estudiantes de nuevo ingreso. En el caso de la Universidad Politécnica de Madrid la evolución de la matrícula de nuevo ingreso en los cursos de implantación del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía ha sido la que se muestra en la siguiente tabla.

| | Curso 2010/2011 | Curso 2011/2012 | Curso 2012/2013 | Curso 2013/2014 | Curso 2014/2015 | Curso 2015/2016 |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Nº estudiantes | 149 | 148 | 67 | 47 | 28 | 24 |

Tabla 2.1. Matrícula de nuevo ingreso en los años académicos de implantación del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía.

Esta preocupante situación llevó a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la UPM a replantearse una modificación con el fin de que fuera más competitiva y captara un mayor número de estudiantes, manteniendo

las atribuciones profesionales de la misma. Con este propósito se han llevado a cabo las siguientes acciones:

- Asistencia del representante de la dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía a las distintas reuniones que han mantenido los responsables académicos de los Grados en Ingeniería Geomática y Topografía impartidos en el territorio nacional, constatándose que salvo el caso de una universidad todas la demás afrontan una problemática similar. En estas reuniones, tanto presenciales como en línea se ha puesto de manifiesto la importancia de potenciar los contenidos relacionados con la Geomática para hacer más atractiva la titulación, si bien se reconoce que por tratarse de un ámbito relativamente reciente en el panorama universitario español todavía no goza de la aceptación propia de otros campos de la ingeniería. Esta situación ha llevado a considerar la necesidad de potenciar una ‘alfabetización’ centrada, sobre todo, en los estudiantes que se encuentran cursando la educación secundaria obligatoria, para que vayan progresivamente conociendo y asimilando la terminología y puedan así asociar la titulación con las salidas profesionales del ámbito de la Geomática.
- Reunión de representantes de la dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía con el profesorado del Departamento Ingeniería Topográfica y Cartografía, que aglutina a la mayor parte del cuerpo docente que imparte actualmente en el Grado en Ingeniería Geomática y Topografía. En dicha reunión se explicaron las premisas para llevar a cabo modificaciones en la titulación y se recabaron recomendaciones y puntos de vista. Se coincidió en la necesidad de potenciar los conocimientos y competencias relacionados con el ámbito de la Geomática, al ser este un campo con un amplio potencial profesional. Asimismo, se recomendó, debido a la aparición de nuevas tecnologías relacionadas con el mundo de la Geomática, además de la modificación del Grado actual, la creación de un nuevo Grado que cubra dichas tecnologías y dé respuesta a lo que la Sociedad demanda en estas tecnologías, pues en un único Grado no resulta factible impartir todas las enseñanzas de las mismas.

Debido al profundo cambio que la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía ha experimentado, lo cual se ha hecho patente en una progresiva desvinculación de la profesión de su tradicional asociación con el campo de la obra civil, en el que estaban inmersos hasta hace relativamente pocos años, más del 70% de nuestros titulados, pero eso sí, sin perder esta área de conocimiento de la Ingeniería, tan importante para nuestra Sociedad, se considera necesario complementar la formación tradicional de nuestros Ingenieros con nuevas tecnologías que están en continuo desarrollo.

- Reuniones con Directores de otras Escuelas de la Universidad Politécnica de Madrid donde se ha analizado la problemática de la titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, en las cuales se ha insistido en la necesidad de modificación de los planes de estudio así como la creación de un nuevo Grado que

complemente las nuevas tecnologías con el fin de dar respuesta a las necesidades presentes y futuras de mercado en el mundo de las tecnologías geomáticas.

- Reuniones con el equipo Rectoral de la Universidad Politécnica de Madrid, en la misma línea comentada en el apartado anterior, llegándose a las mismas conclusiones, es decir, modificación de los planes de estudios actuales y creación de un nuevo Grado con el fin de dar respuesta a las necesidades de nuestra sociedad.
- Reunión de representantes de la dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía con distintas instituciones y profesionales del ámbito de la Ingeniería Técnica en Topografía que ejercen su actividad en la Comunidad de Madrid. En dichas reuniones, se ha insistido en la importancia de dar a conocer el profundo cambio que la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía ha experimentado en la práctica. El continuo desarrollo de la tecnología en sus distintas vertientes (informática, BIM, RPAS, Big Data, satélites, dispositivos móviles, por citar algunas como ejemplo) ha dado lugar a un ingente cúmulo de combinaciones de la información espacial y territorial que abre ante los profesionales del sector un nuevo escenario en continua evolución, a la misma velocidad a la que evoluciona la tecnología en sus distintas vertientes.
- Reuniones con estudiantes del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía. En las cuales se puso de manifiesto, por una parte, el escaso conocimiento del ámbito de la ingeniería geomática que, de forma generalizada, tienen los estudiantes antes de su entrada en la universidad. Por otra parte, se advirtió también en los estudiantes de grado el elevado interés que mostraban por las materias relacionadas con la gestión de datos espaciales frente a las vinculadas con la topografía y la actividad en obra civil.

Recientemente, se ha elaborado un informe sobre la Gestión Global de la Información Geoespacial (UN-GGIM), en nombre del Comité de Expertos de las Naciones Unidas, el cual se estableció para garantizar que los Estados Miembros puedan colaborar, compartir y apoyar el desarrollo de bases sólidas de la información geoespacial en los próximos años.

En dicho documento, y en uno de sus apartados, se analiza las tendencias en tecnología y la dirección a futuro de la creación, mantenimiento y gestión de datos, y añade:

“Comprender la ubicación y el lugar es un componente fundamental para una toma de decisiones. Muchos ciudadanos que no tiene experiencia reconocida en información geoespacial, y seguramente no conozcan ni el término, la utilizan continuamente y en muchos casos incluso contribuyen a su recolección.

Son necesarias pues nuevas y diversas habilidades para poder manejar crecientes volúmenes de información geoespacial que se generan. Hay un crecimiento exponencial del número de métodos de captura de datos así como de la cantidad de datos que se generan.

La Geografía se ha hecho **“móvil”**, en los últimos años el número de dispositivos que cuentan con funciones de Sistemas de Navegación Global por Satélites (GNSS) también ha aumentado de una forma considerable.

La proliferación de sensores de bajo costo, tecnología simple y las conexiones a Internet implica la creación de cantidades antes inimaginables de datos.

La tendencia del mapa bidimensional a las visualizaciones 3D y 4D tiene el impulso tanto de los usuarios como de las tecnologías y se acelerará en los próximos años. Las empresas de Sistemas de Información Geográfica ofrecerán cada vez más la función tiempo como dimensión adicional a las coordenadas convencionales X, Y, Z.

Desgraciadamente, en la última década, se ha subestimado la función de la presentación de datos y de la cartografía conforme la industria se ha centrado más en la información. Sin embargo, la cartografía seguirá siendo el lenguaje a través del cual la cantidad de datos se interpretará de manera espacial, por lo que se debe investigar y desarrollar nuevas metodologías.

A la calidad de imágenes aéreas ya con precisiones del rango centimétrico deberá añadirse la rapidez en que dichas imágenes se ponen en manos del usuario y el análisis de las mismas.

La utilización de las aeronaves no tripuladas (UAV, comúnmente conocido por DRONES) para captura de datos en tiempo casi real es una herramienta de gran valor.

En el mundo de la Geodesia las mejoras en misiones de gravimetría por satélites ya comienzan a desafiar la manera en que se definen los sistemas verticales de referencia.

Los marcos de referencia geodésicos se están definiendo con mayor precisión a medida que se desarrollan la tecnología y las nuevas técnicas.”

En este sentido, en la Asamblea General de Naciones Unidas celebrada el 18 de febrero de este año, en una de las sesiones se habla sobre marco de referencia geodésico para el desarrollo sostenible, y entre otras cosas se reconoce la importancia económica y científica y la creciente necesidad de contar con un marco de referencia geodésico mundial exacto y estable para la Tierra, que permita la interrelación de las mediciones realizadas en cualquier lugar de la Tierra y en el espacio, combinando la determinación geométrica de la posición y las observaciones relativas al campo gravitacional, como la base y referencia del lugar y la altitud para la información geoespacial, utilizada en muchas aplicaciones de la sociedad y de las **ciencias de la Tierra**, incluida la vigilancia del nivel del mar y del cambio climático, la gestión de peligros naturales y desastres, así como toda una serie de aplicaciones industriales (como la minería, la agricultura, el transporte, la navegación y la construcción, entre otras) en que la determinación precisa de la posición aumenta la eficacia.

Términos como: Geolocalización, Mobile Mapping, BIM (Building Information Modelling) Realidad Aumentada, GNSS, Lidar, Teledetección, UAV (drones), IDEs (Infraestructuras de Datos Espaciales), BIG-Data entre otras, forman parte del mundo de nuestra Ingeniería.

Como resultado de este proceso de búsqueda de información y estudio del potencial futuro surge la actual propuesta de Grado en Ingeniería Geomática. Se ha considerado apropiado no incluir en la denominación mención alguna a disciplinas más específicas, como pueden ser la topografía, la cartografía o la geodesia, con objeto de asimilar la denominación a la que tiene mayor grado de implantación en el ámbito internacional. De esta forma, se converge en la denominación y contenidos principales con un gran número de universidades europeas e internacionales, lo que facilitará, eventualmente, la movilidad de estudiantes.

Por otra parte, si bien se trata de una excepción en el panorama internacional, la obtención en España de atribuciones profesionales asociadas por ley a la superación de unos determinados estudios, ha supuesto que la propuesta presentada haya sido diseñada tomando en consideración el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Orden CIN/353/2009. Asimismo, se han introducido materias enfocadas fundamentalmente al desarrollo de competencias en el ámbito de la geomática.

La estructura del plan de estudios propuesto incorpora un total de 60 créditos ECTS de asignaturas básicas, 85,5 créditos ECTS de asignaturas comunes a la rama de Topografía, 54 créditos ECTS de Tecnología Específica, 10,5 créditos ECTS de asignaturas obligatorias (Inglés, 6 ECTS y Cálculo II, 4,5 ECTS), y un trabajo de fin de grado de 12 créditos ECTS.

Con carácter optativo se ofertan 7 asignaturas de 6 créditos ECTS y prácticas en empresas e instituciones (hasta un máximo de 12 créditos ECTS, en las que el estudiante podrá conocer de cerca la realidad profesional y facilitarle así su inserción en el mercado laboral), de todas ellas el alumno deberá cursar 18 ECTS.

*Todo lo anteriormente expuesto lleva a la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, a plantear dos Grados, uno con las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico en Topografía (Grado en Ingeniería Geomática) y otro nueva titulación que dé respuesta a las necesidades de la Sociedad en Integración, Almacenamiento, Análisis y Difusión, entre otros de los datos geoespaciales mediante tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), el nombre propuesto para el Grado es: Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial. En este cambio se establece un **marco común** para los dos primeros cursos en ambos Grados.*

La presente propuesta ha sido sometida a exposición pública para su conocimiento por parte de todos los grupos de interés de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, así como por agentes profesionales del entorno socioeconómico, habiendo sido informada favorablemente por:

- Comisión de Asesoramiento Docente del Grado en Ingeniería Geomática.
- Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía.
- Junta de Centro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía.
- Comisión de Títulos Oficiales y Propios de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid.

Con la puesta en marcha del nuevo Grado de Ingeniería Geomática se procederá a la extinción paulatina de la actual titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía.

Por todo lo anteriormente expuesto, la UPM y de forma particular la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía, apuestan decididamente por la implantación de éstos Grados.

2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

De acuerdo con el informe “Enhancing Professional Competence of Surveyors in Europe” de mayo de 2001, del CLGE (Council of European Geodetic Surveyors) y la FIG (International Federation of Surveyors): un Ingeniero en Geomática es una persona con cualificación académica y experiencia profesional para dirigir y llevar adelante una, o más, de las siguientes actividades:

- Determinar, medir y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
- Reunir e interpretar información del terreno y la relacionada geográficamente.
- Usar esa información para el planeamiento y administración eficiente del suelo, el mar y cualesquiera estructura sobre ellos.
- Dirigir investigaciones dentro de los campos anteriores y desarrollarlas.

Funciones detalladas:

- La determinación del tamaño y forma de la Tierra y la medida de los datos necesarios para definir el tamaño, posición, forma y contorno de cualquier parte de la misma y poniendo de manifiesto cualquier cambio en ella.
- El posicionamiento de objetos en el espacio y el tiempo así como el posicionamiento y definición de aspectos físicos, estructuras y trabajos de ingeniería en, sobre o debajo de la superficie terrestre.
- El desarrollo, control y calibración de sensores, instrumentos y sistemas para los objetivos antes mencionados y para otros fines profesionales. La adquisición y uso de información espacial a partir de imágenes terrestres, aéreas o de satélite y la automatización de estos procesos.
- La determinación de la posición de los límites de terrenos públicos o privados, incluyendo fronteras nacionales o internacionales y el registro o inscripción de estos terrenos ante las autoridades apropiadas.
- El diseño, establecimiento y manejo de sistemas de información geográfica (SIG) y la captura, almacenamiento, análisis, administración y diseminación de los datos.
- El análisis, interpretación e integración de objetos y fenómenos espaciales en un SIG, incluyendo la visualización e incorporación de tales datos en mapas, modelos e instrumentos digitales móviles.
- El estudio del medio ambiente natural y social, la medición de recursos terrestres y marítimos y el uso de tales datos en el planeamiento del desarrollo de áreas urbanas, rurales y regionales.

- El planeamiento, desarrollo y reorganización de la propiedad, bien urbana o rural y se trate de suelo o edificación.
- La valoración y administración de la propiedad bien sea urbana o rural, y bien se trate de suelo o edificios.
- El planeamiento, medida y gestión del trabajo de construcción incluyendo la gestión de costos. En la aplicación de las anteriores actividades, estos profesionales tomarán en cuenta los aspectos relevantes legales, económicos, medioambientales y sociales que afecten a cada proyecto.

Un referente previo es la coordinación del libro blanco de la titulación de Grado en Geomática y Topografía, llevada a cabo por representantes de 11 universidades españolas (relacionadas en el apartado 2.2.1), el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía y la Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía.

http://www.aneca.es/var/media/150420/libroblanco_jun05_topografia.pdf

2.2.1 Referentes nacionales del título de Grado en Ingeniería Geomática:

En España, un total de 11 universidades ofertan actualmente estudios conducentes al acceso a la profesión regulada de Ingeniero Técnico en Topografía. La denominación más extendida es la de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía. Las universidades que ofertan dicha titulación son:

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: de Jaén (Escuela Politécnica Superior)

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: de Oviedo. (Campus de Mieres)

Título: Grado en Ingeniería Geomática
Universidad: de Las Palmas de Gran Canaria. (Escuela Universitaria Politécnica)

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: de León. (Campus de Ponferrada)

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: Politécnica de Catalunya. (Escuela Politécnica Superior d'Edificació de Barcelona)

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: de Santiago de Compostela. (Escuela Politécnica Superior de Lugo)

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: Politécnica de Madrid. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía).

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: del País Vasco. (Campus de Álava)

Título: Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica
Universidad: Politécnica de Valencia.

En el curso 2015-2016, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ha sustituido el Grado de Ingeniería Geomática y Topografía por uno nuevo denominado Grado en Ingeniería Geomática.

Actualmente pues, la única universidad española que oferta estudios con la denominación de Grado en Ingeniería Geomática es la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Con la presente propuesta se apuesta por efectuar un giro en estos estudios, uniéndonos, a nivel de España, a la universidad citada anteriormente y aproximándonos a la denominación que se va extendiendo en universidades internacionales, así como a las nuevas salidas profesionales de los ingenieros técnicos en topografía, marcadas por la continua evolución de las tecnologías de información y comunicación. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía así como la Universidad Politécnica de Madrid considera que es una apuesta de futuro y da respuesta a las necesidades actuales de nuestra sociedad.

2.2.2 Referentes internacionales del título de Grado y Máster en Ingeniería Geomática:

Fuera de nuestras fronteras numerosas universidades ofertan actualmente estudios de grado (*bachelor*) en Geomática. La existencia de asociaciones nacionales e internacionales, congresos y grupos de investigación centrados en la geomática confirma el auge que está experimentando este campo. La siguiente relación recoge una muestra de universidades que imparten títulos de grado en el ámbito de la ingeniería geomática. Estos referentes internacionales se han seleccionado en cuanto a la denominación “Ingeniería Geomática” del presente título para que sea acorde a una denominación global.

Título: Geomatics Engineering
Universidad: Graz University of Technology. Alemania

Título: Bachelor of Science Geomatics
Universidad: Dublin Institute of Technology. Irlanda

Título: Geomatics
Universidad: Högskolan i Gävle. Suecia

Título: Geomatics Engineering and Planning
Swiss Federal Institute of Technology Zurich. Suiza

Título: Geomatics

Universidad: University College London (UCL). Reino Unido

Título: Bachelor of Geomatics

Universidad: University of New Brunswick. Reino Unido

Título: Geomatic Engineering

Universidad: California State University. Estados Unidos.

Título: Geomatics Geomatic

Universidad: Oregon Institute of Technology. Estados Unidos

Título: Geomatics Engineering

Universidad: University of Calgary. Canadá.

Título: Máster en Ciencias Geomáticas

Universidad: Delft University of Technology. Países Bajos

2.2.3 Informes de colegios profesionales o asociaciones nacionales, europeas, de otros países o internacionales.

Según el Canadian Institute of Geomatics, la Geomática es un término de reciente acuñación que incorpora al antiguo campo de la topografía y a un conjunto de disciplinas relacionadas con la gestión de datos espaciales. En este sentido, el ámbito de la Geomática abarca un conjunto de disciplinas como pueden los sistemas de información geográfica, cartografía, teledetección, LIDAR y topografía. Existe un amplio espectro de Asociaciones Internacionales de Geomática, prevaleciendo las que tienen su sede en Norteamérica, entre las que se puede citar las siguientes:

- Canadian Institute of Geomatics
- Geomatics Industry Association of America
- Geomatics Society of New England Geomatics
- Association of Nova Scotia Indian Society of Geomatics
- The Society of Chartered Surveyors Ireland
- Société Geomatic
- Asociación Geomática para el Desarrollo México

En España se puede citar la existencia de la Geomatics Research Diffusion and Innovation Society (GEREDIS), la Asociación Española de Ingenieros en Geomática y Topografía, la sección de Geomática de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección (SECFT), así como asociaciones provinciales como la Asociación Geomática de la provincia de Alicante.

2.2.4 Documentos relativos a los procedimientos de reconocimiento de las actuales atribuciones publicadas por los correspondientes ministerios y colegios profesionales.

Según el marco normativo, este título de Grado en Ingeniería Geomática se regulará según lo prescrito por:

- Decreto 2076/1971, de 13 de agosto, por el que se regulan las facultades y competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos en Topografía (BOE de 18 de septiembre de 1971).

http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1971-1196

- Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre la regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos.

<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-8176>

- Real Decreto 1665/1991, de 25 de octubre, por el que se regula el sistema general de reconocimiento de los títulos de enseñanza superior de los Estados Miembros de la Comunidad Económica Europea que exigen una formación mínima de tres años de duración.

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1991/28262

- Ley 33/1992, de 9 de Diciembre, de modificación de la Ley 12/1986, de 1 de Abril, sobre la regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos.

http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/133-1992.html

- Real Decreto 1754/1998, de 31 de julio, por el que se incorporan al derecho español las Directivas 95/43/CE y 97/38/CE y se modifican los anexos de los Reales Decretos 1665/1991, de 25 de octubre y 1396/1995, de 4 de agosto, relativos al sistema general de reconocimientos de títulos y formaciones profesionales de los estados miembros de la Unión Europea y demás Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

<http://www.boe.es/boe/dias/1998/08/07/pdfs/A26927-26938.pdf>

- Orden CIN/353/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía.

<http://www.boe.es/boe/dias/2009/02/20/pdfs/BOE-A-2009-2895.pdf>

2.2.5 Otros, con la justificación de su calidad o interés académico.

Como otros aspectos a considerar en cuanto al interés de la titulación a impartir se puede destacar:

- La inexistencia de una titulación similar en ninguna universidad pública de Madrid.
- La cada vez mayor demanda de profesionales relacionados con el mundo de la geomática tanto en países de la Comunidad Económica Europea como en Estados Unidos, Canadá, etc.
- Lo anteriormente comentado debe conjugarse con la tradicional vinculación de esta ingeniería con la obra civil a la cual está muy unida. Su necesidad es y ha sido demostrada en los últimos 50 años, en nuestro país donde, como de todos es sabido el auge de las infraestructuras ha marcado un hito a nivel mundial.
- En un mundo cada vez más global donde existen muchos países emergentes, cada vez son necesarios ingenieros que hagan frente a las exigencias que ellos demandan, de una forma especial en los países latino-americanos, con los cuales nos unen históricamente unos estrechos lazo de colaboración tanto académica como social.

2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Los procedimientos de consulta internos han seguido la observancia del marco normativo nacional y autonómico existente:

- Ley orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2001-24515>
- Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado.
<https://www.boe.es/boe/dias/2005/01/25/pdfs/A02842-02846.pdf>
- Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
<http://www.boe.es/boe/dias/2007/04/13/pdfs/A16241-16260.pdf>
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
<http://www.boe.es/boe/dias/2007/10/30/pdfs/A44037-44048.pdf>

- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-10542>

2.4 Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

En la elaboración de los Planes de Estudio del Título de Grado en Ingeniería Geomática se ha tomado en consideración las opiniones de profesionales del sector que realizan su actividad laboral en el ámbito de la Comunidad de Madrid. Concretamente se llevó a cabo una reunión con profesionales a los que se les presentó el enfoque con el que se iba a diseñar la presente propuesta, con un mayor énfasis en el ámbito de la geomática en detrimento de las disciplinas más clásicas y menos demandadas en el mercado actual, cumpliendo al mismo tiempo los requisitos establecidos en la Orden CIN/353/2009. El apoyo a la propuesta fue unánime, justificándose que es preciso cambiar la imagen más extendida del Ingeniero Técnico en Topografía, vinculada a la obra civil y complementaria a otras ingenierías, que en el contexto actual, con la inversión en obra pública prácticamente inexistente, constituye un elemento disuasorio para la entrada de nuevos estudiantes. Paradójicamente, la situación actual es la opuesta a la vivida en la época de desarrollismo económico de los años 90 y principios del siglo XXI en la que la ingente cantidad de obra pública motivó la existencia de una amplia matrícula de estudiantes de nuevo ingreso y dio lugar, incluso, a la proliferación de estudios de Ingeniería Técnica en Topografía por todo el territorio nacional.

3 COMPETENCIAS

3.1 Competencias del título

Las competencias propuestas en el plan de estudios objeto de esta memoria tienen como finalidad la adquisición por el estudiante de una formación general en varias disciplinas, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional.

Siguiendo la clasificación utilizada por el Ministerio de educación en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT), se han diferenciado según su nivel de concreción en:

- Competencias Básicas y Generales
- Competencias específicas.
- Competencias transversales.

En todas las competencias definidas en el plan de estudios, se han tenido en cuenta los principios recogidos en el artículo 3.5 del RD. 1393/2007:

- Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos derechos. Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos derechos y principios.
- De acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos, y debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos valores. Ley 27/2005, de 30 de noviembre, de fomento de la educación y la cultura de la paz.

3.2 Competencias Básicas y Generales

- El título de Grado en Ingeniería Geomática por la Universidad Politécnica de Madrid, capacitará para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico en Topografía y dará acceso al Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía por la Universidad Politécnica de Madrid.
- Las competencias básicas recogidas en el anexo I apartado 3.2. RD. 1393/2007 se han incluido en la definición de las competencias transversales.

- En cuanto a las competencias generales según la “Orden CIN/353/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía.”, en su anexo, Apartado 3, quedan definidas las competencias, que los estudiantes deben adquirir.

| Nº | Competencias Generales |
|------|--|
| CG1 | Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos |
| CG2 | Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo. |
| CG3 | Comprender los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde las distintas especialidades de la ingeniería, analizar los mismos y proceder a su implantación. |
| CG4 | Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos interdisciplinarios relacionados con la información espacial. |
| CG5 | Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias. |
| CG6 | Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él. |
| CG7 | Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería. |
| CG8 | Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre. |
| CG9 | Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático. |
| CG10 | Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático |
| CG11 | Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático. |
| CG12 | Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático. |

3.3 Competencias Específicas

Este Grado está definido, respondiendo a lo establecido en la orden ministerial, para títulos que puedan reclamar las atribuciones profesionales del actual Ingeniero Técnico en Topografía, y por tanto que permitan a los egresados una adecuada inserción laboral en empresas u organismos y continuación de los estudios mediante una formación académica o profesional a lo largo de su vida. Las competencias que deberán adquirir los alumnos están agrupadas en los siguientes módulos:

| Módulo | Nº | Competencias Específicas |
|-----------------------------|------|--|
| Formación Básica | CFB1 | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización. |
| | CFB2 | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| | CFB3 | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. |
| | CFB4 | Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. |
| | CFB5 | Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. |
| | CFB6 | Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología. |
| Común a la rama Topográfica | CRT1 | Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos. |
| | CRT2 | Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía. |
| | CRT3 | Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura. |
| | CRT4 | Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites. |
| | CRT5 | Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG). |
| | CRT6 | Conocimientos y aplicación de la geodesia geométrica. |

| Módulo | Nº | Competencias Específicas |
|--------------------------|-------|--|
| | CRT7 | Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica. |
| | CRT8 | Aplicación de los conocimientos sobre: vigilancia y control del impacto ambiental; sistemas de gestión y legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental. |
| | CRT9 | Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo. |
| | CRT10 | Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías. |
| De tecnología específica | CTE1 | Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos. |
| | CTE2 | Conocimientos y gestión en equipos multidisciplinares de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). |
| | CTE3 | Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría. |
| | CTE4 | Conocimientos de cartografía matemática. |
| | CTE5 | Conocimientos sobre: gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales; registro de la propiedad; tasaciones y valoraciones. |
| | CTE6 | Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares. |
| | CTE7 | Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas. |
| | CTE8 | Desarrollar metadatos sobre información geográfica y sobre servicios web de procesamiento de datos geográficos. |
| | CTE9 | Resolver los problemas derivados de la confluencia de datos espaciales vectoriales y/o ráster en la compilación cartográfica. |
| | CTE10 | Desarrollar sistemas de información geográfica en distintos ámbitos. |
| | CTE11 | Aplicación de Cartografía matemática. |
| | CTE12 | Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema. |
| | CTE13 | Capacidad de usar las tecnologías de análisis espacial de la información geográfica en distintos ámbitos. |
| Proyección profesional | PE | Capacidad para comprender el funcionamiento, organización del trabajo y el ejercicio profesional en empresas e instituciones. |
| | TFG | Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Geomática y Topografía de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas |

3.4 Competencias Transversales

La UPM en su Consejo de Gobierno del 27 de Marzo de 2008 estableció con carácter prioritario ocho competencias genéricas para los títulos de Grado y siete para los de Máster. Estas competencias genéricas para los grados son: Comunicación oral y escrita. Uso de las TIC. Respeto hacia el medio ambiente. Creatividad. Organización y Planificación. Trabajo en equipo. Liderazgo y Uso de la lengua inglesa.

Adicionalmente tras el estudio de otros documentos y de reuniones con “focus groups” de empleadores, se añadieron dos competencias necesarias para el ejercicio de la ingeniería: Resolución de problemas. Análisis y Síntesis.

En la definición de las competencias transversales se han tenido en cuenta los principios recogidos en el anexo I apartado 3.2. RD. 1393/2007:

“Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del Grado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:”

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

| Nº | Competencias Transversales |
|------|---|
| CT1 | COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia. |
| CT2 | USO DE LAS TIC Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación. |
| CT3 | RESPECTO MEDIO-AMBIENTAL Capacidad de desarrollar las mejores prácticas para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, en orden a evitar o disminuir los efectos negativos producidos por las prácticas inadecuadas que ocasiona la actividad humana y para promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales. |
| CT4 | CREATIVIDAD Capacidad para resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería. |
| CT5 | ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado. |
| CT6 | TRABAJO EN EQUIPO Capacidad de trabajo en equipo, que supone la creación de grupos de personas que se reúnen, colaboran e interactúan de forma específica para un fin determinado (trabajo o proyecto). |
| CT7 | LIDERAZGO Capacidad de influir sobre la gente para que trabaje con entusiasmo en la consecución de objetivos en pro del bien común. |
| CT8 | USO DE LA LENGUA INGLESA Capacidad para establecer conversaciones con nativos sin tener problemas de comunicación adicionales tanto de forma oral como escrita. |
| CT9 | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma. |
| CT10 | ANÁLISIS Y SÍNTESIS Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito. |

En la siguiente tabla se muestra equivalencia entre las competencias transversales de los Grados en Ingeniería Geomática y Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Información Geoespacial. Según comentado en capítulos anteriores se pretende una troncalidad de los dos grados con dos años comunes.

| Geomática | RD 1 | RD 2 | RD 3 | RD 4 | RD 5 | Equivalente Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial |
|-----------|------|------|------|------|------|--|
| CT1 | | | | | | CT1. Comunicación oral y escrita |
| CT3 | | | | | | CT3. Respeto medio-ambiental |
| CT4 | | | | | | CT4. Creatividad |
| CT5 | | | | | | CT5. Organización y planificación. |
| CT6 | | | | | | CT6. Trabajo en equipo |
| CT7 | | | | | | CT7. Liderazgo |
| CT9 | | | | | | CT9. Resolución de problemas |
| CT10 | | | | | | CT10. Análisis y síntesis |

Tanto el trabajo en equipo como el liderazgo, una faceta del trabajo en equipo, soportan a las competencias básicas del RD, ya que dicho decreto no indica si las tareas las realizan los estudiantes de manera individual o en grupo.

4 ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistema de Información previo

4.1.1 Perfil de Ingreso al título

Las características que deberían reunir los alumnos de nuevo ingreso vendrían resumidas en dos perfiles, académico y personal. Con el fin de mejorar el perfil de ingreso del alumno, se realiza todos los años una encuesta entre los alumnos nuevos de las titulaciones que se imparten en el centro.

Perfil académico:

Se recomienda a los alumnos de nuevo ingreso una adecuada formación académica en geometría, cálculo y física, utilización del idioma inglés¹, conocimientos de estadística y habilidad en el manejo de planos.

Perfil personal:

Las características personales del alumno, entre otras, deberían incluir: sentido práctico y de la responsabilidad; capacidad de organización y planificación; capacidad de trabajo en grupo, para el aprendizaje autónomo y para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas, además de creatividad y respeto por el medio ambiente.

4.1.2 Competencias del perfil de ingreso.

Las competencias que se indican en el siguiente cuadro serían competencias deseadas en un alumno tipo para cursar la titulación de Grado en Ingeniería Geomática.

¹ Se recomienda que los alumnos de nuevo ingreso tengan conocimientos de inglés, aunque no se exige nivel alguno para la matrícula; no obstante, según lo acordado en Consejo de Gobierno (26 de junio, 10 y 24 de julio de 2008), todos los alumnos de titulaciones de Grado de la Universidad Politécnica de Madrid deberán de alcanzar a lo largo de la carrera el nivel B2 del *Common European Framework of Reference for Languages* o similar de lengua inglesa, que se exige como requisito para cursar la asignatura obligatoria de Inglés Académico y Profesional, con una asignación de 6 ECTS.

| Nº de la competencia de ingreso | Competencia de ingreso | Nivel adecuado de dominio de esta competencia | ¿Están previstos apoyos para los estudiantes que accedan sin este nivel de dominio de la competencia? (SÍ / NO) | En caso de estar previstos, indicar el documento o enlace que describe el apoyo | |
|---------------------------------|---|---|---|---|-----|
| | | | | No UPM | UPM |
| CI 1. | Conocimientos adecuados en Matemáticas | 2 | Sí | (1) | (4) |
| CI 2. | Conocimientos adecuados en Física | 2 | Sí | (1) | (4) |
| CI 3. | Conocimientos adecuados en Geometría | 2 | Sí | (1) | (4) |
| CI 4. | Conocimientos de Inglés | 2 | Sí | (2) | (4) |
| CI 5. | Conocimientos adecuados en Estadística | 2 | Sí | (3) | (3) |
| CI 6. | Manejo de planos | 1 | No | | |
| CI 7. | Sentido práctico y de responsabilidad | 2 | Sí | (6) | (5) |
| CI 8. | Capacidad de organización y planificación | 2 | Sí | (6) | (5) |
| CI 9. | Trabajo en grupo | 2 | Sí | (6) | (5) |
| CI 10. | Aprendizaje autónomo | 2 | Sí | (6) | (5) |
| CI 11. | Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas | 1 | Sí | (6) | (5) |
| CI 12. | Creatividad | 2 | Sí | (6) | (5) |
| CI 13. | Respeto al medioambiente | 1 | No | | |

(1) <http://ocw.upm.es/apoyo-para-la-preparacion-de-los-estudios-de-ingenieria-y-arquitectura>

(2) http://www.topografia.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Topografia/SERE/Novedades/Novedades%202014-15/Ingles_en_la_UPM.pdf

(3) <http://moodle.topografia.upm.es/course/view.php?id=20>

(4) <https://moodle.upm.es/puntodeinicio/niv/login.php> (alumno UPM)

(5) <https://moodle.upm.es/puestaapunto/login/login.php> (alumno UPM)

(6) <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion>

4.1.3 Información previa a la matriculación.

- Jornadas de “puertas abiertas” de dos tipos: unas jornadas orientadas a grupos de estudiantes de enseñanza universitaria en el mes de noviembre, enmarcadas en la Semana de la Ciencia; y jornadas orientadas a estudiantes individuales, familiares y amigos, a realizar en el mes de abril-mayo para estudiantes de segundo de Bachillerato. Y la segunda en la participación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía en la Semana de la Ciencia, la cual se ha venido produciendo ininterrumpidamente desde la quinta edición.
- Edición de folletos informativos para su difusión en centros de secundaria y ferias de orientación universitaria. Un DVD de difusión sobre la Ingeniería Geomática y Topografía, coproducido por la Universidad Politécnica de Madrid y TVE, denominado “Ingenieros: Ciencia y Tecnología”, presentado por Pedro Duque

(astronauta e ingeniero aeronáutico), dirigido por Luís García Esteban y realizado por Jesús Huertas.

- DVD producido por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía y la Universidad Politécnica de Madrid.
- DVD producido por el Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía realizado por Enigma films, 2007.
- Atención personalizada desde la Subdirección de Estudiantes, Innovación y Calidad a cualquier persona que solicite información, incluyendo visitas guiadas al centro para posibles futuros alumnos y familiares o amigos: subdirector.alumnos.topografia@upm.es

Algunos canales de difusión de información pueden ser destacados:

- Información sobre "Estudios y titulaciones" en el servidor web de la UPM. Permanente²
- Información sobre "matricularse en la UPM y las PAU" en el servidor web de la UPM. Previo y durante la matrícula³
- Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la UPM. En ferias visitas.
- Visitas de orientación universitaria a Centros de Enseñanza Media. Durante el curso.
- Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la UPM. Durante el curso.
- Información sobre la oferta académica de estudios servidor web de la ETSTGC. Permanente⁴
- Información de la situación de las instalaciones y posibles accesos. Permanente⁵
- Información sobre las normas de matriculación Permanente⁶
- Información sobre Plan de acogida. Permanente⁷

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión.

El Vicerrectorado de la UPM con competencias en materia de estudiantes se responsabilizará del sistema de admisión.

Puede consultarse la actual Normativa de Acceso y Matriculación (CURSO 2015-2016), aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 26 de marzo de 2015, en el servidor web de la Universidad Politécnica de Madrid, en la dirección electrónica (Enlace⁸).

² <http://www2.upm.es/portal/site/institucional/menuitem.e29ff8272dffb41943a75910dff46a8/?vgnextoid=57749cf067910210VgnVCM10000009c7648aRCRD>

³ <http://www2.upm.es/portal/site/Selectividad/menuitem.b6a8253034957e61c9a26110907c46a8/?vgnextoid=e6f9d2b0fbd51210VgnVCM10000009c7648aRCRD>

⁴ <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/LaEscuela/Titulos/Grado>

⁵ <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/LaEscuela/Situacion>

⁶ <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/FuturosEstudiantes/Ingreso/Matriculacion>

⁷ <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/FuturosEstudiantes/Bienvenida/Acogida>

⁸ <http://www.upm.es/institucional/UPM/NormativaLegislacion/ActuacionesRegulaciones/Grado/db54a45aeda70210VgnVCM10000009c7648aRCRD>

También puede consultarse la página web de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Técnicos en Topografía, Geodesia y Cartografía (Enlace⁹).

A continuación se recoge la información en relación al acceso y admisión de estudiantes en el plan de estudios. No obstante, cabe mencionar que siempre se procederá de acuerdo con lo establecido en la Orden EDU/1434/2009, de 29 de mayo, por la que se actualizan los anexos del Real Decreto 1892/2008 de 14 de noviembre por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas.

Podrán acceder a los estudios de Grado en Ingeniería Geomática los estudiantes que reúnan cualquiera de las siguientes condiciones:

- A. Prueba de acceso alumnos con título de bachiller o equivalente
- B. Estudiantes de países de la UE o de países con acuerdo.
- C. Estudiantes procedentes de sistemas educativos de países sin acuerdo.
- D. Títulos de Técnico superior y Técnico deportivo superior.
- E. Mayores de 25 años.
- F. Mayores de 40 años mediante acreditación de experiencia laboral o profesional.
- G. Mayores de 45 años.
- H. Titulados universitarios.

Los cupos de reserva, según RD 1892/2008, se detallan a continuación:

| | |
|---|----|
| Prueba de acceso para mayores de 25 años: | 2% |
| Prueba de acceso para mayores de 45 años: | 1% |
| Mayores de 40 años que acrediten experiencia laboral y profesional: | 1% |
| Estudiantes con discapacidad mayor del 33%: | 5% |
| Deportistas de alto nivel y alto rendimiento: | 3% |
| Estudiantes con titulación universitaria: | 1% |

Podrán acceder a los estudios de Grado en Ingeniería Geomática, por la vía de traslado procedente de un título de grado, los siguientes estudiantes:

- Estudiantes procedentes de otros grados de la UPM
- Estudiantes procedentes de grados impartidos en otras universidades públicas españolas
- Estudiantes que procedan de grados impartidos por universidades privadas españolas

Será requisito necesario para poder solicitar acceso por la vía de traslado a un Centro de la UPM, el haber obtenido reconocimiento de un mínimo de 30 créditos de materia básica u obligatoria de la misma rama de conocimiento.

⁹ <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/FuturosEstudiantes/Titulos2/Normativa>

Podrán acceder a los estudios de Grado en Ingeniería Geomática, por la vía de acceso con estudios universitarios extranjeros, los siguientes estudiantes:

- Estudiantes con estudios universitarios extranjeros, parciales o totales que no hayan obtenido la homologación de su título en España, y que dispongan de resolución favorables de reconocimiento de un mínimo de 30 créditos de materias básicas u obligatorias

Siendo los criterios de ponderación para los alumnos que acceden por estas dos vías los que señala la **NORMATIVA DE ACCESO Y MATRICULACIÓN (CURSO 2015-2016)** en el Título I Acceso y Matriculación de Estudios de Grado, Capítulo 2 “Acceso con estudios Universitarios Extranjeros” y Capítulo 3 “Acceso por traslado procedente de un título de Grado”

El procedimiento PR/CL/007: SELECCIÓN Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES del Sistema de Garantía Interna de Calidad está destinado al control de calidad del proceso.

4.3 Apoyo a estudiantes.

- Acto de bienvenida previo a la matriculación, con el fin de orientar acerca del proceso de matrícula y de la estructura del plan de estudios, sobre la estructura organizativa del centro, así como para dar a conocer las acciones de orientación y acogida que tienen a su disposición los alumnos. En este acto de bienvenida se programa una visita guiada a las instalaciones del Centro en la que profesores actúan como guías. La difusión de este acto se realizará a través de la carta de admisión remitida a los alumnos por la Universidad y a través del servidor web del Centro.

Proceso de calidad PR/CL/002: ACCIONES DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL ESTUDIANTE.

- Proyecto Mentor. El propósito fundamental de este proyecto es ofrecer el apoyo al estudiante del primer curso, a través de una atención personalizada por alumnos de cursos superiores (mentores), mediante reuniones realizadas a lo largo del periodo académico asesorando a los nuevos alumnos en aspectos académicos, administrativos y sociales.

Proceso de calidad SBPR/CL/002-01: PROYECTO MENTOR.

- Tutorías académicas de cada profesor para resolver dudas relativas a la asignatura impartida, destinadas principalmente a los alumnos matriculados en las asignaturas que imparte el profesor. El órgano responsable es el Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía. El horario de tutorías de los profesores puede encontrarse en las correspondientes Guías de aprendizaje.

- Sesiones específicas informativas sobre itinerarios de movilidad para los alumnos, especialmente las relativas a la movilidad internacional.

Procesos de calidad PR/CL/004: MOVILIDAD OUT y PR/CL/005: MOVILIDAD IN.

- Punto de Inicio. Complementariamente, desde el Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la UPM se evalúa el perfil de los alumnos de la ETSITGC, a partir de una encuesta realizada anualmente a los alumnos de primer curso recién ingresados.
<http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/e-Edu/PuntoInicio>
- Información sobre becas y ayudas al estudio, a través de la Subdirección de Alumnos y de los servidores web de la Universidad y el Centro.
<http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/BecasAyudasPremios/Becas>;
<http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/BecasAyudas/Becas>
- Los alumnos de este Centro podrán realizar una serie de actividades complementarias a la formación académica, las cuales están canalizadas mediante una serie de asociaciones estudiantiles de carácter deportivo y cultural.
<http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Asociaciones>
- Los estudiantes podrán realizar tutorías de las asignaturas del Grado con los correspondientes profesores, teniendo a su disposición los horarios de atención al alumno publicados en las Guías de aprendizaje.
- Asimismo, quedan a disposición de los alumnos los servicios generales del Centro, los recursos geoespaciales, e-Edu, orientación profesional, bolsa de empleo y servicios de atención al alumno. La información sobre apoyo y orientación puede encontrarse en el enlace: <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/>
- Apoyo a la movilidad de estudiantes de la titulación. Conferencias informativas desde la subdirección correspondiente, facilitando las direcciones y contactos con las universidades con acuerdos bilaterales.
PR/CL/004: MOVILIDAD OUT
PR/CL/005: MOVILIDAD IN
- Apoyo a la realización de estancias en empresa
http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Titulos/Practicas_ext
PR/CL/003: PRÁCTICAS EXTERNAS (PPEE)
- Servicio de orientación para el empleo
http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Titulos/Practicas_ext/d09f82526bfd0310VgnVCM1000009c7648aRCRD
PR/CL/006: ORIENTACIÓN LABORAL E INSERCIÓN LABORAL
- Servicio de atención psicológica
http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Att_Alumno/SAPP

4.4 Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos.

La normativa de transferencia y reconocimiento de créditos se aprobó en la reunión del Consejo de Gobierno de fecha 31 de enero de 2013 y se encuentra recogida en el documento que puede consultarse en el enlace:

<http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/OrdenacionAcademica/Reconocimiento>

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales recoge ya en su preámbulo que:

¿Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad?

El artículo sexto del propio Real Decreto 1393/2007, denominado ¿Reconocimiento y transferencia de créditos¿ establece que ¿las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos¿. Dicho precepto contempla además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia de créditos que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando (convalidación, adaptación, etc.).

Los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior mediante el reconocimiento y la transferencia de créditos, objeto de esta normativa, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

También se señala, que la experiencia laboral y profesional acreditada, podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

La disposición adicional primera de la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, contempla las convalidaciones entre los títulos de Técnico Superior o equivalente, a efectos académicos y las enseñanzas universitarias de grado y de tales posibilidades en orden inverso, desarrollándose todo ello en el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, por el que se establece el régimen de reconocimiento de estudios entre las diferentes enseñanzas que constituyen la educación superior.

La Universidad Politécnica de Madrid cumpliendo el mandato del legislador, aprobó en Consejo de Gobierno con fecha 26 de febrero de 2009 la primera Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos.

La implantación de dicha normativa, así como la experiencia adquirida en su aplicación, hace ahora necesaria la elaboración de la normativa actual (aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno de fecha 31 de enero de 2013, <http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/OrdenacionAcademica/Reconocimiento>), optando como en la anterior, por un sistema de literalidad pura. Es decir, en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos, tipo de asignatura (básica, obligatoria, optativa) y calificación alcanzada en la titulación en que los hubiera superado, con indicación de dicha titulación, así como del centro y universidad de procedencia.

Esta normativa respeta lo reflejado en los artículos de los citados Reales Decretos y tendrá en cuenta que:

- En los casos en que se tengan superados 36 o más créditos (de materias de formación básica) de la misma rama de conocimiento de origen y destino, serán objeto de reconocimiento al menos 36, según se recoge en el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre. Cuando la cantidad de créditos sea inferior, serán objeto de reconocimientos todos ellos.

- Los créditos en materias y actividades que no sean de formación básica de la rama de conocimiento de la titulación de destino, según indica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la redacción dada por el 861/2010, de 2 de julio, podrán ser reconocidos siempre que hubiera adecuación entre las competencias y conocimientos que en ellas pudieran adquirirse y las enseñanzas cursadas por el estudiante, o bien con la experiencia laboral y profesional acreditada que hubiese adquirido, o bien si se tratara de materias de carácter transversal.
- Cuando la titulación de origen no esté regulada por el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, se reconocerán los créditos de las asignaturas cuyas competencias, conocimientos y carga de trabajo del alumno, sean equivalentes a las correspondientes a una o varias asignaturas de la titulación de destino. Este reconocimiento supondrá para el alumno la exención de cursar dichas asignaturas.
- Para que la UPM reconozca los créditos cursados por sus estudiantes en centros externos, deberá existir un acuerdo previo entre las dos Universidades en el que se defina, el proyecto formativo a desarrollar, las competencias que se adquieren en el mismo, así como las materias previstas que, en el plan de estudios, van a ser eximidas de cursar. Las materias cursadas en origen incluidas en los contratos de estudio, serán reconocidas directamente por la titulación correspondiente, que llevará a cabo la tramitación de todo el procedimiento.

Reconocimiento de actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación

Los estudiantes matriculados en planes de estudios que contemplen el reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, podrán obtener el reconocimiento del número de créditos que como máximo, a estos efectos, se haya especificado en la memoria del plan de estudios de la titulación.

- Universidad Politécnica de Madrid elaborará y mantendrá actualizado un Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables, recogiendo las actividades universitarias acreditables que se oferten cada curso académico a sus estudiantes para que, en el caso del Grado, puedan obtener hasta un máximo de 6 créditos europeos de acuerdo a lo previsto en el artículo 12 del R.D. 1393/2007

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Ordenacion%20Academica%20y%20Planificacion%20Estrategica/CATALOGO_GENERAL_UPM.pdf

- Para cada titulación de la Universidad Politécnica de Madrid se elaborará y mantendrá actualizado un Catálogo Específico de Actividades Universitarias Acreditables de la titulación recogiendo las actividades universitarias acreditables en el ámbito del título correspondiente y que no estuvieran ya recogidas en el Catálogo General de Actividades Universitarias Acreditables que se ofertarán a los estudiantes, para que, en el caso del Grado puedan obtener hasta un máximo de 6 créditos europeos de acuerdo a lo previsto en el artículo 12 del R.D. 1393/2007.

http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Planificacion/Catalogo_Especifico/b3850ae33dcb310VgnVCM1000009c7648aRCRD

Los Centros a los que estuvieran adscritas las titulaciones que contemplen esta posibilidad realizarán su acreditación y el reconocimiento de créditos, de acuerdo a los siguientes criterios:

- a. Se podrá reconocer hasta un máximo de 3 ECTS por actividad, para aquellas acreditables cuya duración sea igual o inferior a un año.
- b. Las actividades que puedan ser fácilmente baremadas, por ejemplo las correspondientes a la representación estudiantil, tendrán previamente definido el procedimiento a seguir para su acreditación y sistema de verificación del desarrollo de la actividad, así como el número de créditos que les serán reconocidos.
- c. Las actividades que no sean fácilmente baremables seguirán un protocolo basado en la designación de un responsable del organismo donde se va a desarrollar la actividad, la presentación de un programa de actividades a realizar y entrega de una memoria de actividades a la terminación de las mismas, que será evaluada por el responsable designado.
- d. Las actividades realizadas que impliquen un reconocimiento de créditos se trasladarán al expediente del estudiante y al Suplemento Europeo al Título.

Reconocimiento de la experiencia laboral y profesional

En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, en conjunción con el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su redacción dada por el R.D. 861/2010, de 2 de julio, la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos podrá reconocer la experiencia laboral y profesional acreditada, en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

4.5 Curso de adaptación para titulados.

El Curso de Adaptación de los Ingenieros Técnicos en Topografía al Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, permanecerá vigente hasta que se extinga la titulación.

Previamente se introducirá una modificación en el Grado en Ingeniería Geomática que contemple todos los detalles para un nuevo Curso de Adaptación para el Ingeniero Técnico en Topografía.

5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

La planificación de las enseñanzas correspondiente al plan de estudios del Grado en Ingeniería Geomática se realiza de acuerdo a las directrices para el diseño de títulos de Graduado, especificadas en el RD 1393/2007 de 29 de octubre, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio y a la Orden CIN/353/2009 de 9 de febrero (BOE Núm. 44, de 20 de febrero de 2009), por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión del Ingeniero Técnico en Topografía.

El plan de estudios del título de Grado en Ingeniería Geomática por la Universidad Politécnica de Madrid de tiene un total de 240 créditos ECTS, distribuidos en 4 cursos académicos de 60 créditos que equivalen a 1620 horas de trabajo del estudiante por curso académico, teniendo en cuenta que en la UPM se han establecido 27 horas de trabajo del estudiante por crédito ECTS.

El curso académico comprende un periodo de 40 semanas y se divide en dos semestres de 20 semanas cada uno, periodo de tiempo que contempla todas las actividades que el estudiante ha de realizar durante un semestre, incluido el periodo de preparación y realización de los exámenes. Por otra parte, cada semestre tiene una carga de 30 créditos ECTS y 15 semanas de docencia presencial.

El plan de estudios ha sido estructurado en módulos y materias. En el contexto de esta memoria el módulo ha de entenderse como un conjunto de materias agrupadas sobre la base de criterios disciplinares, orientadas a la formación en competencias y que se programan en uno o varios cursos. A su vez, las materias están constituidas por una o varias asignaturas que a su vez, guardan una fuerte interrelación por los contenidos disciplinares asociados.

En la tabla 5.1 aparece recogido el tipo de materias y créditos de cada uno de ellas.

| Tipo de materia | Créditos |
|---------------------------------|------------|
| Formación básica | 60 |
| Obligatorias: | 150 |
| • Común a la Rama de Topografía | 85.5 |
| • Tecnología Específica | 54.0 |
| • Otras obligatorias | 10.5 |
| Optativa | 18 |
| Trabajo Fin de Grado | 12 |
| CRÉDITOS TOTALES | 240 |

Tabla 5.1 Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por módulos y tipo de materia

El plan de estudios propuesto constará de cuatro categorías:

- Formación básica (B) en la rama de arquitectura e ingeniería, con 60 créditos.
- Obligatorias (OB), con 150 créditos:
 - De la rama de topografía (85.5 ECTS)
 - De la rama de tecnología específica (54 ECTS)
 - Otras obligatorias (10.5 ECTS)
- Optativas (OP), con 18 créditos, hasta 12 de los cuales pueden obtenerse mediante prácticas externas.
- Trabajo de Fin de Grado (PFG), con 12 créditos.

5.2 Distribución del plan de estudios para el Grado en créditos ECTS, por tipo de materia para los títulos de grado

Los 240 créditos del plan de estudios para el Grado en Ingeniería Geomática se distribuyen, por tipo de materia, de acuerdo a la Tabla 5.2.

| TIPO DE ASIGNATURAS | CRÉDITOS ECTS |
|-------------------------------|---------------|
| Formación Básica | 60 |
| Común a la Rama de Topografía | 85.5 |
| Tecnología Específica | 54 |
| Obligatorias | 10.5 |
| Optativas | 18 |
| Trabajo Fin de Grado | 12 |
| CRÉDITOS TOTALES | 240 |

Tabla 5.2. Resumen de las asignaturas y distribución en créditos ECTS

5.2.1 Formación Básica (60 ECTS)

Destinada a asegurar una formación básica interdisciplinar para facilitar la movilidad de los estudiantes entre diferentes titulaciones. De acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, sobre los créditos de formación básica, los 60 créditos de formación básica se han vinculado a materias de la rama a la que se adscribe el título, en este caso la rama de Ingeniería y Arquitectura. Además, estos créditos se concretarán en asignaturas con un mínimo de 6 créditos cada una.

5.2.2 Formación Común a la Rama de Topografía (85.5 ECTS)

Comunes a la rama de topografía se distribuyen 85.5 créditos, con lo que se cumple lo que dictamina la Orden CIN/353/2009 de 9 de febrero (BOE Núm. 44, de 20 de febrero de 2009), por la que se establece que el estudiante deberá cursar un mínimo de 60 créditos de rama, para optar a las atribuciones profesionales que le habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía. Estos créditos se cursarán en un módulo denominado Rama de Topografía.

5.2.3 Formación en Tecnología Específica (54 ECTS)

Comunes a la tecnología específica se cuenta con 54 créditos, con lo que se cumple lo que dictamina la Orden CIN/353/2009 de 9 de febrero (BOE Núm. 44, de 20 de febrero de 2009), por la que se establece que el estudiante deberá cursar un mínimo de 48 créditos de tecnología específica, para optar a las atribuciones profesionales que le habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía.

5.2.4 Formación obligatoria (10,5 ECTS)

Los 10,5 créditos ECTS obligatorios se dividen en dos asignaturas, Cálculo II, con 4,5 créditos; y la segunda materia, con 6 créditos, de inglés técnico en el ámbito de la ingeniería geomática.

5.2.5 Formación optativa (18 ECTS)

Los estudiantes podrán cursar 18 créditos optativos distribuidos en 7 materias ó en prácticas en empresas (éstas hasta un máximo de 12 ECTS)

5.2.6 Formación de Proyección Profesional (12 ECTS)

El Trabajo Fin de Grado 12 ECTS se realizará en el último curso de los estudios

5.3 Explicación general de la planificación del plan de estudios

Desde el punto de vista de la organización modular y teniendo en cuenta la Orden CIN/353/2009, los 240 créditos del plan de estudios se han organizado en un total de 6 módulos. Un módulo está constituido por materias afines desde el punto de vista disciplinar que pretende formar al estudiante en diversas competencias orientadas a conseguir los objetivos y competencias asociadas al título descritas en el apartado 3 de esta memoria. Con los módulos propuestos, se prevé que el estudiante alcance una formación adecuada y coherente, que lo capacite para un ejercicio profesional competitivo y de calidad. La tabla 5.3 muestra la organización modular del plan de estudios.

| MÓDULO | MATERIA | ECTS | ASIGNATURA | CURSO | SEMESTRE | TIPO |
|---------------------------------|----------------------------|------|------------------------------------|-------|----------|-------------|
| MÓDULO MATERIAS BÁSICAS 60 ECTS | Matemáticas (Mixta) | 6 | Cálculo I | 1º | 1º | Básica |
| | | 6 | Estadística | 1º | 1º | Básica |
| | | 6 | Álgebra y Geometría | 1º | 2º | Básica |
| | | 4,5 | Cálculo II | 2º | 3º | Obligatoria |
| | Física (Básica) | 6 | Física I | 1º | 1º | Básica |
| | | 6 | Física II | 1º | 2º | Básica |
| | Informática (Básica) | 6 | Programación I | 1º | 1º | Básica |
| | | 6 | Bases de Datos | 1º | 2º | Básica |
| | Expresión Gráfica (Básica) | 6 | Expresión Gráfica | 1º | 1º | Básica |
| | Empresa (Mixta) | 6 | Organización y Gestión de Empresas | 2º | 4º | Básica |
| | | 6 | Derecho Civil y Administrativo | 4º | 8º | Optativa |
| | Geología (Básica) | 6 | Geomorfología y Climatología | 3º | 5º | Básica |

| MÓDULO | MATERIA | ECTS | ASIGNATURA | CURSO | SEMESTRE | TIPO |
|--|---|---|---|-------------------------|-------------|-------------|
| MÓDULO COMÚN A LA RAMA TOPOGRÁFICA 85,5 ECTS | Topografía (Mixta) | 6 | Topografía | 1° | 2° | Obligatoria |
| | | 6 | Métodos Topográficos | 2° | 4° | Obligatoria |
| | | 6 | Aplicaciones de Métodos Topográficos | 3° | 5° | Obligatoria |
| | | 6 | Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 4° | 7° | Obligatoria |
| | | 6 | Topografía Industrial y Metrología | 4° | 8° | Optativa |
| | | 6 | Ampliación de Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 4° | 8° | Optativa |
| | Fotogrametría/Teledetección (Obligatoria) | 4,5 | Tratamiento Digital de Imágenes | 2° | 3° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Fotogrametría | 2° | 4° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Teledetección | 2° | 4° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Métodos Numéricos en Fotogrametría | 3° | 5° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Fotogrametría de Objeto Cercano | 3° | 5° | Obligatoria |
| | | 4,5 | UAV,RPAS | 3° | 6° | Obligatoria |
| | Cartografía y SIG (Obligatoria) | 6 | Cartografía | 1° | 2° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Sistemas de Información Geográfica | 2° | 3° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Cartografía Matemática | 2° | 4° | Obligatoria |
| | | 6 | Producción Cartográfica | 3° | 5° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Diseño y Gestión de Proyectos de Sistemas de Información Geográfica | 4° | 7° | Obligatoria |
| | Ingeniería Civil (Obligatoria) | 4,5 | Ingeniería Civil | 3° | 6° | Obligatoria |
| | Ingeniería Ambiental (Obligatoria) | 4,5 | Gestión del Medio Ambiente | 3° | 6° | Obligatoria |
| | MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA 54 ECTS | Geomática (Mixta) | 6 | Ajuste de observaciones | 2° | 3° |
| 4,5 | | | Programación II | 2° | 3° | Obligatoria |
| 3 | | | Aplicaciones del GNSS a la Geomática | 4° | 7° | Obligatoria |
| 4,5 | | | Gestión de Proyectos en Ingeniería | 4° | 7° | Obligatoria |
| 6 | | | Aplicaciones Geomáticas | 4° | 7° | Obligatoria |
| 6 | | | Modelado de Información de la Construcción (BIM) | 4° | 8° | Optativa |
| IDE (Obligatoria) | | 4,5 | Infraestructura de Datos Espaciales | 2° | 4° | Obligatoria |
| Geodesia y Geofísica (Mixta) | | 6 | Geodesia | 2° | 3° | Obligatoria |
| | | 3 | Geofísica | 3° | 5° | Obligatoria |
| | | 6 | Geodesia Física y Espacial | 3° | 6° | Obligatoria |
| | | 6 | Redes Geodésicas de Control | 4° | 8° | Optativa |
| | | 6 | Riesgos Naturales | 4° | 8° | Optativa |
| Catastro y Ordenación del Territorio (Mixta) | | 6 | Gestión y Valoración Catastral | 4° | 8° | Optativa |
| | | 6 | Catastro | 3° | 6° | Obligatoria |
| | | 4,5 | Urbanismo y Ordenación del Territorio | 3° | 6° | Obligatoria |
| Inglés (Obligatoria) | 6 | English for Professional and Academic Communication | 4° | 7° | Obligatoria | |
| PROYECCIÓN PROFESIONAL | Prácticas Externas | 12 | Prácticas en Empresas | 4° | 8° | Optativa |
| | Trabajo fin de Grado | 12 | Trabajo Fin de Grado | 4° | 8° | Obligatoria |

Tabla 5.3. Organización modular del plan de estudios

5.4 Organización temporal de asignaturas

| CURSO | SEMESTRE | ASIGNATURA | MATERIA | TIPO | ECTS |
|-------|----------|---|--------------------------------------|-------------|------|
| 1º | 1º | Cálculo I | Matemáticas | Básica | 6 |
| | 1º | Estadística | Matemáticas | Básica | 6 |
| | 1º | Física I | Física | Básica | 6 |
| | 1º | Programación I | Informática | Básica | 6 |
| | 1º | Expresión Gráfica | Expresión Gráfica | Básica | 6 |
| | 2º | Álgebra y Geometría | Matemáticas | Básica | 6 |
| | 2º | Física II | Física | Básica | 6 |
| | 2º | Bases de Datos | Informática | Básica | 6 |
| | 2º | Topografía | Topografía | Obligatoria | 6 |
| | 2º | Cartografía | Cartografía y SIG | Obligatoria | 6 |
| 2º | 3º | Cálculo II | Matemáticas | Obligatoria | 5 |
| | 3º | Tratamiento Digital de Imágenes | Fotogrametría/Teledetección | Obligatoria | 5 |
| | 3º | Sistemas de Información Geográfica | Cartografía y SIG | Obligatoria | 4,5 |
| | 3º | Ajuste de observaciones | Geomática | Obligatoria | 6 |
| | 3º | Programación II | Geomática | Obligatoria | 4,5 |
| | 3º | Geodesia | Geodesia y Geofísica | Obligatoria | 6 |
| | 4º | Organización y Gestión de Empresas | Empresa | Básica | 6 |
| | 4º | Métodos Topográficos | Topografía | Obligatoria | 6 |
| | 4º | Fotogrametría | Fotogrametría/Teledetección | Obligatoria | 4,5 |
| | 4º | Teledetección | Fotogrametría/Teledetección | Obligatoria | 4,5 |
| | 4º | Cartografía Matemática | Cartografía y SIG | Obligatoria | 4,5 |
| | 4º | Infraestructura de Datos Espaciales | IDE | Obligatoria | 4,5 |
| 3º | 5º | Geomorfología y Climatología | Geología | Básica | 6 |
| | 5º | Aplicaciones de Métodos Topográficos | Topografía | Obligatoria | 6 |
| | 5º | Métodos Numéricos en Fotogrametría | Fotogrametría/Teledetección | Obligatoria | 4,5 |
| | 5º | Fotogrametría de Objeto Cercano | Fotogrametría/Teledetección | Obligatoria | 4,5 |
| | 5º | Producción Cartográfica | Cartografía y SIG | Obligatoria | 6 |
| | 5º | Geofísica | Geodesia y Geofísica | Obligatoria | 3 |
| | 6º | Aplicaciones geomáticas de los sistemas autónomos de control remoto | Fotogrametría/Teledetección | Obligatoria | 4,5 |
| | 6º | Ingeniería Civil | Ingeniería Civil | Obligatoria | 4,5 |
| | 6º | Gestión del Medio Ambiente | Ingeniería Ambiental | Obligatoria | 4,5 |
| | 6º | Geodesia Física y Espacial | Geodesia y Geofísica | Obligatoria | 6 |
| | 6º | Catastro | Catastro y Ordenación del Territorio | Obligatoria | 6 |
| | 6º | Urbanismo y Ordenación del Territorio | Catastro y Ordenación del Territorio | Obligatoria | 4,5 |

| CURSO | SEMESTRE | ASIGNATURA | MATERIA | TIPO | ECTS |
|---|----------|---|---|----------------------|------|
| 4º | 7º | Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | Topografía | Obligatoria | 6 |
| | 7º | Diseño y Gestión de Proyectos de Sistemas de Información Geográfica | Cartografía y SIG | Obligatoria | 4,5 |
| | 7º | Aplicaciones del GNSS a la Geomática | Geomática | Obligatoria | 3 |
| | 7º | Gestión de Proyectos en Ingeniería | Geomática | Obligatoria | 4,5 |
| | 7º | Aplicaciones Geomáticas | Geomática | Obligatoria | 6 |
| | 7º | English for Professional and Academic Communication | Inglés | Obligatoria | 6 |
| | 8º | Trabajo Fin de Grado | Proyección Profesional | Trabajo Fin de Grado | 12 |
| | 8º | <i>Derecho Civil y Administrativo</i> | <i>Empresa</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Topografía Industrial y Metrología</i> | <i>Topografía</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Ampliación de Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil</i> | <i>Topografía</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Modelado de Información de la Construcción (BIM)</i> | <i>Geomática</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Redes Geodésicas de Control</i> | <i>Geodesia y Geofísica</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Riesgos Naturales</i> | <i>Geodesia y Geofísica</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Gestión y Valoración Catastral</i> | <i>Catastro y Ordenación del Territorio</i> | <i>Optativa</i> | 6 |
| | 8º | <i>Prácticas en Empresas</i> | <i>Proyección Profesional</i> | <i>Optativa</i> | 6/12 |
| <p><i>Los alumnos deben seleccionar entre las asignaturas optativas ofertadas en el 8º semestre 18 créditos ECTS</i></p> | | | | | |

Tabla 5.4. Organización temporal de las asignaturas

5.5 Breve Descripción de los módulos

En este apartado se realiza una breve descripción general de los diferentes módulos y materias de que consta el plan de estudios, tal y como muestra la tabla 5.5

| Módulo | Créditos Módulo | Materias | Créditos |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Formación Básica | (60 B + 4.5 OB + 6 OP) | Matemáticas | (18B+4.5OB) |
| | | Física | 12 |
| | | Informática | 12 |
| | | Expresión Gráfica | 6 |
| | | Geología | 6 |
| | | Empresa | (6 B+6OP) |
| Común a la Rama Topográfica | (85.5 OB + 6 OP) | Topografía | (24OB+6OP) |
| | | Fotogrametría y Teledetección | 27 |
| | | Cartografía y SIG | 25.5 |
| | | Ingeniería Civil | 4.5 |
| | | Ingeniería Ambiental | 4.5 |
| Tecnología Específica | (54 OB + 24 OP) | Geomática | (24OB+6OP) |
| | | IDE | 4.5 |
| | | Geodesia y Geofísica | (15OB+12OP) |
| | | Catastro y Ordenación del Territorio | (10.5OB+6OP) |
| Inglés | 6 | Inglés | 6 |
| Profesional | 12 | Prácticas en Empresas | 12 |
| Profesional | 12 | Trabajo Fin de Grado | 12 |

Tabla 5.5 Descripción de las materias por módulos que componen el Plan de Estudios y Créditos ECTS.

La **Optatividad** está constituida por un conjunto inicial de 7 asignaturas de 6 ECTS que puede cambiar cada curso académico con las asignaturas optativas que la Junta de Centro aprobará, dentro de su plan semestral, y a propuesta de la Comisión de Ordenación Académica. Podrán ofertarse:

- Asignaturas especializadas, de carácter tecnológico, que posean una especial relevancia en el momento y contexto en que se propongan. En estas asignaturas podrán integrarse seminarios sobre tecnologías emergentes impartidos por especialistas de las diferentes materias de especialización.
- Asignaturas conducentes a mejorar la formación en competencias transversales (nivel de inglés y comunicación profesional oral y escrita, entre otras).
- Prácticas externas: hasta un máximo de 12 créditos, en múltiplos de 6 ECTS. Asimismo, los alumnos podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos optativos del total del plan de estudios cursado (Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades, artículo 46.2.i).

La **materia Trabajo Fin de Grado** constituirá un ejercicio original, a defender ante un tribunal universitario, en el ámbito de la Ingeniería Geomática, de naturaleza académica y profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas o durante las prácticas en empresa.

5.6 Planificación temporal de los módulos y materias

La coordinación horizontal y vertical de las materias del plan de estudios ha sido un aspecto de especial interés que se ha tenido en cuenta en la elaboración de esta propuesta de título con objeto de evitar solapamientos, duplicidades y/o carencias en las materias y garantizar el progreso coherente del estudiante. La tabla 5.6 muestra la propuesta de planificación temporal de las diferentes materias del grado, especificándose tanto la ubicación en semestres como un balance de créditos por materias.

| Materias | ECTS | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Matemáticas | 22.5 | 12 | 6 | 4.5 | | | | | |
| Física | 12 | 6 | 6 | | | | | | |
| Informática | 12 | 6 | 6 | | | | | | |
| Expresión Gráfica | 6 | 6 | | | | | | | |
| Geología | 6 | | | | | 6 | | | |
| Empresa | 6 | | | | 6 | | | | |
| Topografía | 24 | | 6 | | 6 | 6 | | 6 | |
| Fotogrametría y Teledetección | 27 | | | 4.5 | 9 | 9 | 4.5 | | |
| Cartografía y Sistemas de Información Geográfica | 25.5 | | 6 | 4.5 | 4.5 | 6 | | 4.5 | |
| Ingeniería Civil | 4.5 | | | | | | 4.5 | | |
| Ingeniería Ambiental | 4.5 | | | | | | 4.5 | | |
| Geomática | 24 | | | 10.5 | | | | 13.5 | |
| Infraestructura de Datos Espaciales | 4.5 | | | | 4.5 | | | | |
| Catastro y Ordenación del Territorio | 10.5 | | | | | | 10.5 | | |
| Geodesia y Geofísica | 15 | | | 6 | | 3 | 6 | | |
| Inglés Técnico | 6 | | | | | | | 6 | |
| Optativas | 54 | | | | | | | | 18 |
| Trabajo Fin de Grado | 12 | | | | | | | | 12 |
| Total | 240 | 30 |

Tabla 5.6. Planificación Temporal de los cursos y semestres respecto a las materias

Las materias de formación básica se han ubicado en el primer y segundo curso para facilitar la movilidad de los estudiantes a excepción de la asignatura Geomorfología y Climatología, la cual se imparte en 5º semestre, con el fin de optimizar recursos y tener **dos cursos comunes** con el grado en **Ingeniería de las Tecnologías de Información Geoespacial**, a lo que hay que sumar la no consideración de la asignatura anteriormente mencionada básica en éste segundo grado, se ha juzgado más conveniente ofertarla en el curso tercero. Las otras materias que conforman el plan de estudios se han ubicado en los diferentes semestres, teniendo en cuenta para su distribución temporal, criterios de coordinación horizontal y vertical. Esta coordinación contempla la coherencia entre asignaturas pertenecientes a una misma tecnología específica, así como con asignaturas comunes de rama y formación básica.

En los cuatro últimos semestres del Grado se ubican todas aquellas materias que permiten al estudiante una formación más específica orientada hacia el ejercicio profesional. Como actividad final y de carácter integrador en su formación, el estudiante ha de realizar un trabajo de fin de grado en el que demostrará que ha alcanzado las competencias asociadas al título.

En la tabla 5.7 se pueden ver las distintas asignaturas distribuidas por semestres

| 1 ^{er} semestre | ECTS | 2º semestre | ECTS |
|------------------------------------|------|-------------------------------------|------|
| Cálculo I | 6 | Álgebra y geometría | 6 |
| Estadística | 6 | Física II | 6 |
| Física I | 6 | Cartografía | 6 |
| Programación I | 6 | Topografía | 6 |
| Expresión gráfica | 6 | Bases de datos | 6 |
| TOTAL | 30 | TOTAL | 30 |
| 3 ^{er} semestre | ECTS | 4º semestre | ECTS |
| Cálculo II | 4.5 | Métodos topográficos | 6 |
| Geodesia | 6 | Organización y gestión de empresa | 6 |
| Ajuste de observaciones | 6 | Teledetección | 4.5 |
| Tratamiento digital de imágenes | 4.5 | Fotogrametría | 4.5 |
| Programación II | 4.5 | Cartografía matemática | 4.5 |
| Sistemas de Información Geográfica | 4.5 | Infraestructura de Datos Espaciales | 4.5 |
| TOTAL | 30 | TOTAL | 30 |

| 5 ^o semestre | ECTS | 6 ^o semestre | ECTS |
|---|-----------|---|-----------|
| Geomorfología y Climatología | 6 | Aplicaciones geomáticas de los sistemas autónomos de control remoto | 4.5 |
| Aplicaciones de Métodos Topográficos | 6 | Ingeniería Civil | 4.5 |
| Métodos numéricos en Fotogrametría | 4.5 | Gestión del medio Ambiente | 4.5 |
| Fotogrametría de objeto cercano | 4.5 | Geodesia Física y Espacial | 6 |
| Producción Cartográfica | 6 | Catastro | 6 |
| Geofísica | 3 | Urbanismo y Ordenación del Territorio | 4.5 |
| TOTAL | 30 | TOTAL | 30 |
| 7 ^o semestre | ECTS | 8 ^o semestre | ECTS |
| Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 6 | Trabajo Fin de Grado | 12 |
| Diseño y gestión de proyectos SIG | 4.5 | Optativas / Prácticas en empresa | 18 |
| Aplicaciones del GNSS a la Geomática | 3 | | 12 |
| Gestión de Proyectos en Ingeniería | 4.5 | | |
| Aplicaciones Geomáticas | 6 | | |
| English for professional and academic communication | 6 | | |
| TOTAL | 30 | TOTAL | 30 |

Tabla 5.7. Distribución de asignaturas por semestres

5.7 Breve justificación de cómo los distintos módulos o materias constituyen una propuesta coherente y factible y garantizan la adquisición de las competencias del título

La propuesta de plan de estudios se ha elaborado, como se ha comentado anteriormente, atendiendo a criterios de coordinación horizontal y vertical de las diversas materias del plan, para alcanzar los objetivos y competencias generales asociadas al perfil del título.

Los módulos propuestos constan de materias que están relacionadas a nivel disciplinar y se distribuyen en los cuatro cursos del grado cubriendo objetivos y competencias a diferentes niveles: formación básica, formación común y específica en el perfil del grado, formación transversal y formación para el ejercicio profesional. Las materias propuestas para todos estos niveles se secuencian en el tiempo para garantizar una formación integral y coherente del futuro egresado.

La distribución de las materias asociadas a la formación básica se realiza en su mayor parte en los dos primeros semestres del grado y están vinculadas a la rama a la que se adscribe el título. Puede comprobarse cómo en la descripción detallada de los módulos y materias que más adelante se exponen, está previsto no sólo las competencias que en general deberá adquirir el estudiante sino también los resultados de aprendizaje y la dedicación del estudiante, que hacen de esta planificación de módulos y materias una propuesta coherente y factible.

5.8 Descripción de mecanismos de coordinación docente para garantizar la coordinación horizontal y vertical de los módulos y materias de los que consta el plan de estudios

El centro cuenta con una Comisión de Ordenación Académica que elaborará los Planes Docentes Semestrales de cada titulación, y deberán ser ratificados por la Junta de Centro. La Comisión de Ordenación Académica, junto con la Subdirección específica de Ordenación Académica, establecerá, gestionarán y verificarán los mecanismos adecuados para la coordinación docente de la titulación, tanto vertical como horizontal. La Comisión de Ordenación Académica se reunirá periódicamente para determinar las medidas a adoptar para resolver los posibles problemas de coordinación docente, y contará con la ayuda de las Comisiones de Coordinación Académica de cada titulación.

- **Comisión de Ordenación Académica (COA).** Esta Comisión, regulada por los estatutos de la UPM, actuará de manera coordinada con el Programa Institucional de Calidad. Estará presidida por el Director, o Subdirector en quien delegue aquél y estará compuesta por profesores y alumnos en la proporción definida por la Junta de Escuela. Sus funciones serán, entre otras, las siguientes:
 - a) Informar la programación docente propuesta por los Departamentos y proponer a la Junta de Escuela o Facultad la organización de la misma y la distribución de las evaluaciones y exámenes (por estatutos).

- b) Organizar con los Departamentos, cuando así lo acuerde la Junta de Escuela o Facultad, un sistema de tutela de la actividad académica de los estudiantes (por estatutos).
 - c) Valorar los posibles casos de solape de contenidos de disciplinas, o de vacíos en los requisitos de asignaturas posteriores (por estatutos).
 - d) Mediar en los conflictos derivados de la actividad docente en la Escuela o Facultad (por estatutos).
 - e) Establecer los criterios de propuesta y supervivencia de las asignaturas optativas, para incluirlas en la programación docente anual.
 - f) Proponer la organización semestral de las asignaturas en función de los indicadores de resultados anuales y criterios de coordinación.
 - g) Elaborar informes para la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM mencionada en el apartado 4.5 sobre el reconocimiento de créditos para estudiantes procedentes de otras titulaciones.
 - h) Establecer criterios para el reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, tal y como establece el RD 1393/2007, previa consulta a los representantes de asociaciones estudiantiles y delegación de alumnos.
 - i) Establecer una normativa que permita la asistencia a las reuniones y actos de asociaciones estudiantiles, así como las labores de representación estudiantil, sin perjuicio académico de ningún tipo para los participantes.
 - j) Establecer excepcionalmente cupos máximos de admisión en las asignaturas optativas.
- **Comisión de coordinación horizontal.** Existirá una comisión de coordinación horizontal por semestre. Dichas comisiones estarán encargadas de realizar, entre otras, las siguientes funciones:
 - a) Realizar el seguimiento del desarrollo del semestre.
 - b) Informar a la COA de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y dar las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.
 - c) Informar a la COA acerca de los posibles solapes entre asignaturas en términos de contenidos, y otros posibles problemas derivados de la planificación de las mismas (fechas de entregas o exámenes, lagunas de contenidos en secuencias de asignaturas, distribución de la carga de trabajo de los estudiantes razonablemente uniforme a lo largo del semestre y curso, etc.).
 - d) Informar a la COA sobre el cumplimiento de la carga de trabajo asignada al alumno, en términos de ECTS y a nivel de actividad formativa.
 - **Comisiones de coordinación vertical.** Existirá una comisión de coordinación vertical por cada una de las materias de que consta el Plan de estudios. Dichas comisiones estarán encargadas de:
 - a) Realizar el seguimiento del desarrollo de cada una de las asignaturas que componen una determinada materia, velando para que se produzca la comunicación y la coordinación necesaria entre éstas, evitando huecos o repeticiones de contenidos.

- b) Informar a la COA de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y con las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.
- **Comisión de itinerario curricular.** Esta comisión estará encargada de:
 - a) Elaborar la oferta de asignaturas optativas anual, a propuesta de los departamentos, para su elevación a la COA.
 - **Comisión de compensación curricular.** Existirá una Comisión de compensación curricular responsable de compensar asignaturas por curso cuando sea un hecho fehaciente que alguna asignatura ha sobrepasado la carga de trabajo establecida (ECTS) para el alumno, y/o el currículo del alumno así lo demande.

Esta estructura se adaptará a los mecanismos detallados en la normativa de acceso y matriculación de la UPM.

Los procedimientos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de estas comisiones forman parte del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro y deben ser aprobados por Junta de Escuela para poder ser aplicados.

5.9 Directrices tenidas en cuenta en el diseño y distribución de los créditos

En el diseño y distribución de los créditos del plan de estudios propuesto se ha tenido en cuenta no sólo las directrices de obligado cumplimiento fijadas por el RD1393/2007, el RD861/2010, la Orden CIN/353/2009 de 9 de febrero (BOE Núm. 44, de 20 de febrero de 2009), y también la normativa fijada por la UPM para la elaboración de títulos oficiales. El plan de estudios conducente a la obtención del Grado en Ingeniería Geomática queda tal y como se expone a continuación:

El plan de estudios consta de 240 créditos ECTS y contiene toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir.

Las enseñanzas concluyen con la elaboración y defensa en un Trabajo Fin de Grado, con un valor de 12 créditos, orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

Esta propuesta de título de Grado se adscribe a la rama de Ingeniería y Arquitectura.

El plan de estudios contiene 60 créditos de formación básica distribuidos en materias que han sido ubicadas en los cuatro primeros semestres del título a excepción comentada anteriormente de Geomorfología y Climatología que pasa a 5º semestre con la finalidad de tener dos cursos comunes con el Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial.

El título contempla la programación de prácticas externas, optativas, tuteladas con un valor hasta 12 créditos y se han de realizar en el último año de la titulación.

5.10 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

5.10.1 Procedimiento para el reconocimiento de los créditos cursados en otros Centros en acciones de movilidad.

La Oficina de Relaciones Internacionales del Centro se encarga de la difusión y promoción de las diferentes convocatorias de movilidad internacional, así como de la instrucción y tramitación de los distintos procesos asociados a las actividades de movilidad en ellas descritas. Estas actividades suelen tener su calendario anual y unos protocolos definidos en los propios documentos de las convocatorias específicas.

El programa europeo de intercambios de estudiantes (ERASMUS +) ofrece posibilidades muy interesantes desde el punto de vista de la formación integral de los estudiantes en un contexto europeo. Estos intercambios permiten continuar el proceso formativo de los futuros ingenieros en los aspectos científicos y tecnológicos, facilitando además un mayor conocimiento de la realidad europea en todas sus facetas: cultural, lingüística, etc. Estos programas constituyen un indudable factor añadido de calidad en la formación de nuestros estudiantes, por lo que vale la pena continuar impulsándolos en el futuro.

Las actividades de movilidad más relevantes son:

Movilidad Erasmus con fines de estudios.

Este tipo de movilidad incluye estudios a tiempo completo de grado o postgrado (curso completo, asignaturas sueltas, trabajo fin de grado (TFG)), cursos de doctorado, incluida la preparación de tesis (excluidas las actividades de investigación que no formen parte específica de un programa de estudios), destinados a la obtención de un título o diploma reconocido en el Centro de acogida.

Entre los aspectos más relevantes a considerar en esta actividad de movilidad cabría citarse los siguientes:

- Para participar en este tipo de movilidad, los alumnos de título de grado habrán de tener aprobado 1º.
- Como norma general, el nivel mínimo exigido para los idiomas inglés, francés y alemán, es de 3 años de estudios, equivalentes al nivel del ciclo elemental de la Escuela Oficial de Idiomas, o un nivel B1.
- La duración de la movilidad podrá ser de 1 semestre (30 ECTS) o curso completo (60 ECTS) siempre que se den las condiciones de similitud entre los planes de estudio y sea aprobado por la Comisión del Centro. Para estancias de 3 meses la referencia de créditos es 20 ECTS.

- Los alumnos habrán de cursar la solicitud de aceptación (Application Form) en la universidad de destino en los plazos y modelos por ella especificados. La beca, provisionalmente adjudicada en la Resolución rectoral, no será efectiva hasta la aceptación formal del alumno por la universidad de acogida.
- Los alumnos realizarán su Contrato de Estudios (Learning Agreement) en los plazos explicitados en la convocatoria anual o siguiendo las especificidades de la universidad de destino. En todo caso, antes del 30 de Junio. En este documento, las asignaturas de la UPM incluidas en el acuerdo deberán considerar las limitaciones de las incompatibilidades existentes y tampoco podrá incluirse una asignatura que figure como suspensa. Por otra parte, el listado de asignaturas de la universidad extranjera, que se incluyan en el acuerdo, deberán acompañarse de su programa de contenidos de cara a su evaluación por el comité de evaluación del centro. Este comité intentará proponer y aplicar criterios sencillos y flexibles en los que se tenga en cuenta más la experiencia formativa en su conjunto que una correspondencia exacta de materias.
- Los alumnos también incluirán una carta de motivación dirigida a la Comisión de Selección del centro y a la universidad de acogida.
- Trabajo Fin de Grado: El alumno obtiene el reconocimiento del Trabajo Fin de Grado, defendiendo dicho proyecto únicamente en la Universidad de destino y permaneciendo un mínimo de entre 3 y 6 meses en dicha Universidad. A su regreso, el alumno tendrá que presentar una memoria del Trabajo realizado que será valorado por un tribunal designado por nuestro Departamento. La nota que determine este tribunal no podrá ser inferior a la obtenida en la Universidad de destino.

Movilidad Erasmus para prácticas en empresas

El objetivo de este tipo de prácticas es complementar el proceso formativo de los alumnos permitiéndoles obtener ventajas o beneficios adicionales tales como:

- Una experiencia profesional en una empresa europea.
- Cualificaciones profesionales complementarias.
- Perfeccionamiento de los conocimientos lingüísticos.
- Mejores oportunidades de acceso al mundo laboral.

La UPM, en sus nuevos Planes de Estudios obliga a ofertar 12 créditos ECTS, de carácter optativo, en prácticas en Empresa. Los aspectos generales de este tipo de actividades son los siguientes:

- Las organizaciones de acogida podrán ser **empresas, centros de formación, centros de investigación u otras organizaciones y Universidades**, siempre que la misión del estudiante no sea realizar un período de estudio, sino **adquirir experiencia laboral**. El alumno contactará la empresa de su interés para lo que tendrá que elaborar su Curriculum Vitae y una carta de motivación en inglés, o en el idioma requerido por la empresa. El alumno deberá cursar su **Solicitud de aceptación por parte de la empresa** en un documento específico. La empresa, si acepta la solicitud, elaborará un **certificado de aceptación y ficha de la empresa**.
- Después de haber sido aceptado por la empresa, el alumno procederá a la tramitación de su **Acuerdo de Formación**. Este acuerdo de formación determina las relaciones entre las partes (alumno, UPM y empresa u organización de acogida) así como sus respectivos derechos y obligaciones.

Acogida de estudiantes extranjeros

Las pautas o procedimientos generales para la recepción de los alumnos extranjeros en los distintos centros de la UPM vienen expresados en el documento Guía para Estudiantes Extranjeros.

<http://www.upm.es/alumnos/intercambios/guiaextranjeros.html>

De forma simplificada se mencionan los aspectos más relevantes de la acogida de alumnos extranjeros en nuestro centro:

- Se recomienda a los alumnos el llegar con una semana de antelación al inicio de las clases, para buscar alojamiento y realizar los trámites académicos necesarios.
- El alumno acudirá a la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) del centro para realizar el registro como alumno Erasmus y el Coordinador Erasmus le asesore sobre el Contrato de Estudios (**Learning Agreement**), si no lo hecho con anterioridad a su llegada. En esta oficina también le podrían ayudar a solicitar la obtención del carné de estudiante de la UPM.
- Para poder tramitar la **matrícula** es necesario acompañar contrato de estudios o Learning Agreement debidamente cumplimentado donde conste los estudios a realizar firmado y sellado por los coordinadores de las Universidades de Origen y de Acogida.

Los profesores que tengan alumnos extranjeros en sus clases tendrán notificación por escrito por parte de la ORI del centro.

- Los alumnos extranjeros serán informados y puestos en contacto con las delegaciones de alumnos de cara a informarles sobre las distintas actividades culturales y deportivas que desarrollan.
- En la Oficina de intercambios Erasmus del Centro les informarán de qué alumnos son mentores para que le ayuden en su incorporación. Esto incluye orientación académica, social y administrativa.
- Al finalizar sus estudios, recibirán un certificado de estancia que acredite el periodo de estudios realizado en la UPM y certificado de notas o calificaciones (Transcript of Records). Estos documentos serán entregados en su centro de origen.

Procedimiento para el reconocimiento de los créditos cursados en otros centros en acciones de movilidad

El intercambio de estudiantes se basará en la confianza entre las instituciones, la transparencia informativa, la reciprocidad y la flexibilidad.

Reconocimiento de asignaturas aisladas.

En los casos en los que sólo quepa establecer el reconocimiento de asignaturas individuales, se procederá como sigue:

- El estudiante deberá haber sido aceptado a tal fin por el centro extranjero.
- Previo al desplazamiento del estudiante, deberá existir un acuerdo individualizado de estudios (según el modelo Learning agreement de ECTS o similar) en el que se especifiquen las materias que va a seguir el estudiante y en qué se pretende que consista el reconocimiento académico en la Escuela. El estudiante deberá aportar programas detallados y carga lectiva de las materias objeto de reconocimiento. Será función de la Comisión de Ordenación Académica aceptar, si procede, la propuesta de equivalencias. Alternativamente, la Junta de Escuela podría delegar la validación de estos acuerdos de formación si lo considera procedente.
- El estudiante deberá matricularse en la Escuela de las asignaturas que vayan a ser reconocidas, abonando el importe de las tasas de matrícula correspondientes. El estudiante deberá formalizar la matrícula asimismo en el centro extranjero sin que se le puedan exigir tasas académicas (sí puede estar sujeto a tasas administrativas o de otro tipo).
- La duración de la estancia deberá cubrir el periodo lectivo completo de las asignaturas cuyo reconocimiento se pretende.
- Por vía institucional, el coordinador ERASMUS de la Escuela deberá recibir certificación académica oficial de las materias cursadas. Estas calificaciones deberán estar emitidas usando el sistema ECTS. De no ser así, se requerirá del coordinador ERASMUS del centro de destino que adjunte una comunicación en la que se explique el sistema de calificaciones utilizado y su equivalencia ECTS.

- El coordinador ERASMUS de la Escuela remitirá esta documentación a la secretaría del centro, que traducirá la calificación ECTS al sistema de puntuación decimal usado en España. Esta será la nota que aparecerá en el expediente académico de la Escuela, con indicación del centro donde se obtuvo.

Para el reconocimiento del Trabajo Fin de Grado realizado en otro centro será necesario:

- El estudiante deberá haber sido aceptado a tal fin por el centro extranjero.
- El coordinador ERASMUS en el centro de destino deberá haber comunicado al responsable de Cooperación Institucional en la Escuela el nombre del profesor tutor y el tema de trabajo. Esta comunicación deberá recibirse antes de la incorporación del estudiante al centro extranjero, salvo que los procedimientos habituales del centro de destino contemplen que la oferta y adjudicación de proyectos deba realizarse al comienzo del curso.
- La estancia deberá ser como mínimo de seis meses.
- El estudiante deberá matricularse en la Escuela del TFG en las mismas condiciones que cualquier otro alumno, abonando el importe de las tasas de matrícula correspondientes. El estudiante deberá formalizar la matrícula asimismo en el centro extranjero sin que se le puedan exigir tasas académicas (sí puede estar sujeto a tasas administrativas o de otro tipo).
- En la evaluación del TFG intervendrá un tribunal constituido al menos por dos profesores del centro de destino. Una vez elaborada una memoria del trabajo realizado, según las normas y formatos establecidos en ese centro, el acto de evaluación consistirá en la exposición y defensa del trabajo realizado.
- Por vía institucional, el coordinador ERASMUS de la Escuela deberá recibir los siguientes documentos:
- Certificación académica oficial del centro donde se ha realizado el Trabajo Fin de Grado, donde se haga constar la calificación otorgada.
- Acta del tribunal ante el cual se haya defendido el TFG y que incluya la calificación y firma de todos los miembros del tribunal.
- En caso de que la calificación no estuviera emitida usando el sistema ECTS o una escala porcentual, se requerirá asimismo del coordinador ERASMUS una comunicación en la que se explique el sistema de calificaciones utilizado, y su equivalencia ECTS.
- El alumno, a su regreso, tendrá que presentar una memoria del trabajo realizado que será valorado por un tribunal de la ETSITGC, cuya nota final nunca será inferior a la obtenida en la Universidad de destino.

- Una vez que el alumno reúna todas las condiciones requeridas para la matrícula del Trabajo Fin de Grado, el coordinador ERASMUS de la Escuela remitirá esta documentación a la secretaría del centro y la calificación en ECTS. Esta será la nota que aparecerá en el expediente académico de la Escuela, con indicación del centro donde se obtuvo. Por su parte, el estudiante aportará dos ejemplares de la memoria del proyecto (en el idioma y formato admitidos en el centro donde se ha realizado) junto con un resumen (3-4 páginas) en español (indicando autor, tutor, institución, responsable ERASMUS, fecha de lectura y calificación).

Actividades de estudiantes ERASMUS extranjeros en la Escuela

Los estudiantes ERASMUS extranjeros en la Escuela tienen los mismos derechos y obligaciones que los demás estudiantes.

Movilidad Erasmus para prácticas en empresas

La UPM, en sus nuevos Planes de Estudios recomienda ofertar 12 créditos ECTS, de carácter optativo, en prácticas en Empresa.

El comité de evaluación del centro será el responsable de otorgar pleno reconocimiento de las actividades completadas satisfactoriamente por el estudiante con arreglo al acuerdo de formación. Otorgará créditos ECTS o se incluirá en el Suplemento Europeo al Título.

REFERENCIAS

- Convocatoria de Movilidad Internacional
http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Movilidad/Programas_Internacionales/Erasmus
- Movilidad Erasmus con fines de estudios
http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Movilidad/Programas_Internacionales/Erasmus/9e6ad602b316a410VgnVCM10000009c7648aRCRD
- Movilidad Erasmus Prácticas en Empresas
http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Movilidad/Programas_Internacionales/Erasmus/ArticulosRelacionados/04cbaea93f66d410VgnVCM10000009c7648aRCRD

Convenios bilaterales incluidos en el anexo XIX.

| Relación de centros con los que se tienen establecidos acuerdos bilaterales de movilidad | | | |
|--|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Código Erasmus y País | Fin de Renovación | Nº de plazas | Nº meses / plaza |
| D Hamburg 12 (Alemania) | 2021 | 2 | 6 |
| D München 02 (Alemania) | 2021 | 2 | 12 |
| B Leuven 01 (Bélgica) | 2021 | 2 | 12 |
| BG Sofia 04 (Bulgaria) | 2021 | 2 | 9 |
| SI Ljubljana 01 (Eslovenia) | 2021 | 3 | 10 |
| F Paris 056 (Francia) | 2021 | 3 | 10 |
| F Paris 068 (Francia) | 2021 | 2 | 10 |
| F Lyon 11 (Francia) | 2021 | 1 | 6 |
| G Athine 02 | 2021 | 3 | 6 |
| HU Debrece01 | 2021 | 5 | 6 |
| HU Budapest 01 (Hungria) | 2021 | 4 | 5 |
| I Firenze 01 (Italia) | 2021 | 2 | 12 |
| I Milano 02 (Italia) | 2021 | 2 | 12 |
| I Perugia 01 | 2021 | 2 | 9 |
| LT Kauna08 | 2021 | 2 | 6 |
| LT Vilnius 01 (Lituania) | 2021 | 1 | 6 |
| LT Vilnius 02 (Lituania) | 2021 | 2 | 12 |
| PL Gdansk 02 (Polonia) | 2021 | 1 | 10 |
| PL Krakow 02 (Polonia) | 2021 | 2 | 10 |
| PL Krakow 06 (Polonia) | 2021 | 2 | 10 |
| PL Poznan 01 (Polonia) | 2021 | 2 | 9 |
| PL Warsaw 02 (Polonia) | 2021 | 2 | 10 |
| PL Wroclaw 02 (Polonia) | 2021 | 2 | 6 |
| CZ Praha 10 (República Checa) | 2021 | 3 | 6 |
| TR Istambu 07 (Turquia) | 2021 | 2 | 12 |
| TR Isparta 01 (Turquia) | 2021 | 3 | 4 |

| CIUDAD/ UNIVERSIDAD | PAÍS | NIVEL DE ESTUDIOS | IDIOMAS | PLAN DE ESTUDIOS | FECHA LÍMITE | PLAZAS | MESES/ PLAZA |
|--|-----------|---|------------------------------------|---|---------------------------------|--------|-----------------|
| HAMBURGO (HCU HAFENCITY UNIVERSITÄT) | Alemania | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Alemán B1 | Bachelor (Aleman B1) PFC (Inglés B1-2) | 1º Mayo 1º Diciembre | 2 | 6 |
| MUNICH (TUM TECHNISCHE UNIVERSITÄT MUNICH) | Alemania | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Alemán B1 Inglés B1 | Bachelor (Alemán) Master (Alemán) Master space (Inglés) Master Land Mang. (Inglés) MSC Cartography (Inglés) Phd | 31 Mayo 31 Octubre | 2 | 12 |
| LEUVEN (KATHOLIKE UNIVERSITEIT LEUVEN) | Bélgica | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | | Bachelor Social and Economic Geography (Flamenco) Master of Earth Observation Brochure (Inglés/Flam.B2- C1) | 14 Abril 1º Octubre | 2 | 12 |
| SOFÍA (UNIVERSITY OF ARCHITECTUR E, CIVIL ENG. AND GEODESY) | Bulgaria | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Búlgaro | Bachelor (Bulgaro) PFC Master (Bulgaro) | | 2 | 9 |
| LJUBLJA (UNIVERSITY OF LJUBLJANA) | Eslovenia | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) Doctorade (Phd) | Esloveno B2 Inglés B2 | Bachelor (Bulgaro) PFC Master (Bulgaro) | 15 Mayo 15 Noviembre | 3 | 10 |
| LYON (ECOLE CENTRALE DE LYON) | Francia | TFM | | Sólo TFM (Inglés o Francés) Engineering program | 18 Abril 1º Diciembre | 1 | 6 |
| LE MANS (CONSERVATO IRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERES) | Francia | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Francés | Under graduate (Francés.) Post graduate (Francés.) | Abril Noviembre | 3 | 10 |

| CIUDAD/ UNIVERSIDAD | PAÍS | NIVEL DE ESTUDIOS | IDIOMAS | PLAN DE ESTUDIOS | FECHA LÍMITE | PLAZAS | MESES/ PLAZA |
|--|----------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|--------|-----------------|
| UNIVERSITÉ PARIS EST (UPE) (Compartido con U.P. de Valencia) | Francia | PhD | Francés A2 Inglés B2 | PhD (Francés/Inglés) | 15 Junio 15 Septiembre | 2 | 10 |
| ATENAS | Grecia | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) Doctorate (Phd) | | Grupo Investigación Arqueología | | 3 | 6 |
| CIUDAD/ UNIVERSIDAD | PAÍS | NIVEL DE ESTUDIOS | IDIOMAS | PLAN DE ESTUDIOS | FECHA LÍMITE | PLAZAS | MESES/ PLAZA |
| HAMBURGO (HCU HAFENCITY UNIVERSITÄT) | Alemania | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Alemán B1 | Bachelor (Aleman B1) PFC (Inglés B1-2) | 1º Mayo 1º Diciembre | 2 | 6 |
| MUNICH (TUM TECHNISCHE UNIVERSITÄT MUNICH) | Alemania | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Alemán B1 Inglés B1 | Bachelor (Alemán) Master (Alemán) Master space (Inglés) Master Land Mang. (Inglés) MSC Cartography (Inglés) Phd | 31 Mayo 31 Octubre | 2 | 12 |
| LEUVEN (KATHOLIKE UNIVERSITEIT LEUVEN) | Bélgica | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | | Bachelor Social and Economic Geography (Flamenco) Master of Earth Observation Brochure (Inglés/Flam.B2-C1) | 14 Abril 1º Octubre | 2 | 12 |
| SOFÍA (UNIVERSITY OF ARCHITECTUR E, CIVIL ENG. AND GEODESY) | Bulgaria | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Búlgaro | Bachelor (Bulgaro) PFC Master (Bulgaro) | | 2 | 9 |

| CIUDAD/ UNIVERSIDAD | PAÍS | NIVEL DE ESTUDIOS | IDIOMAS | PLAN DE ESTUDIOS | FECHA LÍMITE | PLAZAS | MESES/ PLAZA |
|--|-----------|---|------------------------------------|---|----------------------------------|--------|-----------------|
| LJUBLJA (UNIVERSITY OF LJUBLJANA) | Eslovenia | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) Doctorate (Phd) | Esloveno B2 Inglés B2 | Bachelor (Bulgaro) PFC Master (Bulgaro) | 15 Mayo 15 Noviembre | 3 | 10 |
| LYON (ECOLE CENTRALE DE LYON) | Francia | TFM | | Sólo TFM (Inglés o Francés) Engineering program | 18 Abril 1º Diciembre | 1 | 6 |
| LE MANS (CONSERVATO IRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERES) | Francia | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) | Francés | Under graduate (Francés.) Post graduate (Francés.) | Abril Noviembre | 3 | 10 |
| UNIVERSITÉ PARIS EST (UPE) (Compartido con U.P. de Valencia) | Francia | PhD | Francés A2 Inglés B2 | PhD (Francés/Inglés) | 15 Junio 15 Septiembre | 2 | 10 |
| ATENAS | Grecia | Under graduate (B.Sc.) Post graduate (M.Sc.) Doctorate (Phd) | | Grupo Investigación Arqueología | | 3 | 6 |

Programa Sicue – Séneca.

Se trata de un programa de intercambio entre centros universitarios españoles. Los alumnos pueden realizar parte de sus estudios en otra Universidad, con garantías en la Universidad de origen de reconocimiento de académico y aprovechamiento, así como de la adecuación de su perfil curricular.

Actualmente la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía Geodesia y Cartografía de la UPM, tiene establecidos acuerdos de movilidad con las siguientes Universidades:

- Andalucía. Universidad de Jaén (Escuela Politécnica Superior). Ingeniero Técnico en Topografía.

<https://estudios.ujaen.es/node/10/presentacion>

- Asturias: Universidad de Oviedo
http://www2.ulpgc.es//index.php?pagina=estudios&ver=weees002&tipoplan=&codigo=105_4021_40_00
- Canarias: Universidad de Las Palmas
http://www2.ulpgc.es//index.php?pagina=estudios&ver=weees002&tipoplan=&codigo=105_4021_40_00
- Castilla y León. Universidad de León. (Campus de Ponferrada). Ingeniero Técnico en Topografía.
<https://www.unileon.es/estudiantes/estudiantes-grado/cursos-adaptacion-grado/geomatica-y-topografia>
- Universidad de Salamanca
<http://www.usal.es/webusal/node/4557>
- Cataluña: Universidad Politécnica de Cataluña
http://www.upc.edu/grau/fitxa_grau.php?id_estudi=236&lang=esp
- Comunidad Valenciana. Universidad Politécnica de Valencia. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Geodésica, Cartográfica y Topográfica). Ingeniero Técnico en Topografía.
<http://www.upv.es/titulaciones/GIGT/index-es.html>
- Extremadura: Universidad de Extremadura
<http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/cum/resultados-de-aprendizaje/grado-en-ingenieria-en-geomatica-y-topografia>
- Galicia: Universidad de Santiago
<http://www.usal.es/webusal/node/4557>
- País Vasco. Universidad del País Vasco. (Campus de Álava). Ingeniero Técnico en Topografía.
<http://www.ehu.eus/es/web/ingeniaritza-gasteiz/geomatikaren-eta-topografiaren-ingeniaritzako-gradua>

América Latina

A través del programa Magalhaes-Smile la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía tiene suscritos acuerdos propios con tres universidades de México:

| País | Ciudad | Universidad de destino | Página web |
|--------|-------------|-------------------------------|---|
| México | México D.F. | Universidad Nacional Autónoma | https://www.unam.mx/ |
| México | México D.F. | Instituto Politécnico | https://www.admision.ipn.mx/ |
| México | Guadalajara | Universidad de Guadalajara | http://www.udg.mx/ |

Programas de movilidad compartidos

Los estudiantes de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía pueden optar a participar en otros acuerdos de movilidad como: LAE3 para la América Latina; o GE4; Global E3, ASE3 o Vulcanus vinculados a América del Norte y Asia y que son compartidos por toda la Politécnica.

Gestión de la movilidad internacional en la Escuela

20 años de experiencia del programa Sócrates-Erasmus, recientemente revisado y renombrado como Programa de Aprendizaje Permanente [Life Long Learning Programme] nos permiten usar su normativa como referente para cualquier otro programa de movilidad internacional.

Toda la información relativa a los programas y acuerdos internacionales que tiene suscritos la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía está accesible a través de su página Web: <http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Movilidad/>.

5.11 Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios.

La coordinación tanto horizontal como vertical se realiza aplicando la Normativa de Planificación y Seguimiento de las Titulaciones Adaptadas al R.D. 1393/2007 (aprobada en Consejo de Gobierno de la UPM en su sesión del 23 de octubre de 2014). En el Artículo 12 del Capítulo II De la Coordinación Académica se establece lo siguiente “La coordinación académica será desarrollada por las Comisiones de Coordinación Académica de Curso o Semestre (fundamentalmente coordinación horizontal) y por la COA (Comisión de Ordenación Académica), fundamentalmente coordinación vertical. Esta normativa simplifica la anterior y separa los asuntos relativos a los tres bloques de: Planificación Académica y Seguimiento de las titulaciones, Sistemas de Evaluación y Reconocimiento de créditos.

En la coordinación horizontal participan los profesores coordinadores de las asignaturas realizando las guías docentes como parte del plan semestral docente (Aprobado por Consejo de Departamento, COA y Junta de Escuela); los mismos profesores realizan los Informes de asignatura (revisan y aprueban los Directores de Departamento y Jefe de Estudios); los presidentes de las CACC realizan los Informes Semestrales (Aprueba la COA).

Para llevar a cabo la coordinación académica vertical, la COA, elabora un informe cuyo fin es favorecer la interdisciplinariedad en las actividades formativas de todos los cursos de la Titulación, posteriormente se presenta a la consideración de la Junta de Escuela.

El informe de coordinación vertical complementa al Informe Académico de Titulación

5.12 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de la que consta el plan de estudios

La descripción de los módulos se realizará utilizando una estructura de materias. Todas ellas comparten una misma metodología de formación y unos mismos criterios de evaluación.

Metodología

En este apartado describiremos todos los aspectos metodológicos que se utilizarán en la impartición de las materias descritas.

Siguiendo el European Credit Transfer System (ECTS) y las recomendaciones de la Comisión Asesora para la Reforma de Planes de Estudios de la UPM, consideraremos que 1 crédito equivale a 27 horas de trabajo del alumno.

La metodología utilizada para la consecución de los objetivos planteados en la titulación de Graduado en Ingeniería Geomática se fundamentará en dos pilares básicos:

- Exposición o clase magistral, con asistencia obligatoria. Eventualmente alguna de las clases magistrales podrá ser sustituida por conferencias expuestas por expertos externos. Con el fin de dinamizar la exposición, los docentes utilizarán algunas de las técnicas de aprendizaje desarrolladas para este fin como: brainstorming, utilización de mapas conceptuales, técnica de la pregunta...
- Actividades teóricas y/o prácticas. Distinguiendo entre las centradas en el aprendizaje individual y las centradas en el trabajo en equipo, a través de la formación de pequeños grupos.

Se plantearán técnicas que garanticen una mayor implicación del alumno en su formación como el “estudio dirigido” y el “método de proyectos”. Se fomentará la creatividad de los alumnos planteando objetivos de resolución de problemas de gran complejidad, que requieren un planteamiento riguroso de análisis, síntesis y evaluación de resultados. También se trabajará con el “estudio de casos”, enfrentando al estudiante a problemas concretos que le describen situaciones reales de la vida profesional.

Actividades

Las actividades se pueden realizar individualmente o en grupo. En ambos casos la metodología utilizada para el desarrollo de dichas actividades debe asegurar el aprendizaje de los estudiantes medido como la consecución de los objetivos enunciados para la materia.

Las actividades que se describen a continuación no pretenden ser, ni mucho menos, una lista completa (ni exhaustiva) del conjunto de acciones que realiza un estudiante dentro o fuera del aula. Se acompaña una breve descripción de la actividad para delimitar su significado y ámbito de aplicación.

La **asistencia a clase** es la actividad más habitual entre nuestros estudiantes. El aula sigue siendo un punto de encuentro entre discentes y docentes y un elemento enriquecedor en el aprendizaje del estudiante, no solo para la adquisición de competencias específicas sino también de habilidades sociales.

La **asistencia a conferencias** precisa que el estudiante asista a una o varias conferencias impartidas por profesores de reconocido prestigio y externos al Centro. Las conferencias deben versar sobre la materia de estudio y estar enfocadas a mostrar los últimos desarrollos y aplicaciones en la misma. El estudiante debe demostrar que ha asimilado los contenidos de la conferencia mediante la entrega de un producto (realizar un test al final de la conferencia, realizar un pequeño resumen, elaborar un informe más completo sobre el tema de la conferencia, realizar una presentación oral sobre algún aspecto de la conferencia, etc.).

La **tutoría universitaria** es una actividad de carácter formativo que se ocupa del desarrollo académico de los estudiantes y de su orientación profesional. La acción tutorial debe ocuparse de los aspectos académicos de los estudiantes, de la mejora de su rendimiento, de la ampliación de sus expectativas y, también, de su orientación profesional. La acción tutorial puede desarrollarse antes del inicio de los estudios universitarios (orientación sobre los estudios a emprender), durante los estudios (selección del currículo) y una vez finalizados los mismos (seguimiento de los egresados).

Las **prácticas de laboratorio** deben poner en práctica aspectos de la materia estudiados en forma teórica. Deben servir al estudiante para enfrentarse a problemas cuya solución requiere la síntesis y la aplicación de conocimientos previamente adquiridos.

El **análisis y resolución de problemas** hace referencia, no tanto a la resolución en sí del problema en cuestión, sino a que el estudiante aprenda a plantearse el problema, a seleccionar varias estrategias de resolución, a elaborar una o varias soluciones y a evaluar las diferentes alternativas.

La **elaboración de documentación** sobre la materia objeto de estudio tiene muy diversas implementaciones. Dicha documentación puede ir desde la creación de un glosario de términos de la asignatura, hasta la elaboración de transparencias sobre temas y epígrafes de la misma, propuesta de nuevos problemas, mini proyectos, baterías de problemas/test y sus soluciones, discusiones sobre soluciones a problemas, etc.

El **estudio individual** de la materia es seguramente una de las actividades más exigentes. Es conveniente que el estudiante genere algún tipo de resultado “visible” de ese estudio. Por ejemplo, se le puede pedir que genere una lista de preguntas sobre contenidos estudiados que no ha comprendido o que elabore un mapa conceptual sobre la materia estudiada. Es también interesante que el profesor proponga una serie de preguntas a las que el estudiante debería responder una vez estudiado el tema o epígrafe en cuestión.

En las **exposiciones orales** los estudiantes deben realizar una exposición al resto de la clase (y al profesor o profesores) de algún tema relacionado con la materia de estudio. El tiempo de exposición está acotado y tras éste viene un tiempo de preguntas y debate con el resto de compañeros. Antes de ejecutar esta actividad, el docente debe haber supervisado la corrección y calidad de la exposición. Después de la misma, el docente debe corregir errores (si los hubiere) y limitarse a conducir una discusión dirigida entre los estudiantes.

La **participación en foros** hace referencia a entrar en debates sobre temas de la materia objeto de estudio a través de una plataforma electrónica. El docente, o los propios estudiantes, pueden abrir “hilos” sobre temas que se estén estudiando.

El **proceso de evaluación** persigue obtener indicadores sobre el grado de aprendizaje de los estudiantes.

La **realización de un proyecto** es adecuada con la metodología de aprendizaje basada en proyectos. Dicho proyecto debe permitir al estudiante aunar los conocimientos que tenga sobre la materia para abordar la realización del proyecto.

Metodologías de aprendizaje

En el **aprendizaje basado en casos** el estudiante se enfrenta a un caso real que debe resolver. Para ello debe realizar una búsqueda bibliográfica, selección de documentación, filtrado y síntesis de la misma. A partir de entonces el estudiante debe analizar las diferentes estrategias con las que abordar el caso a resolver en función de las características del mismo y de la documentación estudiada. El profesor queda en un mero plano de asesor e inductor de las líneas de solución a analizar.

En el **aprendizaje basado en problemas** se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente así como ejercicios resueltos en grupo.

En el **aprendizaje basado en proyectos**, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.

El **aprendizaje cooperativo** es una estrategia en la que los estudiantes trabajan divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje y son evaluados según la productividad del grupo. Las metas de los miembros del grupo están compartidas y cada individuo alcanza su objetivo sólo si también consiguen sus compañeros el suyo. El aprendizaje cooperativo se sustenta en cuatro principios: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara y uso adecuado de habilidades para trabajar en grupo.

El **aprendizaje por indagación** se basa en la idea de adquirir conocimientos y destrezas a partir del planteamiento de preguntas y problemas. Este método -a la manera socrática- confronta al alumno con su propia ignorancia y le conmina a salir de ella a través de la indagación. Él construye el conocimiento y no se le da construido; se traspa la responsabilidad de encontrar las fronteras de su conocimiento al alumno así como el compromiso de superarlas. De esta manera, el aprendizaje es más profundo e intenso, pues es el alumno quien participa activamente en su construcción

La **clase magistral** sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.

La **clase magistral participativa** hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.

La **tutoría grupal** es el proceso de seguimiento de un grupo de alumnos con la finalidad de abrir un espacio de comunicación, conversación y orientación grupal, donde los alumnos tengan la posibilidad de revisar y discutir junto con su tutor temas que sean de su interés, inquietud, preocupación, así como también para mejorar el rendimiento académico, desarrollar hábitos de estudio, reflexión y convivencia social. Cada grupo acordará la cita con el profesor dentro de un rango de horarios preestablecido y es obligatoria la asistencia de todos los componentes del grupo.

Estrategias/métodos evaluadores

Para obtener **indicadores** sobre el **progreso** en el **aprendizaje** de nuestros estudiantes utilizamos pruebas de evaluación. Este conjunto de pruebas configura lo que ha venido a denominarse “evaluación continua”. Hay que reseñar que esta evaluación continua no excluye el clásico examen final; únicamente le resta “peso” dentro de la calificación final. De hecho, en la evaluación continua deben intervenir tantas pruebas y de tantos estilos distintos (estrategias evaluadoras) como considere necesario el docente para medir correctamente el aprendizaje del estudiante. Dichas estrategias evaluadoras deben ser lo más precisas y eficientes posibles. Precisas ya que deben determinar el grado (de 0 a 10) de aprendizaje del estudiante; eficientes, ya que su aplicación debe consumir el menor número de recursos del docente y del estudiante. Además, los métodos de evaluación para trabajos colectivos deben primar la responsabilidad individual y la interdependencia positiva.

Asistencia y participación en el aula. Con los números actuales de estudiantes por aula, estamos en condiciones de hacer un seguimiento personalizado de las actitudes y aptitudes de cada uno de ellos. Las nuevas metodologías docentes de aprendizaje activo implican una actitud activa del estudiante en el aula y su asistencia a todas las sesiones que se organicen en la misma. El profesor puede medir, subjetivamente, la implicación del estudiante en estas actividades y otorgarle una calificación por su participación en ellas.

Evaluación/coevaluación/autoevaluación de exposiciones orales. Las exposiciones orales son una actividad que también se puede evaluar. Junto con la evaluación de la propia exposición, el profesor puede también solicitar a los estudiantes que generen un informe escrito de lo expuesto. Los estudiantes pueden intervenir a la hora de calificar la exposición de sus compañeros (coevaluación). Para ello es preciso que tengan criterios objetivos y fácilmente aplicables. Una forma de hacerlo es utilizar una matriz de valoración analítica (rúbrica). Por supuesto, el estudiante también se puede evaluar utilizando esa matriz (autoevaluación).

Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.

Evaluación de los trabajos teóricos (problemas, mapas conceptuales, informes...). En este tipo de evaluación es necesario que los criterios de corrección sean públicos antes de iniciar la actividad. Esta publicidad siempre es conveniente ya que evita la parcialidad a la hora de evaluar. Se deben entregar los trabajos corregidos a los estudiantes, con las anotaciones pertinentes (retroalimentación) de tal manera que rehagan/completan el trabajo para una próxima entrega. En función del número de entregas se puede crear un portafolio.

Evaluación de test (parciales o sumativos) y guiones. Los test son una prueba rápida y objetiva de medir el aprendizaje del estudiante. La única dificultad que presentan es su elaboración (que debe ser muy cuidadosa con el objeto de que las preguntas no presenten ambigüedades y se refieran a los aspectos más importantes de la materia). Cada test puede abarcar una parte de la materia o ser sumativos; es decir, el test actual contempla toda la materia impartida hasta el momento. Los guiones son preguntas cortas (a responder en un párrafo) que el profesor formula al final de la clase y que se refiere a algunas de las ideas principales trabajadas durante la sesión.

Exámenes escritos (parciales y finales). Estas son las estrategias evaluadoras más comúnmente utilizadas en el sistema universitario español. Incluso con un sistema de evaluación continuada estas estrategias pueden seguir siendo válidas. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.

Listado de materias

En este apartado se recogen en forma de tablas cada una de las materias del plan de estudios. Para cada materia se describen las asignaturas de que consta, las competencias generales y específicas que se alcanzan, los resultados de aprendizaje y su dedicación en créditos.

En la tabla siguiente se muestra el listado de materias con los créditos ECTS asignados a cada una de ellas.

| Materia | Créditos ECTS |
|--|---------------|
| Matemáticas | 22.5 |
| Física | 12 |
| Informática | 12 |
| Expresión Gráfica | 6 |
| Empresa | 6 |
| Geología | 6 |
| Topografía | 24 |
| Fotogrametría y Teledetección | 27 |
| Cartografía y Sistemas de Información Geográfica | 25.5 |
| Ingeniería Civil | 4.5 |
| Ingeniería Ambiental | 4.5 |
| Geomática | 24 |
| IDE | 4.5 |
| Catastro y Ordenación del Territorio | 10.5 |
| Geodesia y Geodesia Física | 15 |
| Inglés Técnico | 6 |
| Optativas/Prácticas en Empresa | 18 |
| Trabajo Fin de Grado | 12 |
| TOTAL | 240 |

En las páginas siguientes se desglosan, en una ficha individual, cada una de estas materias indicando sus contenidos, competencias, resultados de aprendizaje, metodología empleada, sistema de evaluación, etc.

Requisitos previos

No existen requisitos previos, salvo los previstos por la secuenciación temporal de las asignaturas.

Ficha de la materia Matemáticas:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 22.5 |
| Carácter | Formación básica |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería. |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | CT1- Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia. CT9 - Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | CFB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización. |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | El alumno que supere la asignatura será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y distinguir los conceptos básicos de Geometría sobre la Esfera. Utilizar las fórmulas de resolución de triángulos esféricos y aplicarlas a casos reales. • Definir y enumerar los conceptos básicos y propiedades relativos sistemas, matrices y determinantes y aplicarlos a la resolución de casos prácticos. • Definir, enunciar e interpretar los conceptos básicos, teoremas fundamentales y propiedades del Algebra Lineal y aplicarlos en la resolución de problemas. • Interpretar el Espacio Euclídeo tridimensional, como modelo matemático del espacio real, definir el concepto de sistema de referencia y aplicar los resultados teóricos fundamentales en la resolución |

| | |
|--|---|
| | <p>de los problemas clásicos de Geometría Elemental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y distinguir el concepto de transformación ortogonal. • Definir el concepto de aplicación afín, relacionar y distinguir los conceptos de aplicación afín y lineal. Enunciar y diferenciar los conceptos de transformación geométrica en general y de isometría, homotecia y semejanza en particular y relacionarlos con sus aplicaciones lineales asociadas. • Interpretar el significado de los elementos que aparecen en la ecuación de una transformación geométrica y clasificar diferentes tipos de transformaciones geométricas a partir de su ecuación. • Definir y enunciar los teoremas básicos y fundamentales de las transformaciones geométricas anteriores, justificar la importancia de los mismos en su aplicación al estudio y elaboración de mapas y en la resolución de problemas y casos prácticos de esta ingeniería. • Clasificar y hallar los elementos de una cónica. • Distinguir las técnicas de aproximación local de funciones de una variable real aplicando el Teorema de Taylor. • Diferenciar y aplicar las técnicas de estudios de graficas de curvas planas. • Discriminación y aplicar las técnicas de aplicación de la Integral Definida. • Definir y utilizar adecuadamente los parámetros estadísticos que describen una muestra y construir gráficos descriptores de la misma. • Identificar las propiedades de una función de distribuciones empírico para ajustar una distribución teórica adecuada así como enunciar y aplicar con rigor las propiedades de los estimuladores puntuales y por intervalos. • Identificar y definir los diferentes conceptos básicos y fórmulas fundamentales del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables reales. • Aplicar con rigor los procedimientos de cálculo de derivadas parciales y derivada direccional para funciones en forma explícita e implícita. • Definir y utilizar con rigor el concepto de aproximación lineal y diferencial de funciones de varias variables reales para calcular valor aproximado, error propagado y relativo en |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>problemas de aplicación a la topografía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir y utilizar correctamente los procedimientos de optimización en problemas propios de ingeniería. • Aplicar las propiedades o procedimientos del Cálculo en varias variables que sean precisos a la resolución de problemas que planteen situaciones semejantes a las propias de ingeniería. • Utilizar correctamente software matemático para identificar y resolver los distintos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden. • Identificar y calcular los elementos que caracterizan a una curva alabeada mediante la aplicación rigurosa de los procedimientos propios de la geometría diferencial. • Distinguir los diversos métodos numéricos y aplicarlos a diferentes tipos de problemas. • Resolver problemas matemáticos, relacionados con la Ingeniería Topográfica, que apliquen conocimientos, técnicas y procedimientos de Álgebra Lineal y Geometría, Cálculo, Estadística, Geometría diferencial, Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos. • Utilizar razonamiento crítico en la resolución de problemas. • Realizar, usando razonamiento crítico, el análisis de distintas situaciones planteadas en el contexto de problemas de ingeniería con fuerte contenido matemático. • Utilizar plataformas educativas, páginas Web, y diversos programas informáticos y asistentes matemáticos. • Redactar con claridad, justificar y ordenar los pasos sucesivos que se den para obtener la solución de cada ejercicio o problema planteado en las distintas pruebas y trabajos del curso. • Elaborar y presentar trabajos relacionados con los contenidos de la asignatura. |
|--|---|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|-------------|------|----------|--------------------|--|
| Cálculo I | 6 | Básica | 1° S | <ul style="list-style-type: none"> • Calculo Diferencial e Integral en una variable. |
| Estadística | 6 | Básica | 1° S | <ul style="list-style-type: none"> • Estadística Descriptiva, • Probabilidad. Variables Aleatorias y |

| | | | | |
|---|-----|--------------|------|---|
| | | | | Distribuciones Notables. • Inferencia Estadística. |
| Álgebra y Geometría | 6 | Básica | 2° S | • Geometría y Trigonometría Esféricas. • Álgebra Lineal. • Espacio Afín Euclídeo. • Transformaciones Geométricas. • Cónicas. |
| Cálculo II | 4.5 | Obligatoria | 3° S | • Cálculo Diferencial e Integral en varias variables. • Ecuaciones Diferenciales ordinarias. • Geometría Diferencial de las curvas para su aplicación en el ámbito de la Topografía (Clotoide). • Métodos numéricos en el ámbito de esta Ingeniería. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | | HORAS | | PRESENCIALIDAD |
| Actividad presencial en el aula | | 122 | | 100 |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | 182 | | 100 |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | | | |
| Tutoría | | 8 | | 100 |
| Pruebas de evaluación | | 16 | | 100 |
| Trabajo autónomo | | 279,5 | | 0 |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | | |
| Clase teórica | | | | |

Clase de problemas

Clases prácticas de laboratorio y/o campo

Acciones cooperativas

Tutoría

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 0 | 90 |
| Prueba telemática | 0 | 20 |
| Presentación individual / en grupo | | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 10 |
| Otras técnicas evaluativas | | |

Ficha de la materia Física:

| | | | | |
|--|-------------|---|---------------------------|---------------------------------|
| Créditos ECTS | | 12 | | |
| Carácter | | Formación básica | | |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | | | | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | | CG7 | | |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | | Dimensión: Aplicación Nivel de dominio:1 CT 1, CT 5, CT 9 | | |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | | CFB2 | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | | <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir, comprender y aplicar: los conceptos básicos, los principios y los teoremas de la mecánica (cinemática, estática y dinámica) y las características generales de los fenómenos oscilatorios y ondulatorios. • Adquirir, comprender y aplicar los conceptos básicos, los principios y las leyes relacionadas con la transmisión del calor y los procesos termodinámicos. • Adquirir, comprender y aplicar: los conceptos básicos, los principios y leyes que gobiernan el comportamiento de los campos eléctrico y magnético, el campo electromagnético y la propagación de las ondas electromagnéticas; los fenómenos esenciales del campo de la óptica, tanto electromagnética como en la aproximación geométrica. • Identificar y resolver los problemas físicos básicos de mecánica, teoría de oscilaciones y ondas, y de la termodinámica que se planteen en el ámbito de esta ingeniería. • Identificar y resolver los problemas físicos básicos del campo electromagnético, de la propagación de ondas electromagnéticas, y del campo de la óptica que se planteen en el ámbito de esta ingeniería. | | |
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURAS | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRPTORES) |

| | | | | |
|-----------|---|--------|------|---|
| Física I | 6 | Básica | 1° S | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis vectorial y sistemas de vectores deslizantes. • Cinemática de los sistemas de puntos materiales y del sólido rígido. Movimiento Relativo • Estática de los sistemas materiales. Centros de masa y Momentos de Inercia. • Dinámica de los sistemas de puntos materiales y del sólido rígido. • Interacción gravitacional y campo gravitatorio terrestre. • Oscilaciones mecánicas y fenómenos ondulatorios. • Fenómenos relacionados con la propagación de ondas y la transmisión de energía. • Aspectos básicos relacionados con la transmisión del calor y los principios de la Termodinámica. |
| Física II | 6 | Básica | 2° S | <ul style="list-style-type: none"> • Electrostática y electrocinética. • Campo magnético e inducción magnética. • Campo electromagnético y aspectos básicos de la propagación de ondas electromagnéticas. Ecuaciones de Maxwell. • Naturaleza de la luz. • Principios y leyes fundamentales de la Óptica. |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Fenómenos luminosos de interferencia, difracción y polarización. • Sistemas ópticos centrados. Óptica paraxial. • Diafragmas. Aberraciones. • Instrumentos ópticos. • Nociones básicas de estructura de la materia y principios físicos del funcionamiento de los láseres. |
|--|--|--|--|--|

Actividades formativas y Sistemas de evaluación

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|--------------|-----------------------|
| Actividad presencial en el aula | 96 | 100 |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 64 | 100 |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | |
| Tutoría | 4 | 100 |
| Pruebas de evaluación | 8 | 100 |
| Trabajo autónomo | 152 | 0 |

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase teórica

Clase de problemas

Clases prácticas de laboratorio y/o campo

Acciones cooperativas

Tutoría

| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Examen escrito / examen de prácticas | 0 | 90 |
| Prueba telemática | 0 | 40 |
| Presentación individual / en grupo | 0 | 40 |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 40 |
| Otras técnicas evaluativas | | |

Ficha de la materia Informática:

| | |
|--|--|
| Créditos ECTS | 12 |
| Carácter | Formación básica |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG8 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre. |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma (CT9) |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería (CFB3) |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los elementos de los lenguajes de programación de un paradigma orientado a objetos. • Modela y diseña soluciones atendiendo a los compromisos de eficiencia y modularidad. • Implementa, prueba y verifica soluciones atendiendo a criterios de eficacia, legibilidad y documentación. • Utiliza entornos y herramientas de desarrollo. • Conoce las etapas del diseño de bases de datos a través de los modelos conceptual, lógico y físico. Sabe generar e interpretar un esquema UML. • Conoce los fundamentos de los lenguajes de acceso a bases de datos relaciones y expresa consultas complejas mediante los mismos. • Conoce los fundamentos teóricos del proceso concurrente de transacciones en bases de datos así como la aplicación de los mismos mediante las opciones que brindan los lenguajes de consulta a bases de datos relacionales. • Es capaz de administrar un sistema gestor de bases de datos para crear instancias, usuarios y asignar privilegios. |

| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Identifica las estructuras y problemas derivados de la integridad referencial en bases de datos. |
|---|--------------|-----------------|---------------------------|--|
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRPTORES) |
| Programación I | 6 | Básica | 1° S | Introducción, clases y objetos. Entorno de programación. Tipos primitivos. Métodos. Sentencias (condicionales, bucles, recorridos de arrays, excepciones). Visibilidad. Documentación. Herencia y Extensión. Pruebas y depuración. Entrada y Salida. |
| Bases de Datos | 6 | Básica | 2° S | Introducción: bases de datos y sistemas de gestión de bases de datos. Diseño de bases de datos: modelo conceptual, modelo lógico y modelo físico. Normalización. Administración y explotación de una base de datos: álgebra relacional y lenguaje SQL. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula | 60 | | 100% | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 60 | | 100% | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | 0 | | 0% | |
| Tutoría | 10 | | 100% | |
| Pruebas de evaluación | 10 | | 100% | |
| Trabajo autónomo | 184 | | 0% | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | | |

Clase teórica

Clases prácticas de laboratorio y/o campo

Tutoría

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 100% | 100% |
| Prueba telemática | | |
| Presentación individual / en grupo | | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | | |

Ficha de la materia Expresión Gráfica

| | | | | |
|--|-------------|---|---------------------------|---|
| Créditos ECTS | | 6 | | |
| Carácter | | Formación básica | | |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | | | | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | | CG3, CG5 | | |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | | CT1, CT2, CT4, CT7, CT9 | | |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | | CFB4 | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las relaciones que estudia Geometría Métrica y Proyectiva plana en el estudio de las figuras geométricas y resolver problemas en el plano. • Representar e interpretar correctamente las formas espaciales en el sistema acotado y en el sistema diédrico y resolver en el plano los problemas que se puedan plantear en el espacio. • Interpretar correctamente las formas topográficas representadas por el sistema de curvas de nivel y resolver problemas de transformación de terrenos. • Adquirir y aplicar destrezas básicas propias del dibujo asistido por ordenador. • Desarrollar la capacidad de razonamiento geométrico del alumno aplicando los conceptos aprendidos en la resolución de problemas. • Desarrollar la capacidad perceptivo-espacial del alumno necesaria para una correcta realización e interpretación de planos técnicos. • Expresar con claridad y precisión las soluciones gráficas. | | |
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Expresión Gráfica | 6 | Básica | 1º S | <ul style="list-style-type: none"> • Geometría Métrica y Proyectiva para resolver gráficamente problemas |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>en el espacio bidimensional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de representación de planos acotados y sistema diédrico para representar en el plano figuras de tres dimensiones y resolución de problemas de aplicación. • Interpretación correcta de las formas topográficas representadas por el sistema de curvas de nivel y resolver problemas de transformación de terrenos. • Adquirir conocimientos básicos de dibujo asistido por ordenador. |
|--|--|--|--|--|

Actividades formativas y Sistemas de evaluación

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|--------------|-----------------------|
| Actividad presencial en el aula | 72 | 90% |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | |
| Tutoría | | |
| Pruebas de evaluación | 11 | 100% |
| Trabajo autónomo | 79 | 0% |

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase teórica

Clase de problemas

Tutoría

| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Examen escrito / examen de prácticas | 0% | 50% |
| Prueba telemática | | |
| Presentación individual / en grupo | | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0% | 10% |
| Otras técnicas evaluativas | | |
| Pruebas de evaluación continua | 0% | 40% |

Ficha de la materia Geología:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 6 |
| Carácter | Formación básica |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | <p>CG2 - Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo.</p> <p>CG3 - Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.</p> <p>CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.</p> <p>CG6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.</p> |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1. Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT2. Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación</p> <p>CT3. Capacidad de desarrollar las mejores prácticas para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, en orden a evitar o disminuir los efectos negativos producidos por las prácticas inadecuadas que ocasiona la actividad humana y para promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales</p> <p>CT4. Capacidad para resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.</p> <p>CT5. Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.</p> <p>CT8. Capacidad para establecer conversaciones con nativos sin tener problemas de comunicación adicionales tanto de forma oral como escrita.</p> <p>CT9. Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma</p> <p>CT10. Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito</p> |
| <p>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</p> | <p>CFB6 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.</p> |
| <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Formación teórica y aplicada a nivel básico y medio de los fundamentos geológicos, morfológicos y climatológicos relacionados con el ámbito profesional de la titulación, que no le mermen en la eficacia del ejercicio de su desarrollo profesional. • Idea ordenada, lógica y concatenada de la evolución geológica a lo largo del tiempo y de la estructuración espacial del relieve español. • Capacidad de reconocer las especificidades del terreno en los mapas topográficos, en secciones geológicas, en los mapas geológicos y en la fotografía aérea. • Capacidad de expresión descriptiva del relieve de un mapa topográfico, lectura fluida e interpretativa de un mapa geológico y de mapas sinópticos del tiempo. • Habilidad en la utilización de la curva de nivel como elemento de expresión gráfica ante modelos de relieve de variado tipo. • Capacidad para reconocer sobre el terreno las características geológicas, morfológicas y de impronta climatológica y se dé cuenta de las implicaciones en el ámbito de actuación de la Ingeniería. • Incorporación del medio físico a su objeto de atención y preocupación y consiguiente cambio de su concepción personal del entorno natural, sobre el que, y con el que, se verá forzado a trabajar profesionalmente. • Conocimiento y capacidad de definición del vocabulario científico básico de Geomorfología y Climatología en lengua inglesa. |

| Asignaturas de que consta | | | | |
|---|------|-------------------------------|--------------------|--|
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Geomorfología y Climatología | 6 | Básica | 5° S | <ul style="list-style-type: none"> • Morfografía. • Estratigrafía. • Tectónica. • Geodinámica interna • Geodinámica externa. • Morfolitología. • Geomorfología Climática. • Evolución geomorfológica. • Estructuración geomorfológica de España. • Aplicación a los problemas relacionados con la ingeniería. • Estructura atmosférica. Factores climáticos del territorio y situaciones meteorológicas. • El clima como riesgo natural. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | | HORAS (valores referenciales) | | PRESENCIALIDAD (valores referenciales) |
| Actividad presencial en el aula | | 58 | | 100 |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | 9 | | 100 |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | 0 | | 0 |
| Tutoría | | 10 | | 50 |
| Pruebas de evaluación | | 7 | | 100 |
| Trabajo autónomo | | 78 | | 0 |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | | |
| Clase teórica | | | | |

Clase de problemas
Clases prácticas de laboratorio y/o campo
Acciones cooperativas
Tutoría

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 65% | 75% |
| Prueba telemática | 0% | 10% |
| Presentación individual / en grupo | 3% | 8% |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 15% | 20% |
| Otras técnicas evaluativas | 0% | 10% |

Ficha de la materia Empresa

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 12 |
| Carácter | Formación básica - Mixta |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG4. Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinares relacionados con la información espacial. |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | CT1. Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia. CT5. Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado. |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | CFB5. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. CTE5. Conocimientos sobre: gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales; registro de la propiedad; tasaciones y valoraciones. |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • Definir los conceptos básicos de la microeconomía: oferta, demanda, elasticidad, factores de producción, formación del precio. • Conocer los principales conceptos macroeconómicos. • Interpretar y analizar gráficas que representen variables económicas. • Resolver ejercicios de análisis económico. • Desarrollar ideas creativas con proyección empresarial. • Diferenciar las distintas formas jurídicas y tipos de sociedades mercantiles. • Conocer las diferentes áreas que componen el Plan de Marketing. • Calcular los costes para la empresa de los recursos |

| | |
|--|---|
| | <p>humanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos estados financieros y las partes que los componen. • Aplicar instrumentos económico-financieros para la resolución de supuestos prácticos. • Conocer la parte general del Derecho Administrativo. • Conocer las normas de actuación de la Administración Española y sus posibilidades de impugnación. • Conocer la organización del Estado Español. • Manejar la legislación aplicable conociendo, al menos, como acceder a cada disposición. • Conocer sucintamente, la regulación de los contenidos descritos en el derecho español. • Interpretar y, en su caso, redactar contratos. • |
|--|---|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|------------------------------------|-------------|-----------------|---------------------------|---|
| Organización y Gestión de Empresas | 6 | Básica | 4º S | <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimientos básicos sobre microeconomía, centrándose principalmente en el análisis de la oferta, la demanda y la producción. • Comprender los distintos modelos de mercado en los que se desarrolla la actividad empresarial. • Conocer los conceptos generales e instrumentos básicos de la macroeconomía. • Entender y analizar cómo se desarrolla un Plan de Empresa y los aspectos fundamentales de la organización y gestión empresarial. • Identificar y comprender las funciones del empresario en la actividad productiva. |
| Derecho Civil y | 6 | Optativa | 8º S | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las fuentes del derecho español. |

| Administrativo | | | | <p>Personas físicas y jurídicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con los conceptos técnico-jurídicos básicos. • Adquirir fundamentos esenciales de las obligaciones y contratos. • Adquirir los conocimientos necesarios tanto para desarrollar sus actuaciones profesionales como para aprovechar otras asignaturas (Catastro, Urbanismo, Gestión de empresas, etc.) • Conocer el Derecho Administrativo y sus fuentes. • Comprensión de los principios básicos en el entorno del Derecho Administrativo. • El sistema de recursos y la jurisdicción contencioso-administrativa • Manejo de los diferentes instrumentos de que dota el ordenamiento jurídico administrativo para que el ciudadano pueda recurrir o impugnar decisiones de la Administración Pública. |
|---|--|-------|--|--|
| ACTIVIDAD FORMATIVA | | HORAS | | PRESENCIALIDAD |
| Actividad presencial en el aula | | 114 | | 100% |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | -- | | -- |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | 12 | | 100% |
| Tutoría | | 4 | | 100% |

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| Pruebas de evaluación | 6 | 100% |
| Trabajo autónomo | 188 | 0% |
| | | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clase teórica | | |
| Clase de problemas | | |
| Tutoría | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Examen escrito / examen de prácticas | 65% | 75% |
| Prueba telemática | 0% | 15% |
| Presentación individual / en grupo | 0% | 15% |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 15% | 30% |
| Otras técnicas evaluativas: Asistencia y participación en las clases presenciales | 5% | 15% |

Ficha de la materia Topografía:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 36 |
| Carácter | Común a la Rama Topográfica - Mixta |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | <p>CG3 - Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.</p> <p>CG4 - Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinarios relacionados con la información espacial.</p> <p>CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.</p> <p>CG6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.</p> <p>CG8 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.</p> <p>CG10 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.</p> |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1 - Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT3 - Capacidad de desarrollar las mejores prácticas para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, en orden a evitar o disminuir los efectos negativos producidos por las prácticas inadecuadas que ocasiona la</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>actividad humana y para promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales.</p> <p>CT5 - Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.</p> <p>CT9 - Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma.</p> |
| <p>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</p> | <p>CFB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.</p> <p>CRT1 Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.</p> <p>CRT3 Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.</p> <p>CRT6 Conocimientos y aplicación de la geodesia geométrica.</p> <p>CRT7 Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica.</p> <p>CRT9 Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo.</p> <p>CRT10 Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.</p> <p>CTE1 Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>CTE4 Conocimientos de Cartografía matemática.</p> <p>CTE7 Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.</p> <p>CTE11 Aplicación de Cartografía matemática.</p> |
| <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar y relacionar Cartografía, Topografía y Geodesia. • Conocer y distinguir Sistemas de referencia y marcos de referencia en Geodesia. • Conocer los requisitos y las diferentes fases de un levantamiento topográfico. • Conocer el campo profesional del graduado en Ingeniería geomática y Topografía • Localizar y comprender la terminología apropiada en las Ciencias Cartográficas. • Manejar con destreza los instrumentos y sensores topográficos • Resolver cálculos topográficos sencillos utilizando hojas de cálculo y analizando los resultados obtenidos. • Realizar las verificaciones instrumentales. • Conocer y aplicar distintos Sistemas de Referencia Topográficos. • Estudiar y aplicar los métodos topográficos. • Diseñar, observar, calcular y compensar redes topográficas, analizar e interpretar los resultados • Desarrollar proyectos topográficos (urbanos, rústicos y batimétricos). Analizar y seleccionar precisión, instrumental y metodología. • Presupuesto y organización de trabajos topográficos. • Conocer, comprender, aplicar y evaluar : <ul style="list-style-type: none"> • Métodos de replanteo y precisiones • Diseño geométrico de obras • Control métrico en proyectos de ingeniería y arquitectura • Auscultación de obras y estructuras • Mediciones de obra. • Precisiones de replanteo según tipo y fases de obra. • Ajustes del marco de referencia de la obra. • Replanteo en: Obras de ensanche y mejora, Viaductos, Túneles, Obras hidráulicas. • Preparación de la topografía de superestructuras. • Metodología según el tipo de obra ferroviaria. • Tipos de trazados. • Trazado de carreteras. • Aplicación de la normativa en el trazado de carreteras (tipo de carretera, enlaces, glorietas...) |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Trazado de ferrocarriles. Renovación, mejoras de trazado obras de nuevo trazado. Controles geométricos para la recepción de obra. Estaciones y aparatos de vía • Estructuras. Ingeniería geotécnica. Obras sanitarias y urbanizaciones. Maquinaria de obra pública. • Analizar las necesidades de verificación y ajuste industrial, que pueden resolverse con métodos e instrumentos topográficos, aun utilizando accesorios especiales. • Principios fundamentales de la metrología. Conceptos básicos de la metrología. Recomendaciones internacionales con el fin de homogeneizar la expresión de los resultados de las medidas. La organización metroológica nacional e internacional. • Conocimiento y comprensión de los principios científicos y matemáticos que subyacen a su rama de ingeniería. • Comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería. • Conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo. • Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería. • Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos adecuados. • Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos. • Capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización adecuados. • Capacidad de aplicar sus conocimientos para plantear y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos previamente especificados. • Comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para aplicarlos. • Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información. • Capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones. • Competencias técnicas y de laboratorio. • Capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados. • Capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería. |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones. • Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo. • Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general. • Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería. • Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos, y entender sus limitaciones. • Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. • |
|--|---|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|----------------------|-------------|-----------------|---------------------------|---|
| Topografía | 6 | Obligatoria | 2º | <ul style="list-style-type: none"> • Distinción de los diferentes problemas que se plantean en la representación de la superficie terrestre, así como introducción a las diferentes soluciones. • Figuras relacionadas con la forma de la Tierra. • Sistemas de referencia. • Conocimiento y comprensión de instrumental topográfico. • Introducción a los métodos topográficos más sencillos y resolución de los cálculos topográficos para el levantamiento de puntos. |
| Métodos Topográficos | 6 | Obligatoria | 4º | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y comprensión de instrumental topográfico. • Conocimiento y aplicación de los distintos Sistemas de Referencia Topográficos. |

| | | | | |
|---|---|-------------|----|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Estudio y aplicación de los métodos topográficos. |
| Aplicaciones de Métodos Topográficos | 6 | Obligatoria | 5° | <ul style="list-style-type: none"> Diseño, observación, cálculo y ajuste de redes topográficas. Análisis e interpretación de los resultados. Desarrollo de proyectos topográficos, con instrumental convencional y satelital. (urbanos, rústicos y batimétricos). Analizar y seleccionar precisión, instrumental y metodología. Organización de trabajos topográficos. |
| Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 6 | Obligatoria | 7° | <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento, comprensión, aplicación y evaluación de los trabajos topográficos en ingeniería civil. Métodos de replanteo y precisiones. Diseño geométrico de obras. Control métrico en proyectos de ingeniería y edificación. Auscultación de obras y estructuras. Métodos de medición en obra. |
| Topografía Industrial y Metrología | 6 | Optativa | 8° | <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de las necesidades de verificación y ajuste industrial. Instrumentos utilizados en la Topografía industrial. Métodos en la Topografía industrial. Tolerancias geométricas Principios fundamentales de la Metrología. Recomendaciones internacionales y homogeneización de la expresión de los |

| | | | | <p>resultados de las mediciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización metrológica nacional e internacional. • La organización metrológica de un centro de medición. |
|---|-------|----------|----------------|--|
| Ampliación de Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 6 | Optativa | 8° | <ul style="list-style-type: none"> • Ajustes del marco de referencia de la obra. Mediciones de Obra. • Precisiones de replanteo según tipo de obra. • Replanteo en obras de ensanche y mejora. • Replanteo de Viaductos. • Replanteo en Túneles. • Replanteo de obras Hidráulicas. • Preparación de la topografía de superestructuras. • Metodología según el tipo de obra Ferroviaria. • Trazado de: <ul style="list-style-type: none"> • Carreteras. (Aplicación de la Norma). • FFCC. (Renovación, mejoras de trazado, obras de nuevo trazado. • Otras obras lineales. • Controles geométricos para la recepción de obra. Estaciones y aparatos de vía. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula | 250 | | 100 | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 190 | | 100 | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | 10 | | 100 | |

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| Tutoría | 48 | 50 |
| Pruebas de evaluación | 24 | 100 |
| Trabajo autónomo | 450 | 0 |

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase teórica: La adquisición de las competencias propuestas se sustentará, fundamentalmente, en la programación de las clases teóricas y prácticas relativas a los contenidos de las asignaturas. Se realizarán exposiciones teóricas mediante presentaciones y pizarra

Clase de problemas: La adquisición de datos topográficos se sustentará, fundamentalmente, en la programación de las clases prácticas en campo en grupos reducidos. No obstante se programarán, a su vez, clases teóricas y teórico-prácticas de cálculo

Clases prácticas de laboratorio y/o campo: Las prácticas de campo, en algunos casos, introducen al alumno en el trabajo con los equipos de medición, anticipando el estudio detallado que se desarrollará en las clases teóricas. En otros casos facilitarán la aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y teórico-prácticas de cálculo

Acciones cooperativas

Tutoría

Se utilizarán TIC, plataformas de tele-enseñanza (moodle, aula web), para el control y evaluación de las prácticas, facilitando el seguimiento automatizado, en la medida de lo posible, de todo el proceso (registro de los datos de las observaciones, cálculos y obtención de resultados). Además se gestionarán otros recursos docentes, tutorías virtuales, entrega de trabajos, etc.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 10 | 90 |
| Prueba telemática | 10 | 20 |
| Presentación individual / en grupo | - | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 100 |
| Otras técnicas evaluativas | - | - |

Ficha de la materia Fotogrametría y Teledetección:

| | |
|--|--|
| Créditos ECTS | 27 |
| Carácter | Común a la Rama Topográfica - Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | <p>CG4 - Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinarios relacionados con la información espacial.</p> <p>CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.</p> <p>CG6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.</p> <p>CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.</p> <p>CG8 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.</p> |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1, Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT2, Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación</p> <p>CT5, Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>al estado final deseado.</p> <p>CT9, Capacidad para establecer conversaciones con nativos sin tener problemas de comunicación adicionales tanto de forma oral como escrita.</p> <p>CT10, Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito</p> |
| <p>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</p> | <p>CRT2 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.</p> <p>CRT3 - Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.</p> <p>CRT4 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.</p> <p>CRT10 - Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.</p> <p>CTE1 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.</p> <p>CTE7 - Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.</p> |
| <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describir el proceso de digitalización de la imagen. • Reconocer las características básicas de un sistema de procesado digital de imagen. • Efectuar operaciones de acentuación de determinadas características de la imagen en función de su futura aplicación • Conocer los aspectos geométricos relacionados con la imagen en un proceso fotogramétrico • Conocer los principios físicos que fundamentan un proceso de teledetección. • Elegir el sistema de referencia adecuado para cada fase del proceso fotogramétrico y para la expresión de sus resultados, aplicando las transformaciones necesarias. • Plantear la secuencia de operaciones para la orientación analítica completa de fotografías, y efectuarla con ayuda de programas específicos. • Diseñar y aplicar el modelo estocástico adecuado a cada ajuste fotogramétrico. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Valorar la calidad de los resultados fotogramétricos. • Conocer, construir y aplicar el modelo funcional y el modelo estocástico en las distintas modalidades del ajuste de redes fotogramétricas; libre, ligado y flexible. • Diseñar redes fotogramétricas para las distintas finalidades posibles y con los distintos tipos de sensores, incluyendo los puntos de control requeridos. Valorar “a priori” y “a posteriori” la exactitud, la precisión y la fiabilidad de una red fotogramétrica. • Emplear la simulación como técnica de apoyo en las tareas anteriores. • Proyectar el levantamiento fotogramétrico de objetos distintos del terreno, utilizando cámaras métricas o no métricas. • Diseñar y construir redes fotogramétricas capaces de proporcionar los parámetros de orientación interior de la cámara o cámaras utilizadas. • Diseñar y construir redes fotogramétricas capaces de proporcionar coordenadas de alta precisión en aplicaciones de ingeniería. • Diseñar y aplicar secuencias operativas para la generación de modelos tridimensionales de objetos por métodos fotogramétricos. • Identificar los respectivos sensores y las características de sus datos. • Integrar la información tanto en aspectos geométricos como radiométricos que permitan definir la Base de Datos Cartográfica. • Diseñar el método adecuado de producción que permita optimizar los recursos técnicos y humanos. • Establecer los correspondientes controles de calidad que garanticen los resultados esperados en el producto final. • Conocer el modelo de teledetección y sus componentes. • Conocer el ámbito de aplicación de las materias de Fotogrametría y Teledetección. • Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de tratamiento de imágenes. • Distinguir y aplicar los procesos de interpretación visual en Fotogrametría y Teledetección. • Conocer los principios de la interacción de la energía electromagnética con la superficie terrestre. • Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo. Conocer el principio de formación de la imagen. |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los procesos de clasificación automática y segmentación de imágenes. • Capacitación para la comprensión de los principios físicos básicos que intervienen en los procesos de teledetección. • Conocimiento de las propiedades espectrales y parámetros biofísicos básicos de las cubiertas terrestres y la tipificación de las mismas a partir de datos de satélite. • Conocimiento de los principales programas espaciales susceptibles de ser utilizados en caracterización de cubiertas y parámetros biofísicos. |
|--|--|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|---------------------------------|-------------|-----------------|---------------------------|--|
| Tratamiento Digital de Imágenes | 4,5 | Obligatoria | 3º S | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos del tratamiento digital de Imágenes. • Elementos de la percepción visual: luminancia, brillo, contraste. Sistemas de color. • Muestreo y cuantificación bidimensional. • Filtrado espacial de imágenes. Filtrado de imágenes en frecuencia. • Tratamiento del color. • Compresión de imágenes. • Análisis de imágenes: detección de bordes. • Procesos básicos de tratamiento de imágenes y desarrollo de los conocimientos sobre la interpretación heurística de imágenes utilizadas en Fotogrametría y Teledetección. |
| Fotogrametría | 4,5 | Obligatoria | 4º S | <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de sensor y tipos existentes. • Formación de la imagen y modelos geométricos de adquisición de datos en los distintos sensores. • Planificación de proyecto fotogramétrico. |

| | | | | |
|------------------------------------|-----|-------------|------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de coordenadas en Fotogrametría. • Aplicaciones y transformaciones de coordenadas lineales y no lineales. |
| Teledetección | 4,5 | Obligatoria | 4° S | <ul style="list-style-type: none"> - La radiación electromagnética y aspectos básicos de su interacción con la materia. - Interacción de la radiación electromagnética con la atmósfera. Procesos generales. - Características espectrales de las cubiertas terrestres. - Principales programas espaciales utilizables en cartografía. Características de los sensores. - Procesado de imágenes procedentes sensores aerotransportados y satélites para aplicaciones cartográficas (realce espacial y radiométrico, correcciones geométricas, clasificación de imágenes) |
| Métodos Numéricos en Fotogrametría | 4.5 | Obligatoria | 5° S | <ul style="list-style-type: none"> • Modelos funcionales y estocásticos en los procesos fotogramétricos. Aerotriangulación • Diseño, proyecto y valoración de redes fotogramétricas en aplicaciones cartográficas de ingeniería y de propósito general • Producción automatizada de modelos digitales y optimización de los procesos de producción cartográfica integrando datos provenientes de múltiples sensores espaciales |

| | | | | |
|---|-----|--------------|------|--|
| Fotogrametría de Objeto Cercano | 4,5 | Obligatoria | 5° S | <ul style="list-style-type: none"> • Visión de la Fotogrametría como técnica de medida de propósito general • Proyecto y desarrollo de levantamientos y mediciones de objetos cualesquiera utilizando métodos fotogramétricos multiimagen. • Adquisición masiva de puntos: escaneados láser escáner. • Análisis de nuevas tecnologías topográficas de captura y tratamiento de datos láser escáner en dos y tres dimensiones. |
| Aplicaciones geomáticas de los sistemas autónomos de control remoto | 4,5 | Obligatoria | 6° S | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de vehículos de control remoto. Estado actual. Tipos de RPA: ala fija, multirotor, helicópteros. • Aspectos legales y regulaciones de vuelo • Aplicaciones informáticas de gestión del control remoto. Desarrollo de un plan de vuelo para RPAS • Tipos de sensores transportados para la toma de datos (cámaras, GNSS/INS, LiDAR, etc.) • Aplicaciones en el mundo de la ingeniería: geomática, inspección en ingeniería civil, arqueología, medio ambiente, agricultura, riesgos naturales. Ejemplo de aplicación con diferentes tipos de RPA y diferentes escenarios. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | | HORAS | | PRESENCIALIDAD |
| Actividad presencial en el aula | | 200 | | 100 |

| | | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 160 | 100 |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | |
| Tutoría | 12 | 100 |
| Pruebas de evaluación | 24 | 100 |
| Trabajo autónomo | 333 | 0 |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clase teórica | | |
| Clase de problemas | | |
| Clases prácticas de laboratorio y/o campo | | |
| Acciones cooperativas | | |
| Tutoría | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Examen escrito / examen de prácticas | 0 | 90 |
| Prueba telemática | 0 | 90 |
| Presentación individual / en grupo | 0 | 90 |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 90 |
| Otras técnicas evaluativas | 0 | 90 |

Ficha de la materia Geodesia y Geofísica

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 27 |
| Carácter | Tecnología Específica - Mixta |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG1 CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT9 CT10 |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | CTE3 CRT5 CRT6 CRT7 CTE7 CRT10 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <p>El alumno que supere la asignatura debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la superficie del elipsoide de revolución y los principios básicos de la Geometría diferencial aplicada a esta superficie. • Conocer y aplicar los distintos sistemas de coordenadas usados en Geodesia y su relación. • Conocer la definición de Sistema de Referencia Celeste, Sistema de Referencia Terrestre y su relación. • Conocer la definición de Datum altimétrico y tipos de altitudes. • Conocer los Sistemas de Tiempo y su relación. • Conocer la definición de Sistemas de Referencia Geodésicos y su aplicación, con el fin de poder georreferenciar los distintos datos capturados con distintas técnicas de observación espacial. • Conocer la definición de Marcos o Redes Geodésicas; horizontales, verticales y tridimensionales y su aplicación. • Conocer los distintos métodos de observación espacial, conocer el fundamento del GNSS (Global Navigation Satellite System). • Conocer las causas y efectos de los terremotos y la información que aportan sobre la estructura y dinámica de la Tierra. • Conocer los principios de ingeniería sísmica. • Conocer los métodos de la prospección geofísica • Conocer los fundamentos del Geomagnetismo y su aplicación a la Cartografía magnética • Comprender los movimientos espaciales y las |

| | |
|--|---|
| | <p>deformaciones terrestres necesarios para la definición y realización de los Sistemas de Referencia Convencionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el movimiento orbital de los Satélites Artificiales y de sus aplicaciones en el posicionamiento, la altimetría y la determinación del campo gravitatorio • Realizar un levantamiento gravimétrico. • Ajustar y evaluar la calidad de los datos de un levantamiento gravimétrico. • Aplicar los datos gravimétricos a la determinación del Geoide. • Diseñar, observar y ajustar una red de nivelación de alta precisión. • Determinar los distintos sistemas de altitudes y sus transformaciones. • .Conocer el método general de ajuste por mínimos cuadrados y sus aplicaciones en Geomática. • Analizar los resultados de la compensación de redes mediante modelos estadísticos • Conocer y aplicar otras técnicas estadísticas de ajustes • Aplicar los métodos de compensación de redes geodésicas y control de deformaciones • Determinar las precisiones de redes geodésicas • Aplicar los métodos de detección de errores • Diseñar redes de deformación y analizar observaciones en épocas distintas • Conocer y caracterizar los fenómenos naturales que constituyen un riesgo para una zona geográfica. • Determinar el grado de exposición al riesgo de una zona geográfica. • Estimar las componentes física, social y económica del riesgo. • Saber gestionar el riesgo para la reducción de desastres. • Aplicar las técnicas de la Geomática y las tecnologías de la información geoespacial a la caracterización del riesgo y a la reducción de desastres. • |
|--|---|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|------------|------|-------------|--------------------|---|
| Geodesia | 6 | Obligatoria | 3° S | <ul style="list-style-type: none"> • Superficie del elipsoide de revolución, geometría diferencial aplicada a esta superficie. |

| | | | | |
|----------------------------|---|-------------|------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de coordenadas usados en Geodesia y su relación. • Sistema de Referencia Celeste y Sistema de Referencia Terrestre y su relación. • Datum altimétrico y tipos de altitudes. • Sistemas de Tiempo y su relación. • Sistemas de Referencia Geodésicos y su aplicación. • Marcos o Redes Geodésicas; horizontales, verticales y tridimensionales. • Métodos de observación espacial, fundamentos del GNSS y su aplicación. |
| Geofísica | 3 | Obligatoria | 5° S | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de la Sismología. • Ondas sísmicas. Propagación en medios planos y esféricos. • Estructura del interior de la Tierra. • Parámetros focales de los terremotos. • Fundamentos de la ingeniería sismológica. • Campo magnético Terrestre. • Medida de elementos magnéticos. Cartografía geomagnética • Métodos de prospección geofísica. Aplicación para la obtención de la estructura del subsuelo necesaria en problemas de ingeniería o búsqueda de recursos. <p>-</p> |
| Geodesia Física y Espacial | 6 | Obligatoria | 6° S | <ul style="list-style-type: none"> • Fenómenos físicos que intervienen en el posicionamiento preciso y en la definición de los ITRF (mareas terrestres y |

| | | | | |
|-----------------------------|---|----------|------|---|
| | | | | <p>océánicas, movimiento de placas, cargas atmosféricas, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la tecnología espacial a la definición de los ITRF y la determinación del campo de gravedad. • Técnicas de determinación del Geoide. • Diseño, realización y cálculo de levantamientos gravimétricos y redes de nivelación |
| Redes Geodésicas de Control | 6 | Optativa | 8° S | <ul style="list-style-type: none"> • Método General de Ajuste Mínimo Cuadrático • Aplicaciones en el entorno de la Geomática • Análisis estadístico de los resultados del Ajuste. • Otras técnicas estadísticas de Ajuste: Estimación Robusta • Conceptos generales sobre la compensación de redes geodésicas y control de deformaciones • Conceptos sobre precisiones de redes geodésicas • Métodos de detección de errores • Diseño de redes de deformación • análisis de observaciones de dos épocas • Análisis de observaciones multi-épocas • |
| Riesgos Naturales | 6 | Optativa | 8° S | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al riesgo y conceptos básicos: peligrosidad, vulnerabilidad y exposición. • Componente física, social y económica del riesgo. Resiliencia. |

| | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Tipos de riesgo: Análisis de riesgos hidro-meteorológicos y geológicos. Cartografía de riesgos y uso de tecnologías de la información geoespacial. Gestión del riesgo de desastres: actuaciones <i>ex ante</i> y <i>ex post</i> y en emergencia. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| Actividad presencial en el aula | | 240 | 100 % |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | 120 | 100 % |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | 5 | 100 % |
| Tutoría | | 10 | 100 % |
| Pruebas de evaluación | | 20 | 100 % |
| Trabajo autónomo | | 334 | 0 % |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | |
| Clase teórica | | | |
| Clase de problemas | | | |
| Clases prácticas de laboratorio y/o campo | | | |
| Acciones cooperativas | | | |
| Tutoría | | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA | |
| Examen escrito / examen de prácticas | 0 | 90 | |

| | | |
|---------------------------------------|---|----|
| Prueba telemática | 0 | 40 |
| Presentación individual / en grupo | 0 | 40 |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 40 |
| Otras técnicas evaluativas | 0 | 10 |

Ficha de la materia Cartografía y SIG:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 21 |
| Carácter | Común a la Rama Topográfica - Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | <p>CG1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.</p> <p>CG3 - Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.</p> <p>CG4 - Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinarios relacionados con la información espacial.</p> <p>CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.</p> <p>CG6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.</p> <p>CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.</p> <p>CG8 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.</p> <p>CG11 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.</p> |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1. Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT2. Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación.</p> <p>CT5. Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.</p> <p>CT9. Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma</p> <p>CT10. Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito</p> |
| <p>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</p> | <p>CFB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</p> <p>CFB4. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.</p> <p>CRT3. Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento y análisis de datos espaciales.</p> <p>CRT5. Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG).</p> <p>CRT10. Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.</p> <p>CTE4. Conocimientos de Cartografía Matemática.</p> <p>CTE9. Capacidad para resolver los problemas derivados de la integración y edición de datos geoespaciales.</p> <p>CTE10. Capacidad para desarrollar e implementar sistemas de información geográfica en distintos ámbitos.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>CTE13. Capacidad de usar las tecnologías de análisis espacial de la información geográfica en distintos ámbitos</p> |
| <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los fundamentos de la Cartografía relativos a su concepto, las características de la esfera terrestre, los sistemas de referencia y las proyecciones cartográficas, la escala y la orientación en un mapa. • Dominar las técnicas cartométricas de medidas angulares, lineales y superficiales y las aplicaciones más usuales del sistema de curvas de nivel. • Adquirir la destreza de orientación de un mapa en el espacio y de sus elementos sobre el terreno y viceversa. • Conocer los diversos elementos del mapa y sus convenciones de representación. • Aplicar conocimientos de semiología gráfica al diseño de simbologías para mapas de distintas escalas y propósitos. • Conocer las técnicas de representación del relieve. Seleccionar las adecuadas según propósito y escala del mapa. • Desarrollar capacidades en comunicación gráfica y visualización aplicadas a la Información Geográfica. • Identificar y utilizar las fuentes de información geográfica existentes en procesos de compilación cartográfica. • Planificar un proceso de generalización cartográfica • Llevar a cabo procesos de simbolización cartográfica con herramientas de CAD y SIG. • Conocer y aplicar los métodos de diseño y producción cartográfica para la obtención y publicación de todo tipo de mapas. • Desarrollar capacidades en integración de datos y su aplicación a la Información geográfica. Resolver los problemas derivados de la integración y edición de datos geoespaciales • Plantear y aplicación un proceso cartográfico en función de la información disponible y la información requerida (escala, proyección, propósito, etc.) • Aplicar técnicas de modelado conceptual a la información geográfica • Conocer e interpretar modelos de datos normalizados (UML) del territorio y cartográficos. • Conocer y aplicar las técnicas básicas de consulta y análisis espacial de datos geoespaciales • Diseñar secuencias operativas básicas de análisis espacial en estructuras de datos geoespaciales. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos de técnicas de diseño de operadores espaciales. • Conocer y aplicar las técnicas matemáticas de proyección del elipsoide en el plano. • Conocer y aplicar los conocimientos de las deformaciones producidas al pasar del elipsoide al plano con el fin de aplicarlas a la realización de Cartografía • Conocer y aplicar las distintas proyecciones para pasar del elipsoide al plano, haciendo especial énfasis en la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) y su aplicación en el ámbito de la Geomática y Topografía. |
|--|--|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | CRÉDITOS ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|-------------------|----------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Cartografía | 6 | Obligatoria | 2º S | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de la Cartografía: características, proyecciones, elementos del mapa, escalas, etc. • Técnicas cartométricas de medidas angulares, lineales y superficiales. • Orientación de un mapa en el espacio. • Cartografía básica y derivada. Norma cartográfica. Signos convencionales. Semiología gráfica aplicada a cartografía. • Elección de escala y proyección; elaboración de simbología y composición cartográfica. • Acceso a información geográfica en servidores de mapas |

| | | | | |
|---|------------|--------------------|-------------|--|
| <p>Sistemas de Información Geográfica</p> | <p>4,5</p> | <p>Obligatoria</p> | <p>3° S</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los SIG • Fases genéricas de un proyecto SIG • Modelado conceptual de la información geográfica. • Integración de datos procedentes de fuentes diversas para la obtención de datos homogéneos en su calidad, nivel de detalle y representación • Técnicas básicas de consulta y análisis espacial de datos representados y almacenados en una estructura vectorial. • Técnicas del Álgebra Cartográfica aplicadas al análisis espacial de datos representados y almacenados en una estructura raster |
| <p>Cartografía Matemática</p> | <p>4,5</p> | <p>Obligatoria</p> | <p>4° S</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas matemáticas de proyección del elipsoide en el plano. • Teoría general de deformaciones producidas al pasar del elipsoide al plano de la proyección en el ámbito de la Cartografía. |

| | | | | |
|---|-----|-------------|------|---|
| | | | | <p>Estudio y aplicación de la distintas proyecciones cartográficas, en especial la UTM, usadas en el ámbito de la Geomática.</p> |
| Producción Cartográfica | 6 | Obligatoria | 5° S | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis, diseño y aplicación de flujos de producción cartográfica con herramientas de CAD y SIG. • Procesos de generalización cartográfica para la producción de cartografía derivada. • Producción de cartografía temática aplicando los principios de la semiología gráfica. • Técnicas de reproducción y disseminación de Cartografía. |
| Diseño y Gestión de Proyectos de Sistemas de Información Geográfica | 4.5 | Obligatoria | 7° S | <ul style="list-style-type: none"> • Características que tienen los SIG integrados en grandes organizaciones y con distintos tipos de usuarios • Fases de un proyecto SIG desde la planificación, adquisición de herramientas, adquisición de datos, test o proyectos piloto, utilización, mantenimiento y evolución del sistema |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Evolución de los SIG a lo largo del tiempo: actualización de la información (fuentes, formatos, datos), actualización de la tecnología, evolución del diseño. • Fundamentos de técnicas de diseño de operadores espaciales. • Desarrollo de proyectos de SIG en distintos ámbitos a partir de unos requisitos y especificaciones dadas. • Modelos digitales del terreno. • Implementación de sistemas de información geográfica en distintos ámbitos. |
|--|--|--|--|---|

Actividades formativas y Sistemas de evaluación

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS (1 crédito = 27h) | PRESENCIALIDAD |
|---|--------------------------------|-----------------------|
| Actividad presencial en el aula | 166 | 100 % |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 154 | 100 % |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | 10 | 100 % |
| Tutoría | 10 | 100 % |
| Pruebas de evaluación | 20 | 100 % |
| Trabajo autónomo | 320 | 0 % |

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase teórica

Clase de problemas

Clases prácticas de laboratorio

Tutoría

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 30 % | 70 % |
| Prueba telemática | - | - |
| Presentación individual / en grupo | - | - |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 30 % | 70 % |
| Otras técnicas evaluativas | - | - |

Ficha de la materia Geomática:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 28,5 |
| Carácter | Tecnología Específica - Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG1, CG 4, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12,CB3 |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT9, CT10 |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | CTE1, CTE3, CTE7, CFB4, CRT1, CRT2, CRT4, CRT7, CRT9, CRT10, CTE12: Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema. |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • Interrelacionar las Ciencias de la Cartografía, Fotogrametría, Topografía y Geodesia con la Ingeniería Geomática. • Articular las diferentes disciplinas relacionadas con las técnicas de captura, tratamiento y análisis de datos geomáticos e información geográfica. • Interpretar información Geomática. • Gestionar el almacenamiento y difusión de la información Geomática. • Aplicar en Proyectos interdisciplinarios las diferentes técnicas y materias que integran la Geomática • Aplicar las diferentes técnicas de ajuste en distintos problemas relacionados con el tratamiento de la información Geomática. • Interpretar y aplicar otras técnicas estadísticas de estimación más avanzadas (estimación robusta, etc.) • Saber resolver el problema del posicionamiento 3D sobre y cerca de la superficie terrestre. • Conocer y aplicar el modelado de los errores en técnicas GNSS. • Proyectar y aplicar los usos prácticos de las técnicas GNSS. • Aplicar las diferentes estrategias de proceso de los datos registrados con receptores GNSS. • Iniciativa para proponer proyectos • Programar y Planificar proyectos |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de la terminología de Gestión de Proyectos • Definición del proyecto. Expresando con claridad la descripción del trabajo del proyecto que se propone llevar adelante para su cliente. • Obtener diagramas de Gantt y redes de precedencia • Optimizar recursos • Obtener el camino crítico y holguras • Calcular Presupuestos y controlarlo • Presentar ofertas • Realizar el Seguimiento y Control de Proyectos • Gestión del tiempo • Utilización de Software de Planificación • Gestionar Proyectos de forma eficiente y satisfactoria mediante métodos, técnicas y herramientas • Conocer las principales herramientas BIM y sus funcionalidades. • Capacidad para preparar un modelo BIM y extraer información analítica del modelo (superficies, cubificaciones, costos). • Conocer los métodos, herramientas y técnicas de la planificación 4D. • Aprender a realizar ofertas internacionales tipo AEC (arquitectura, ingeniería y construcción). • Comprende los elementos de los lenguajes de programación de un paradigma orientado a objetos. • Modela y diseña soluciones atendiendo a los compromisos de eficiencia y modularidad. • Utiliza entornos y herramientas de desarrollo para la programación de aplicaciones con interfaces en línea de comandos e interfaces gráficas. • Diseña e implementa algoritmos utilizando recursividad. • Realiza operaciones con listas, tablas y árboles binarios. • Comprende el paradigma de la programación basada en eventos • Desarrolla aplicaciones móviles funcionales sencillas. • Enlaza vistas enviando y recibiendo información entre ellas. • Desarrolla programas para smartphones y tablets. • Identifica las librerías gráficas comunes 2D y 3D. • Utiliza algoritmos de modelado gráfico y transformación de objetos 2d y 3D. • Ser capaz de realizar un proceso de toma de decisiones racional. • Identificar los factores que influyen en la toma de decisiones. • Comprender y resolver la problemática asociada a la |
|--|---|

| | | | | <p>gestión de procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aplicar métodos para la toma de decisiones relacionadas con las tecnologías de la información geoespacial. • Diseñar, simular y optimizar procesos relacionados con la toma de decisiones. |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|---------------------------|--|
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Ajuste de observaciones | 6 | Obligatoria | 3° S | <ul style="list-style-type: none"> • Matemáticas que fundamentan las técnicas de ajuste. • Leyes de propagación de los diferentes tipos de errores. • Técnicas de ajuste más utilizadas en el ámbito de la Topografía. • Técnicas de preanálisis. • Cálculo de Precisiones • Aplicación de todos los conocimientos adquiridos en problemas prácticos de ciencias de la Tierra. |
| Programación II | 3 | Obligatoria | 3° S | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos abstractos de Datos. Listas. Árboles binarios. Grafos. Tablas hash. Algoritmos (Divide y Vencerás, Backtracking), recursividad, vecino más próximo y camino más corto. Operaciones a nivel de bits. Programación basada en eventos. |
| Aplicaciones del GNSS a la Geomática | 3 | Obligatoria | 7° S | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema GNSS: Constitución y sistemas de medida. |

| | | | | |
|------------------------------------|-----|-------------|------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Precisión de las observaciones GNSS. • Métodos de posicionamiento con GNSS en Geodesia, Geomática y Topografía. • -Ajuste de redes GNSS y transformaciones de Sistema Geodésico de Referencia. |
| Gestión de Proyectos en Ingeniería | 4,5 | Obligatoria | 7° S | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales conceptos relacionados con la gestión de proyectos. • Conocer los diversos procesos, y sus interrelaciones, que se llevan a cabo al gestionar un proyecto. • Comprender todas las materias abarcadas por la gestión de proyectos y tener una visión global e integradora de ellas. • Comprender los principios de la gestión para su aplicación práctica en los proyectos Ingeniería Geomática y Topográfica, identificando los agentes y fases del ciclo de vida del proyecto. • Capacidad para afrontar la problemática de la organización de recursos materiales |

| | | | | |
|--|---|-------------|------|---|
| | | | | <p>y humanos y conocimiento de las técnicas y herramientas que se pueden aplicar para lograr los objetivos de calidad, costes y plazos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar las diferentes metodologías, herramientas y técnicas que nos permitan desarrollar de forma óptima los proyectos geomáticos y topográficos. |
| Aplicaciones Geomáticas | 6 | Obligatoria | 7° S | <ul style="list-style-type: none"> Integración de las distintas metodologías e instrumentales para la realización de proyectos geomáticos. Proyectos y aplicaciones multidisciplinares de ingeniería geomática. Diferentes técnicas que integran la Geomática a través del diseño y ejecución de proyectos de carácter interdisciplinar. |
| Modelado de Información de la Construcción (BIM) | 6 | Optativa | 8° S | <ul style="list-style-type: none"> Introducción a los modelos de información de la construcción: definición, estándares y aplicaciones. Modelado BIM: diseño, mediciones, presupuestos y gestión de costes. |

| | | | |
|---|--------------|-----------------------|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Planificación 4D (espacio y tiempo): métodos, técnicas y herramientas. Preparación de una oferta internacional tipo: diagrama de Gantt, red de precedencias, histogramas de recursos, presupuesto, curvas de certificación e informe de riesgos. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula | 192 | 100 | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 192 | 100 | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | | |
| Tutoría | 12 | 100 | |
| Pruebas de evaluación | 24 | 100 | |
| Trabajo autónomo | 331.5 | 0 | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | |
| Clase teórica | | | |
| Clase de problemas | | | |
| Clases prácticas de laboratorio y/o campo | | | |
| Acciones cooperativas | | | |
| Tutoría | | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | | |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 0 | 90 |
| Prueba telemática | | |
| Presentación individual / en grupo | 0 | 20 |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 20 |
| Otras técnicas evaluativas | | |

Ficha de materia Ingeniería Civil:

| | | | | |
|--|-------------|---|---------------------------|---|
| Créditos ECTS | | 4,5 | | |
| Carácter | | Común a la Rama Topográfica - Obligatoria | | |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | | | | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | | CG3, CG4, CG9, CG10 | | |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | | CT1, CT3, CT4, CT8 | | |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | | CFB1, CFB5, CFB6, CRT7, CRT9 | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de los materiales básicos de uso en construcción. • Conocimiento de materiales compuestos de uso en construcción. • Conocimiento de técnicas para el cálculo y diseño de obras civiles y de edificación. • Conocimiento general de las diferentes obras públicas, hidráulicas, estructuras, ingeniería geotécnica, carreteras, ferrocarriles, puertos, ingeniería medioambiental. • Conocimiento de procedimientos constructivos en edificación y obra pública. • Identificación de los procesos que marcan la evolución de los sistemas de construcción. • Manejo a nivel básico de los sistemas de cálculo de elementos de obra pública. • Identificación de maquinaria auxiliar de construcción y edificación. • Conocimientos de técnicas para la garantía de la seguridad y salud en el trabajo de construcción. | | |
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Ingeniería Civil | 4.5 | Obligatoria | 6º | <ul style="list-style-type: none"> • Materiales simples y compuestos. • Técnicas de diseño y cálculo (hidráulica y estructuras). • Maquinaria de obra. |

| | | | <ul style="list-style-type: none"> Principales obras de ingeniería (Edificación, Obras Hidráulicas, Obras lineales, Ingeniería geotécnica y de Estructuras). Estudios y planes de seguridad y salud |
|--|--------------|-----------------------|---|
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula | 64 | 100 | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | | |
| Tutoría | 10 | 100 | |
| Pruebas de evaluación | 3 | 100 | |
| Trabajo autónomo | 44.5 | 0 | |
| | | | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | |
| <p>Los alumnos obtendrán una calificación comprendida entre 0 y 10, considerándose superada la asignatura si dicha calificación es igual o superior a 5.</p> <p>Para obtener la calificación final, se podrá emplear un procedimiento específico de evaluación continua de la adquisición de las diferentes competencias generales y específicas. Dicho procedimiento será, simultáneamente formativo (tendrá como objetivo añadido la detección de dificultades de aprendizaje y servirá para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje) y sumativo.</p> <p>Los actos de evaluación continua tendrán diferentes formatos:</p> <p>Pruebas teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pruebas teóricas: <ul style="list-style-type: none"> Test multiopción Pruebas prácticas de cálculo: <ul style="list-style-type: none"> Ejercicios sencillos de aplicación | | | |

| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Examen escrito / examen de prácticas | 100 | 100 |
| Prueba telemática | | |
| Presentación individual / en grupo | | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | | |
| Otras técnicas evaluativas | | |

Ficha de materia Catastro y Ordenación del Territorio:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 16,5 |
| Carácter | Tecnología Específica - Mixta |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG2; CG6; CG12 |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | CT1; CT4; CT5; CT6; CT9; CT10 |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | CFB3; CTE5; CTE6; CTE10 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manejar la legislación relativa al Catastro inmobiliario. • Conocer la organización de los diferentes organismos que intervienen en la Gestión Catastral. • Diferenciar las actuaciones administrativas necesarias para realizar la Valoración catastral de los bienes inmuebles y calcular valoraciones. • Gestionar la Cartografía Catastral • Redactar los Pliegos de prescripciones administrativas y técnicas para la obtención de la Cartografía Catastral. • Trabajar en equipos multidisciplinares en el ámbito de la Gestión Catastral. • Conocer la secuencia histórica de la evolución del urbanismo, desde el Neolítico -hasta nuestros días y sus dos fases críticas: la ciudad histórica y la revolución Industrial. • Diferenciar y relacionar el sistema de ordenación territorial con el subsistema de ordenación urbana. • Comprender las terminologías propias de la ordenación territorial y de la urbana. • Conocer en qué consisten los elementos estructurantes de la ordenación del suelo urbano: clasificación y calificación y sistemas generales y redes. • Diferenciar y conocer las fases del planeamiento y la gestión. • Conocer y distinguir los diversos instrumentos de planeamiento y gestión |

| | |
|--|--|
| | <p>urbanística y de ordenación territorial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la estructuración de un plan general o de los planes de desarrollo urbano. Capacidad para su correcta interpretación. • Conocer la estructuración de un plan de ordenación territorial. • Capacidad para su correcta interpretación. • Conocer cómo y cuándo se aplican los sistemas de gestión urbana. • Comprender el concepto de sostenibilidad y su aplicación en el campo de la ordenación territorial y la ordenación urbana. • Manejar con destreza las diversas cartografías propias de la ordenación territorial y de la urbana. • Conocer, comprender y aplicar los conceptos de reparcelación, equidistribución y de aprovechamiento urbanístico. |
|--|--|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | CRÉDITOS ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|--------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------|---|
| Gestión y Valoración Catastral | 6 | Optativa | 8º S | <ul style="list-style-type: none"> - Operaciones y actuaciones administrativas necesarias para realizar la gestión y la valoración catastral de los bienes inmuebles en sus diferentes modalidades, llevar a cabo las actuaciones de la inspección catastral y la elaboración y gestión de la cartografía catastral. |
| Catastro | 6 | Obligatoria | 6º S | <ul style="list-style-type: none"> - Derechos reales. Propiedad. Límites administrativos. Bienes de dominio público. - Legislación aplicable y los diferentes organismos que intervienen en la gestión catastral. - Cartografía catastral. - Coordinación Catastro y Registro de la Propiedad inmobiliaria. |
| Urbanismo y Ordenación del | 4,5 | Obligatoria | 6º S | <ul style="list-style-type: none"> - Urbanismo histórico. Desarrollo y evolución del |

| | | | |
|---|--|--------------|--|
| Territorio | | | <p>urbanismo a lo largo de la Historia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema urbanístico español y de la legislación pertinente. Planeamiento y gestión. - Modelos de estructura urbana. Agrupaciones y densidad. Redes públicas y estrategias de movilidad de las ciudades. Smartcities. Tecnología con movilidad y sostenibilidad. - Ordenación Territorial. El sistema de planeamiento y gestión territorial, contenido documental y metodología. El impacto ambiental en los procesos de ordenación del territorio. - Cartografías en la gestión de la información urbanística en el ámbito local. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| Actividad presencial en el aula | | 165 | 100 |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | 17 | 100 |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | 12 | 100 |
| Tutoría | | 15 | 50 |
| Pruebas de evaluación | | 30 | 100 |
| Trabajo autónomo | | 206,5 | 0 |
| | | | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | |
| Clase teórica | | | |

Clase de problemas

Clases prácticas de laboratorio y/o campo

Tutoría

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 0 | 50 |
| Prueba telemática | 0 | 10 |
| Presentación individual / en grupo | 0 | 20 |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0 | 20 |
| Otras técnicas evaluativas | | |

Ficha de la materia Ingeniería Ambiental

| | |
|--|--|
| Créditos ECTS | 4,5 |
| Carácter | Común a la Rama Topográfica - Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | <p>CG6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.</p> <p>CG10 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.</p> |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1. Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT2. Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación.</p> <p>CT3. Capacidad de desarrollar las mejores prácticas para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, en orden a evitar o disminuir los efectos negativos producidos por las prácticas inadecuadas que ocasiona la actividad humana y para promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales.</p> <p>CT4. Capacidad para resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.</p> <p>CT5. Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.</p> <p>CT10. Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios</p> |

| | | preestablecidos adecuados a un propósito. | | |
|--|-------------|--|---------------------------|---|
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | | <p>CRT8. Aplicación de los conocimientos sobre: vigilancia y control del impacto ambiental; sistemas de gestión y legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental.</p> <p>CTE6. Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares.</p> | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | | <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar los distintos niveles normativos en materia medioambiental. • Identificar los aspectos medioambientales de una actividad y sus potenciales impactos. • Conocer las diferentes herramientas e instrumentos de gestión medioambiental. • Desarrollar habilidades en el manejo de técnicas de mejora ambiental para el desarrollo de su actividad profesional. • Abordar la temática ambiental desde los diversos campos de la ingeniería geomática. • Desarrollar la capacidad de observación y el espíritu crítico aplicado a los problemas ambientales. | | |
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Gestión del medio ambiente | 4.5 | Obligatoria | 6° S | <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las principales líneas de actuación y regulaciones nacionales, comunitarias e internacionales en materia de medio ambiente. - Analizar los aspectos fundamentales que vinculan el medio ambiente y la actividad productiva. - Adquirir los conocimientos fundamentales sobre el impacto de los proyectos de ingeniería sobre el medio ambiente. |

| | | | |
|---|--------------------|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Conocer el procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental. - Aprender las metodologías y procedimientos empleados en la gestión medioambiental. - Conocer las aplicaciones de la Ingeniería en el campo medioambiental. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | | PRESENCIALIDAD |
| Actividad presencial en el aula | 32 | | 100% |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 7 | | 100% |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | 4 | | 100% |
| Tutoría | 2 | | 100% |
| Pruebas de evaluación | 2 | | 100% |
| Trabajo autónomo | 75 | | 0% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | |
| Clase teórica | | | |
| Clases prácticas de laboratorio y/o campo | | | |
| Acciones cooperativas | | | |
| Tutoría | | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN | | PONDERACIÓN |

| | MÍNIMA | MÁXIMA |
|---|--------|--------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 50% | 75% |
| Prueba telemática | 0% | 15% |
| Presentación individual / en grupo | 0% | 15% |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 0% | 15% |
| Otras técnicas evaluativas: Asistencia y participación en las clases presenciales | 5% | 15% |

Ficha de materia IDE

| | |
|--|--|
| Créditos ECTS | 4,5 |
| Carácter | Tecnología Específica - Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | <p>CG8 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.</p> <p>Nivel 1</p> |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT2 - Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación</p> <p>Nivel 1</p> |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | <p>CTE2 Conocimientos y gestión en equipos multidisciplinares de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Nivel 2</p> <p>CTE8 Desarrollar metadatos sobre información geográfica y sobre servicios web de procesamiento de datos geográficos. Nivel 2</p> |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • Entender el concepto de IDE. • Localizar, analizar y entender normas y especificaciones de datos y servicios (ISO y OGC). • Entender y desarrollar metadatos sobre información geográfica y sobre servicios Web de procesamiento de datos geográficos. • Localizar y usar Geo-Servicios Web estandarizados de búsqueda, visualización, descarga y procesamiento. • Analizar y entender las normativas vigentes relacionadas con IDE. • Desplegar y publicar conjuntos de datos geográficos en servicios estandarizados. |

| Asignaturas de que consta | | | | |
|--|--------------|-----------------|---------------------------|--|
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Infraestructura de Datos Espaciales | 4,5 | Obligatoria | 4° S | 1. Conceptos, normativas nacionales y Europeas, estándares (internacionales -ISO- y de la industria -OGC). 2. Los Metadatos: definición, estándares y herramientas para crearlos. 3. El Modelo de referencia OGC, la Directiva INSPIRE, la LISIGE. 4. Servicios básicos de una IDE (estándares y especificaciones OGC-ISO): WMS, WMTS, WFS, WCS, WFS-G, CSW, XML, FE, SLD, SE, GML, WMContext, WPS. 5. Despliegue de servicios básicos de una IDE. |
| Actividades formativas y Metodologías de aprendizaje | | | | |
| ACTIVIDAD | HORAS | | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula: clase magistral y participativa | 30 | | 100 | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 20 | | 100 | |
| Tutoría | 3 | | 0 | |
| Pruebas de evaluación | 16 | | 25 | |
| Trabajo autónomo | 52 | | 0 | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | | |
| Clase teórica Clases prácticas de laboratorio Tutoría | | | | |

| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Examen escrito / examen de prácticas | 15 | 25 |
| Prueba telemática | 25 | 40 |
| Presentación individual / en grupo | | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 30 | 40 |

Ficha de la materia English for profesional and academic communication:

| | |
|--|--|
| Créditos ECTS | 6 |
| Carácter | Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1 Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT8: Capacidad para establecer conversaciones con nativos sin tener problemas de comunicación adicionales tanto de forma oral como escrita.</p> <p>CT9: Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma.</p> <p>CT10 Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito.</p> |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | Dado su carácter de materia transversal y no específica propia de la titulación, su grado de incidencia sobre las competencias específicas no es relevante, pero es imprescindible, cada día más, en la formación integral de cualquier graduado. |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <p>Los objetivos a alcanzar dentro del MCERL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico dentro de su campo de especialización. • Puede relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de |

| | | <p>modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de los interlocutores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede producir textos claros y detallados sobre temas diversos, así como defender un punto de vista sobre temas generales, indicando los pros y los contras de las distintas opciones. | | |
|---|-------|---|--------------------|--|
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| English for Professional and Academic Communication | 6 | Obligatoria | 7° S | <ul style="list-style-type: none"> • Linguistic Competence • Academic Reading • Academic Writing • Listening • Speaking |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula | 74 | | 100 | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | | | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | | | | |
| Tutoría | | | | |
| Pruebas de evaluación | 4 | | 100 | |
| Trabajo autónomo | 84 | | 0 | |
| | | | | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | | | |
| Clase teórica | | | | |

- . Método interactivo
- . “Role-play”
- . Aprendizaje basado en tareas
- . Aprendizaje orientado a proyectos

Acciones cooperativas

Tutoría

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|--|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | 40 | 100 |
| Prueba telemática | | |
| Presentación individual / en grupo | 5 | 10 |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | 5 | 10 |
| Otras técnicas evaluativas | 4 | 10 |
| Estrategia Evaluadora | | % |
| Asistencia y participación en el aula | | 0-10 |
| Evaluación de actividades prácticas (laboratorios) | | 40-50 |
| Evaluación de los trabajos teóricos (problemas, mapas conceptuales, informes...) | | 0-10 |
| Exámenes escritos (parciales y finales) | | 30-50 |

Ficha de la materia Prácticas Externas

| | |
|--|--|
| Créditos ECTS | 12 |
| Carácter | Prácticas Externas |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG1 |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | CT5, CT1, CT9, CT6, CT10 |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | PE |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • En términos de competencias específicas: • Capacidad para comprender el funcionamiento, organización del trabajo y el ejercicio profesional en empresas e instituciones • En términos de competencias transversales: • Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia. • Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado. • Capacidad de trabajo en equipo, que supone la creación de grupos de personas que se reúnen, colaboran e interactúan de forma específica para un fin determinado (trabajo o proyecto) • Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma. • Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos |

| | | | | adecuados a un propósito. |
|--|--------------|-----------------|---------------------------|---|
| Asignaturas de que consta | | | | |
| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
| Prácticas en empresa | 6/12 | Optativa | 8º | <ul style="list-style-type: none"> Las prácticas académicas externas constituyen una actividad de naturaleza formativa realizada por los estudiantes universitarios y supervisados por las Universidades, cuyo objetivo es permitir a los estudiantes aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que les preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y fomenten su capacidad de emprendimiento. Podrán realizarse en la propia universidad, incluyendo sus Centros, Institutos de Investigación, Laboratorios y Departamentos, en las condiciones en que esta establezca, o en entidades colaboradoras, tales como, empresas, instituciones y entidades públicas y privadas, tanto en el ámbito nacional como internacional. |
| Actividades formativas y Sistemas de evaluación | | | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | | PRESENCIALIDAD | |
| Actividad presencial en el aula | 0 | | | |

| | | |
|---|-----|-----|
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | 0 | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | 180 | 100 |
| Tutoría | 20 | 50 |
| Pruebas de evaluación | 2 | 100 |
| Trabajo autónomo | 158 | 0 |
| | | |

METODOLOGÍAS DOCENTES Y PROCEDIMIENTO

Metodología Docente: Tutoría

Procedimiento:

Actualmente las prácticas en empresas se regulan con los siguientes procedimientos y Normativa de Prácticas Académicas Externas (Aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 28 de febrero de 2013)¹⁰:

Hasta ahora, los alumnos de nuestro centro que realizan prácticas en empresas, es a través de la gestión mixta entre la Subdirección correspondiente de la Escuela y el COIE de la UPM.

El número de alumnos becarios en empresas durante el curso 2014 – 2015 ha sido de 18 alumnos en total.

Los Convenios de Cooperación Educativa se regulan a través de los siguientes Reales Decretos:

- Real Decreto 1497/1981 de 19 de junio
- Real Decreto 1845/1994 de 9 de septiembre

Los convenios de Cooperación Educativa se firman entre la Universidad y la Empresa, para que los estudiantes de los dos últimos cursos de carrera, o que hayan superado el 50% de créditos de la misma, puedan realizar prácticas en las empresas.

El tiempo de estancia en la empresa no puede superar las 5 horas diarias, a excepción de los que sólo les queda el Trabajo fin de Grado, que pueden estar 7.

Con este convenio no existe relación laboral, por tanto, no hay Seguridad Social. El seguro escolar cubre las prácticas realizadas dentro de los convenios de Cooperación Educativa, aunque de acuerdo con lo establecido en la Ley de 17 de julio de 1953, la edad límite para la aplicación del Seguro Escolar será la de 28 años. No obstante, la UPM obliga al alumno que desea realizar dichas prácticas a suscribir una póliza de seguro con mayor cobertura para responder a posibles daños, (responsabilidad civil, muerte y

¹⁰ <http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/COIE/NormativaCOIE.pdf>

accidente, etc.) que durante el periodo de realización de las prácticas pueda sufrir el alumno.

No existe una aportación mínima para el alumno por parte de la empresa. Si la hubiera, se gestionaría a través del COIE de la UPM.

El descuento del I.R.P.F. lo marca Hacienda, en función de la cantidad que se les paga.

El alumno tiene que adjuntar al COIE, fotocopia de la carta de pago de la matrícula, donde figure la asignatura “Prácticas en empresa” y el “Seguro de movilidad”.

Corresponde a la Escuela, verificar que cumple con los requisitos mínimos para cursar las prácticas en empresa, es decir, tener superados al menos el 50% de los créditos de la titulación.

La empresa que solicita alumnos interesados en hacer prácticas, envía el perfil de dichas prácticas a la Subdirección de la Escuela, que se encarga de publicarlos en la plataforma del COIE así como en la página web de la Escuela.

Los alumnos interesados se ponen directamente en contacto con la Empresa y es la misma Empresa la que selecciona al alumno que más le interesa.

Los Convenios se tramitan a través de la Subdirección de Relaciones con Empresas del Centro y se envían al COIE para ser firmados por el Rector.

Por parte de la Empresa se designa un tutor profesional y por parte del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía se designa un tutor académico. Ambos tutores llevarán el seguimiento del alumno.

El Tutor académico realizará el seguimiento del alumno que tiene asignado con reuniones periódicas durante el desarrollo de las prácticas. Estas reuniones serán las que a continuación se indican y cada una tendrá los objetivos que en cada caso se señalan:

Una entrevista inicial en la que:

- Remite al estudiante a la empresa/institución colaborador que previamente le haya sido asignado.
- Cumplimente con los estudiantes los impresos obligados por Convenio, así como facilitarles aquellos otros impresos que deba cumplimentar él mismo y que deba entregar al tutor (p.e., encuesta y memoria final).
- Informe a los estudiantes acerca las pautas a las que habrá de atenerse su trabajo en la empresa/institución colaborador y la confección de la Memoria-Informe, así como sobre los criterios de evaluación con los que va a valorarse su trabajo y, en consecuencia, calificarse sus prácticas.
- Informe y asesore al estudiante acerca de las características generales de las prácticas, las tareas a desarrollar, así como de las empresa/institución colaborador en las que desarrollará sus prácticas.

Una o varias entrevistas intermedias en las que:

- Realice un seguimiento de las actividades que está desarrollando el estudiante.
- Detecte las posibles dificultades que pueda estar encontrando y le proporcione orientaciones adecuadas para su superación.
- Conozca otros problemas que puedan presentarse y arbitre vías para su solución.

- Revise borradores de la memoria o redacciones parciales de ella.

Una entrevista final (anterior a la entrega de la Memoria-Informe) en la que:

- Se comunique al estudiante la valoración provisional que se hace de su trabajo en la práctica.
- Se recojan sugerencias del alumnado.
- Se evalúe un borrador de la Memoria-Informe revisando su adecuación a lo que se espera que aparezca en ella y, en su caso, dando las sugerencias oportunas para que se garantice la adecuación del trabajo final que se entregue.

Por último, deberá evaluar y calificar a los estudiantes que le han sido asignados a partir del informe del tutor profesional y de la memoria que cada estudiante ha de entregarle después de las prácticas.

El Tutor profesional es la persona de la empresa/institución colaboradora que se hace cargo del asesoramiento y dirección del trabajo de prácticas a realizar por el estudiante o estudiantes que le han sido asignados.

Sus funciones son las siguientes:

- Colaborar con el tutor académico en la planificación de las actividades a realizar por cada universitario. Sugerir al tutor académico modificaciones a un plan de trabajo en curso o para la mejora de las prácticas en el futuro.
- Recibir a los estudiantes e informarles del funcionamiento general de la empresa/institución.
- Explicar a los estudiantes las actividades y tareas que deben realizar, así como los objetivos que se pretende que alcancen durante su estancia en la empresa/institución.
- Dirigir y asesorar al estudiante durante las prácticas atendiendo a sus consultas teóricas y prácticas en relación con las tareas que deban desempeñar.
- Realizar, en colaboración con su tutor académica, el seguimiento del estudiante supervisando su asistencia, actitud, participación y rendimiento.
- Autorizar o denegar la inclusión de los documentos que el estudiante le solicite como anexos de la Memoria-Informe que dicho alumno ha de presentar a su tutor académico.
- Cumplimentar una encuesta y certificado final de la práctica según modelo.

Los procedimientos que regularán las prácticas en empresas quedan definidos en el enlace http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Titulos/Practicas_ext

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Examen escrito / examen de prácticas | | |
| Prueba telemática | | |

| | | |
|---------------------------------------|-----|-----|
| Presentación individual / en grupo | | |
| Trabajo individual / trabajo en grupo | | |
| Otras técnicas evaluativas | 100 | 100 |

Ficha de la materia Trabajo Fin de Grado:

| | |
|--|---|
| Créditos ECTS | 12 |
| Carácter | Obligatoria |
| Competencias y Resultados del Aprendizaje que el estudiante adquiere con esta Materia | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | CG1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos. |
| COMPETENCIAS TRANSVERSALES | <p>CT1. Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.</p> <p>CT4. Capacidad para resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.</p> <p>CT5. Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.</p> <p>CT10. Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito</p> |
| COMPETENCIAS ESPECIFICAS | TFG -Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Geomática y Topografía de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la metodología para realizar un proyecto de ingeniería en el ámbito de la Geomática así como los documentos que forman parte del mismo. • Buscar la información necesaria y ser capaz de plantear soluciones. • Redactar un proyecto en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas durante el proceso formativo, especialmente las tecnologías |

| | |
|--|---|
| | <p>específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar, gestionar y planificar los trabajos para redactar el proyecto • Exponer justificadamente, argumentar y defender en público y ante un tribunal las soluciones desarrolladas. |
|--|---|

Asignaturas de que consta

| ASIGNATURA | ETCS | CARÁCTER | UBICACIÓN TEMPORAL | CONTENIDOS (DESCRIPTORES) |
|----------------------|------|----------------------|--------------------|--|
| Trabajo Fin de Grado | 12 | Trabajo Fin de Grado | 8º S | <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Geomática Topografía de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas |

Actividades formativas y Sistemas de evaluación

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|--|----------------|
| Actividad presencial en el aula | | |
| Actividad presencial en laboratorio y/o campo | | |
| Otra actividad presencial (Asistencia a conferencias y seminarios, Visitas a empresas, instituciones, etc.) | 5 | 100 |
| Tutoría | Aproximadamente 17 horas según se requiera | 50 |
| Pruebas de evaluación | 2 | 100 |

| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Trabajo autónomo | Aproximadamente 300 horas | 0 |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Tutoría | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Presentación individual (Exposición y Defensa del Trabajo Fin de Grado). Calificación por parte de un tribunal de acuerdo con la normativa de Trabajos Fin de Grado* | 100 | 100 |
| <p>* La Normativa del Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Geomática es la misma aprobada para la ejecución del Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, incluida en la Guía de la Asignatura, publicada en la web del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía:</p> <p>http://www.geo.upm.es/tfgrado/Trabajo_Fin_Grado_15_16.pdf</p> <p>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: Con el fin de homogeneizar las calificaciones de los TFG, los tribunales se atenderán a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacción y estructura del TFG: De 0 a 2 puntos. • Calidad y rigor del contenido atendiendo a los siguientes puntos: rigor en los planteamientos, adecuación de los resultados a los objetivos e idoneidad de los recursos utilizados. Se valorarán también, en su caso, la calidad de los planos y mapas, así como la innovación u originalidad. De 0 a 6 puntos. • Exposición y defensa pública realizada: De 0 a 2 puntos. Se incluye al final de la guía un cuestionario de evaluación de la presentación. <p>En los casos que el tribunal entendiera que se puede asignar una MH, así lo propondrá y le otorgará una nota entre 9 y 10, justificando la propuesta de MH y cerrando el acta para que el alumno pueda solicitar su título. Una vez finalizado el curso académico, a la vista de los alumnos matriculados en la asignatura TFG y de los criterios establecidos por el Centro, se otorgaran las MH.</p> <p>Como la asignación de MH no influye en la nota media del titulado pero sí “podría” en el Suplemento Europeo al Título, los alumnos con dicha distinción tendrán que solicitar, en su caso, uno nuevo por cambio de nota y una nueva certificación académica donde aparecerá reflejada la distinción de MH.</p> | | |

6 PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

Personal académico disponible

Con fecha 1 de Junio de 2005 se acuerda la creación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía por transformación de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, encargándole la organización de las enseñanzas y de los procesos académicos, administrativos y de gestión conducentes a la obtención de los títulos de Ingeniero Técnico en Topografía y de Ingeniero en Geodesia y Cartografía.

Desde el año 1954, fecha de la creación de la Escuela de Ingenieros Técnicos en Topografía, hasta 2005 el profesorado lo constituían, básicamente ingenieros técnicos lo que impedía que las figuras de catedrático de universidad y de escuela universitaria, así como la de titular de universidad fuesen cubiertas. Excepción hecha de la materia de Inglés, adscrita al departamento de Lingüística Aplicada, el potencial docente del único departamento adscrito al Centro, que en la actualidad es responsable de las enseñanzas conducentes al título de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía (240ECTS), Máster en Ingeniería Geodésica y Cartografía y Doctorado en Ingeniería Geomática (impartido conjuntamente con la Universitat Politècnica de Valencia) asumirá el 100% de la carga docente del Grado así como la parte que le sea asignada, tanto en el futuro Máster en Ingeniería Geodésica y Cartografía, como en el Doctorado asociado al mismo .

Una vez implantado la totalidad del nuevo Plan de Estudios de Grado la carga lectiva será perfectamente asumible por el departamento encargado hasta ahora para la docencia de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, dado que los actuales planes de estudio constan de 240 créditos.

En la tabla 6.1 se muestra el profesorado asignado al Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, actualmente en oferta, que como se ha comentado será el que asuma la docencia del nuevo Grado en Ingeniería Geomática. En dicha tabla se indica el PDI así como su categoría y méritos.

Año Académico 2015-2016 Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

| Asignatura | Categoría | Docentes | Quinquenios | Sexenios | Doctores | Funcionarios |
|---|-------------------|----------|-------------|----------|----------|--------------|
| CÁLCULO Y ESTADÍSTICA Luis Sebastián, M ^a Luisa Casado | TEU | 2 | 6/6 | | | 2 |
| MECÁNICA Y ONDAS Rosa M ^a García Blanco Jorge Miguel Gaspar José Luis García Pallero Juan José Rueda Núñez | TU | 2 | 6/1 | 3 | 2 | 2 |
| | Profesor Ayudante | 1 | | | | |
| | Profesor Asociado | 1 | | | 1 | |
| GEOMETRÍA DESCRIPTIVA Jesús García Uyarra Joaquín del Río | TEU | 2 | 5/4 | | | 2 |
| GEOMÁTICA José M. Benito | TEU | 1 | 5 | | | 1 |
| CARTOGRAFÍA César G ^a Pérez | TEU | 1 | 5 | | | 1 |
| INFORMÁTICA M ^a Carmen Morillo | TU | 1 | 2 | | 1 | 1 |
| ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA Luis Sebastián, M ^a Luisa Casado | TEU | 2 | 6/6 | | | 2 |
| ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA Jorge Miguel Gaspar Rosa M ^a García Blanco José Luis García Pallero Juan José Rueda Núñez | TU | 2 | 6/1 | 3 | 2 | 2 |
| | Profesor Ayudante | 1 | | | | |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| DISEÑO CARTOGRÁFICO Alfredo Llanos Teresa Iturrioz | CEU | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| | TEU | 1 | 4 | | | 1 |
| TOPOGRAFÍA Y GEODESIA Rosa Chueca, JM Benito, Rafael Caturla, César G ^a Pérez | CEU | 1 | 8 | | 1 | 1 |
| | TEU | 3 | 7/5/5 | | | 3 |
| FUNDAMENTOS DE FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN Julián Aguirre Iñigo Molina | TEU | 1 | 3 | | | 1 |
| | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| BASES DE DATOS José Fábrega | TU | 1 | 2 | | 1 | 1 |
| MÉTODOS MATEMÁTICOS Luis Sebastián, M ^a Luisa Casado | TEU | 2 | 6/6 | | | 2 |
| GEODESIA GEOMETRICA Alejandra Staller Jesús Velasco | TU | 2 | 3/7 | 1 | 2 | 1 |
| AJUSTE DE OBSERVACIONES Ana Domingo | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |

| Asignatura | Categoría | Docentes | Quinquenios | Sexenios | Doctores | Funcionarios |
|---|--------------------------|----------|-------------|----------|----------|--------------|
| INSTRUMENTOS Y OBSERVACIONES TOPOGRÁFICAS José Manuel Benito | TEU | 1 | 5 | | | 1 |
| GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Agustín Molina, César G ^a Aranda | TEU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | 1 | |
| TELEDETECCIÓN Iñigo Molina | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA Rufino Pérez, Fco. J. González Matasanz | TEU | 1 | 5 | | 1 | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | 1 | |
| GEOMORFOLOGÍA Antonio Vázquez | TU | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 |
| MODELOS MATEMÁTICOS EN FOTOGRAMETRÍA ANALÍTICA Marina Mtnz., Fco. Cepeda | TEU | 1 | 5 | | | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | 1 | |
| PRINCIPIOS DE ECONOMÍA Agustín Molina, César G ^a Aranda | TEU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | 1 | |
| CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA Alejandra Staller, Jesús Velasco | TU | 2 | 3/7 | 0/1 | 2 | 2 |
| MÉTODOS TOPOGRÁFICOS José J. Arranz, Carlos Soler | TEU | 1 | 5 | | | 1 |
| | TU | 1 | 3 | | 1 | 1 |
| INGENIERÍA CIVIL Joaquín del Río, Luis Beltrán | TEU | 1 | 4 | | | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA Alberto Asensio, Alejandro Solano | TEU | 2 | 6/5 | | | 2 |
| GEODESIA FÍSICA Y ESPACIAL Abelardo Bethancourt, JL G ^a Pallero | CEU | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante | 1 | | | | |
| REDES FOTOGRAMÉTRICAS Isaura Alonso, Fco. Cepeda | TEU | 1 | 6 | | | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA José Fábrega, Pilar Moreno | TU | 1 | 2 | | 1 | 1 |
| | TEU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| GEOFÍSICA Rosa G ^a , Belen Benito, JJ Rueda | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| | CU | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |

| Asignatura | Categoría | Docentes | Quinquenios | Sexenios | Doctores | Funcionarios |
|--|--------------------------|----------|-------------|----------|----------|--------------|
| URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Sandra Mtnez. | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | 1 | |
| INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES Miguel A. Manso, Ramón Alcarria | TU | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | | |
| CATASTRO Teresa Fdez. | TEU | 1 | 5 | | 1 | 1 |
| APLICACIÓN DEL GNSS A LA GEOMÁTICA Juan Prieto | TEU | 1 | 2 | 1 | | 1 |
| APLICACIONES GEOMÁTICAS Alberto Asensio, Rafael Caturla, Marina Martínez. César García, Carlos Soler Alejandro Solano | TEU | 6 | | | | 6 |
| ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION Pilar Herranz | TEU | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| SISTEMAS DE DESARROLLO CARTOGRAFICO Alfredo Llanos, Teresa Iturrioz | CEU | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| | TEU | 1 | 4 | | | 1 |
| TRABAJO FIN DE GRADO Rosa Mª Gª | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| TOPOGRAFÍA INDUSTRIAL Rosa Chueca, Emma Barrio | CEU | 1 | 1 | 8 | | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES Joaquín del Río | TEU | 2 | 4 | | | 2 |
| TOPOGRAFIA DE INFRAESTUCTURAS Y SUPERESTRUCTURAS José Roca | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| TRAZADO DE OBRAS LINEALES José Roca | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| ANÁLISIS Y CONTROL DE DEFORMACIONES Carlos Soler, Luis Beltrán, Rafael Caturla, Emma Barrio | TEU | 2 | 3/5 | | | 1 |
| | Profesor Asociado | 2 | | | | |
| DISEÑO Y GESTIÓN DE PROYECTOS SIG Pilar Moreno, Alejandro Solano | TEU | 2 | 4/5 | | 1 | 2 |
| TELEDETECCIÓN APLICADA Iñigo Molina | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| CARTOGRAFÍA TEMÁTICA Teresa Iturrioz, Alfredo Llanos | TEU | 1 | 4 | | | 1 |
| | CEU | 1 | 6 | | 1 | 1 |

| Asignatura | Categoría | Docentes | Quinquenios | Sexenios | Doctores | Funcionarios |
|--|--------------------------|----------|-------------|----------|----------|--------------|
| FOTOGRAMETRÍA NO CARTOGRÁFICA Julián Aguirre | TEU | 1 | 3 | | | 1 |
| INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES II Miguel A. Manso, Ramón Alcarria | TU | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | | |
| HISTORIA DE LA CARTOGRAFÍA Y GEODESIA Teresa Iturrioz, Alfredo Llanos | TEU | 1 | 4 | | | 1 |
| | CEU | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES. INGENIERÍA SÍSMICA Jorge Gaspar | TU | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Rosa G ^a , JL G ^a Pallero, JJ Rueda | TU | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| | Profesor Ayudante | 1 | | | | |
| INFORMÁTICA APLICADA A LA GEOMÁTICA Carlos Soler | TEU | 1 | 5 | | | 1 |
| METROLOGÍA Teresa Fdez. Pareja | TEU | 1 | 5 | | 1 | 1 |
| DERECHO CIVIL Agustín Molina José F. González Pintado | TEU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS Agustín Molina César G ^a Aranda | TEU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | 1 | |
| INTEGRACIÓN DE SENSORES PARA LA OBTENCIÓN DE BASES CARTOGRÁFICAS Julián Aguirre, Pedro Miguelsanz | TEU | 1 | 3 | | | 1 |
| | Profesor Asociado | 1 | | | | |
| INGENIERÍA AMBIENTAL Agustín Molina César G ^a Aranda | TEU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| | Profesor Ayudante Doctor | 1 | | | 1 | |
| TÉCNICAS AVANZADAS DE AJUSTE DE OBSERVACIONES Ana Domingo | TU | 1 | 4 | | 1 | 1 |
| LÁSER ESCÁNER Y NUEVAS TECNOLOGÍAS Mercedes | CEU | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| DEVELOPING ENGLISH LANGUAGE SKILLS Pilar Herranz | TEU | 1 | | | 1 | 1 |
| PRÁCTICAS EN EMPRESAS José J. Arranz | TU | 1 | 3 | | 1 | 1 |

Tabla 6.1 Profesorado asignado al Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

En concreto la dedicación promedio del PDI a la titulación de Grado en Ingeniería Geomática se muestra en la tabla 6.2

| Nº | CATEGORÍA | % DEDICACIÓN A LA TITULACIÓN |
|----|--------------------------------------|------------------------------|
| 1 | Catedrático de Universidad | 45 |
| 4 | Catedrático de Escuela Universitaria | 45 |
| 12 | Titular de Universidad | 50 |
| 20 | Titular de Escuela Universitaria | 50 |
| 3 | Profesor Ayudante Doctor | 50 |
| 9 | Profesor Asociado | 70 |
| 1 | Profesor Ayudante | 50 |
| 3 | Ad Honorem | |

Tabla 6.2.- Dedicación promedio del profesorado

6.1.1 Adecuación del personal académico

En términos cuantitativos, el profesorado que va a responsabilizarse de la docencia en el Grado en Ingeniería Geomática es suficiente dado que se prevé la existencia de un único grupo teórico, compuesto por 60 estudiantes como máximo; un grupo de prácticas en el aula, compuesto también por un máximo de 60 estudiantes; y dos grupos de prácticas de laboratorio y/o campo, con un máximo de 30 estudiantes cada uno.

De la tabla 6.1, en la que se describe el PDI asignado en el curso 2014/2015 al Grado en Ingeniería Geomática y Topografía se observa que respecto a la experiencia docente la antigüedad media del profesorado es de 3,9 quinquenios. El número de profesores doctores es de 30, lo que supone el 60% sobre el total. Por otra parte, 37 de los 50 miembros del PDI actual de la titulación son funcionarios de carrera, lo que confiere una elevada estabilidad a la docencia.

En otro orden de cosas, la adecuación del profesorado para la impartición del título de Grado propuesto viene dada por el hecho de que las materias en las que está estructurado se encuentran encuadradas en los ámbitos de conocimiento a las que está adscrito el profesorado.

Además, el profesorado cuenta con una amplia experiencia docente reconocida, tanto a través del programa de evaluación docente que se realiza por parte del Vicerrectorado de Estructura Organizativa y Calidad de la UPM, como por la concesión de los distintos complementos docentes y de quinquenios docentes.

En lo que se refiere a la experiencia profesional, la clara vocación profesional de los estudios de ingeniería ha supuesto la participación del PDI de la Escuela en multitud de convenios de colaboración con empresas e instituciones.

6.2 Otros recursos humanos disponibles

Las tareas administrativas y de servicios asociadas al funcionamiento y gestión de los planes de estudio recaen sobre el Personal de Administración y Servicio, PAS, y es el destinado según la relación de puestos de trabajo a la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía.

Este personal dispone, por tanto, de los conocimientos y de la experiencia necesaria para garantizar el apoyo de gestión y servicios que requiere la impartición del título de Grado que se propone.

6.2.1 Personal de apoyo para la gestión administrativa y prestación de servicios

La distribución por categorías queda reflejada en las tablas siguientes:

| Categoría | Administración general | Informática |
|-----------------|------------------------|-------------|
| FUNCIONARIOS A2 | 1 | 1 |
| FUNCIONARIOS C1 | 10 | 2 |
| LABORALES B2 | 1 | |
| LABORALES C1 | 6 | 1 |
| LABORALES C2 | 3 | |
| LABORALES C3 | 6 | 1 |

Tabla 6.3. Otros recursos humanos disponibles.

La tabla 6.4 muestra el personal de administración y servicios adscrito al Departamento vinculado con la titulación de Grado en Geomática y Topografía.

| Departamento | Administrativos | Técnico taller y laboratorio | total |
|--------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------|
| INGENIERÍA TOPOGRÁFICA Y CARTOGRAFÍA | 2 | 6 | 8 |

Tabla 6.4 Personal de administración y servicios adscrito al Departamento vinculado con la titulación de Grado en Geomática y Topografía

En el departamento, dentro de su plantilla de personal de administración y servicios, dispone de seis técnicos en la categoría de Técnico de Taller y Laboratorio, responsabilizándose del apoyo al profesorado en la realización de las actividades prácticas de laboratorio. El perfil de los mismos, la dedicación a la titulación, el tiempo de permanencia en la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía y el tiempo de permanencia en el Departamento, realizando labores relacionadas con el ámbito de la ingeniería geomática y topográfica, es el que se recoge en la siguiente tabla.

| PUESTO | RESPONSABILIDAD | DEDICACIÓN A LA TITULACIÓN | PERMANENCIA UPM | PERMANENCIA DPTO. |
|--------------------------------|---|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Técnico Taller Laboratorio (6) | Responsables de Laboratorios de Instrumental Topográfico y Geodésico, Laboratorio de Fotogrametría Apoyo a la docencia del Departamento | 50% | Desde 1985 a 2015 | Desde 1985 a 2015 |

Tabla 6.5 Perfil profesional del personal de administración y servicios adscrito al Departamento vinculado con la titulación de Grado en Geomática y Topografía

Considerando que el número de estudiantes de nuevo ingreso en este título para cada uno de los cuatro próximos años es de 60 sobre un total de 120, lo que es un 50 % del total de los alumnos de nuevo ingreso esperados, se destinará el 50 % de los recursos de profesorado para impartir este título.

Con objeto de fomentar la actividad investigadora del profesorado e incrementar con ello el número de doctores, la Universidad Politécnica de Madrid y nuestro centro han puesto en marcha en los últimos años una serie de iniciativas, entre las que destacan:

- Dotación de Laboratorios dedicados exclusivamente a investigación para los Grupos de Investigación dirigidos o integrados por profesores del centro. Se han construido varios laboratorios de investigación en los últimos años.
- Nuestro centro ha pactado con la UPM, como parte de los acuerdos programa con la Comunidad de Madrid, los objetivos estratégicos para los próximos 3 años, entre los que figuran más de 10 indicadores a mejorar en aspectos relacionados con la investigación, siendo uno de ellos el incremento del número de doctores.

Adicionalmente, el centro cuenta en la actualidad con 9 profesores asociados que ejercen su actividad principal en la empresa privada y la administración y que cuentan con una dilatada experiencia profesional en empresas del área de las tecnologías de la información geoespacial.

Prácticamente la casi totalidad de los profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía tienen una formación especializada en Geomática y están perfectamente capacitados para desarrollar contenidos on-line para sus asignaturas. La Universidad Politécnica de Madrid con el Gabinete de Tele-Educación (GATE) garantiza el soporte a los títulos oficiales y propios que imparte en todos sus centros. Dentro de esta Plataforma Institucional, la oferta formativa es muy amplia pero se centra fundamentalmente en dos tipos de enseñanza:

- Presencial con apoyo online (b-Learning): combina la formación presencial tradicional con la telenseñanza. Puede ser empleada en cualquier asignatura, con independencia de su tipología (troncal, obligatoria, optativa o de libre elección).

- Asignaturas impartidas totalmente online (e-learning): modalidad que gestiona todo el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de una plataforma de teleformación: materiales de estudio, comunicación, evaluación, tutoría, etc. Muchas de las asignaturas de libre elección integradas en la Oferta Global de Asignaturas de Libre Elección de la UPM emplean esta modalidad.

Finalmente, el proceso PR/CL/002 de Acciones de Orientación y Apoyo al Estudiante del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía prevé la tutorización y/o mentorización de los alumnos del Centro por parte de su profesorado y, a comienzo de curso, a los alumnos matriculados en el Grado que lo deseen se les proporcionará un profesor tutor de referencia de entre los profesores tutores que impartirán docencia en el título.

Tanto PDI como personal de apoyo desarrollan actualmente su actividad en titulaciones del ámbito de la Ingeniería Geomática y Topografía, por lo que su formación es acorde con la impartición de la titulación propuesta, si bien en algunos casos será necesaria la actualización de conocimientos regida.

- Además, el personal de los Servicios Informáticos y de Comunicaciones de la Escuela está perfectamente capacitado para instalar y mantener independientemente de Rectorado servidores diversos de páginas Web, Moodle, y aquellos que se consideren necesarios para la formación on-line de los estudiantes del Centro.

6.3 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad Politécnica de Madrid dispone de los mecanismos adecuados para asegurar que la contratación del profesorado y del personal de apoyo en todos sus Centros se realiza atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

Estos mecanismos se apoyan en la normativa UPM existente al respecto, que incluye:

- Criterios para convocar concursos de acceso a los que pueden concurrir profesores de la UPM habilitados para los cuerpos docentes universitarios,
http://www.upm.es/normativa/pdi/criterios_concursos_profesores_habilitados.pdf.
- Reglamento para la contratación de personal docente e investigador en régimen laboral,
http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Reglamento_contratacion_personal_docente.pdf
- Baremo a emplear en los procesos de selección de los profesores contratados,
<http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/baremo.pdf>

- Normativa para la provisión de plazas de Funcionarios interinos de los cuerpos docentes,
http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa_seleccion_plazas_func_interinos_CDU.pdf
- Normativa para el nombramiento y la contratación de Profesores Eméritos de la U.P.M.,
<http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/emeritosNormas.pdf>
- Normativa para la contratación de Profesores Visitantes de la U.P.M.
http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa_seleccion_plazas_func_interinos_CDU.pdf
- Reglamento de Profesor "AD HONOREM" de la Universidad Politécnica de Madrid ,
<http://www.upm.es/normativa/pdi/adhonorem.pdf>
- Ley 1/1986, de 10 de abril, de la Función Pública de la Comunidad de Madrid,
http://www.upm.es/normativa/rrhh/Ley_1_1986.pdf
- Real Decreto 364/1995, de 10 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento General de Ingreso del Personal al Servicio de la Administración General del Estado y de Provisión de Puestos de Trabajo y Promoción Profesional de los Funcionarios Civiles de la Administración General del Estado,
http://www.upm.es/normativa/rrhh/Real_Decreto_364_1995.pdf
- Orden 1285/99, de 11 de mayo, por la que se aprueban instrucciones relativas al funcionamiento y actuación de los Tribunales de selección en el ámbito de la Administración de la Comunidad de Madrid,
http://www.upm.es/normativa/rrhh/Orden_1285_1999.pdf

Esta normativa cumple con lo establecido en la legislación existente al respecto, que incluye:

- Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleado público y la provisión de puestos de trabajo de las personas con discapacidad (publicado en el BOE de 17 de diciembre de 2004).
- Convención de Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer.

También se han contemplado las medidas necesarias según se expresan en el Real Decreto que regula las “Condiciones básicas de accesibilidad a edificios y espacios públicos”, de fecha 20 de abril de 2007 y publicado el 11 de mayo del mismo año. Como se puede ver en su disposición final quinta:

“Disposición final quinta. Aplicación obligatoria de las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.”

“Las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones que se aprueban en virtud del presente real decreto serán obligatorias a partir del día 1 de enero de 2010 para los espacios públicos urbanizados nuevos y para los edificios nuevos, así como para las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en los edificios existentes, y a partir del día 1 de enero de 2019 para todos aquellos espacios públicos urbanizados y edificios existentes que sean susceptibles de ajustes razonables.”

No es obligatoria la adaptación de los edificios ya existentes a dicha normativa hasta el 1 de enero de 2019. No obstante según se pone de manifiesto en el proceso de autoevaluación al que se sometió el Centro en el año 2005 se pone de manifiesto que esas medidas son las adecuadas. (Anexo XV)

Respecto a las medidas existentes en este momento en el Centro, para facilitar al acceso y movilidad de discapacitados son las siguientes:

- Aparcamiento reservado para minusválidos: 2 plazas de amplitud especial y adecuadamente señalizadas en color azul, junto a la entrada principal del edificio.
- Pintura especial en color azul, señalizando el acceso desde las plazas de aparcamiento hacia las entradas preparadas para el acceso a minusválido.
- Rampa de acceso para sillas de ruedas en la entrada al edificio de la Biblioteca y ascensor adaptado, para el acceso a todas las plantas de este edificio.
- Acceso al edificio principal de la Escuela, desde las plazas de aparcamiento de minusválidos, sin barreras arquitectónicas, ni desniveles en el pavimento.
- Acceso directo a un ascensor, de los dos de que dispone el edificio, que está adaptado para la utilización de sillas de ruedas, dado que la anchura de la puerta y la situación de la botonera del ascensor lo permiten.

Aseos masculinos y femeninos adaptados para su uso por gente en sillas de ruedas en la planta 0 del edificio principal: anchura de puertas adaptadas para sillas de ruedas e inodoros dotados de sistema especial para su uso por discapacitados

7 RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la UPM se localiza en Campus Sur de la UPM situado a unos 7 km del centro de la ciudad de Madrid. El Centro está dividido en dos partes A y B.

El edificio principal (A) integra las siguientes unidades:

- Dirección, administración, conserjería, reprografía, cafetería, salón de actos y aulario
- Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
- Despacho de profesores, seminarios
- Laboratorios.

El edificio B integra las siguientes unidades:

- Grupo de Investigación LATINGEO-CENTROGEO
- Grupo de Investigación LACAINAC
- Laboratorio de Instrumentación Topográfica y Geodésica
- Laboratorio de Metrología

Todos los recursos materiales y los servicios necesarios para impartir la titulación propuesta en las condiciones actuales permitirían la implantación del nuevo plan, adaptando los medios disponibles a las necesidades que éste requiere. Necesariamente, estos recursos materiales y servicios serán compartidos con las restantes titulaciones oficiales vinculadas al Centro, garantizando la calidad de la docencia. Los porcentajes aproximados se estiman en un 80% de recursos destinados a los Títulos de Grado y un 20% al título de Máster.

Los datos más significativos sobre los que se sustenta esta afirmación se refieren de forma general al nº de aulas y su superficie, nº y superficie de espacios auxiliares, nº de ordenadores y proyectores, así como otros tipos de material como por ejemplo el nº de sillas, pupitres, etc. En este orden, La ETSITGC cuenta con un total de 26 aulas de clase entre las que destacan dos aulas semicirculares con capacidad cada una para más de 100 personas, 14 laboratorios especializados para la impartición de asignaturas de carácter experimental. Cada uno de estos laboratorios tiene una capacidad para 25-30 alumnos. En términos de superficie, todas las aulas y laboratorios ocupan una superficie aproximada de 3000 m², a los cuales habría que añadir otros 1000 m² correspondientes a dependencias de uso auxiliar de apoyo a la docencia como por ejemplo, el despacho de la Secretaría Académica, espacios de Dirección, Departamento, Conserjería, etc. A todo esto habría que añadir una superficie de 340 m² empleada para labores de investigación. Tal como se ha avanzado anteriormente, el centro dispone de un total de 481 ordenadores, de los cuales más de 350 se utilizan para docencia. Esto quiere decir que actualmente se dispone de prácticamente un ordenador por alumno. Este es el caso de los

laboratorios. En las aulas destinadas a clases teóricas, se dispone también de un ordenador conectado a un proyector, con el fin de facilitar las exposiciones de los profesores, así como el entendimiento y comprensión por parte de los alumnos. Se contabiliza un total de 22 proyectores en el Centro. Igualmente, para una correcta asistencia a clase se disponen de 205 pupitres y 2284 sillas repartidas por todas las aulas de la ETSITGC. En la tabla 7.1 se muestran de forma resumida las características y cantidad de recursos de la ETSITGC considerados como más relevantes para la impartición del título de grado. No obstante en los apartados 7.2 y 7.3 se describen respectivamente y de forma más pormenorizada las diferentes aulas disponibles así como los laboratorios para el desarrollo de materias específicas.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid cuenta con los siguientes recursos materiales:

| Recursos | Cantidad | |
|---------------------------|----------|------------------------------|
| | Total | Superficie (m ²) |
| Aulas | 10 | 788,02 |
| Aulas Semicirculares | 2 | 387,81 |
| Salón de Actos | 1 | 277,46 |
| Laboratorios | 14 | 1495,25 |
| Despachos | 85 | 1343,87 |
| Sala de Juntas | 1 | 66,97 |
| Cartoteca | 1 | 95,91 |
| Sala de Videoconferencias | 1 | 42,51 |
| Sala de Instrumentación | 1 | 126,13 |
| Biblioteca | 1 | 338,34 |
| Asociaciones | 5 | 53,82 |
| Ordenadores | 421 | |
| Proyectores | 22 | |
| Aulas Wifi | 13 | |
| Pizarras digitales | 1 | |
| Pupitres | 205 | |
| Sillas | 2284 | |
| Sillas de paleta | 8 | |

Tabla 7.1 Resumen de las características y capacidades de los Recursos materiales de la ETSITG.

En relación con la tipología de los recursos materiales disponibles, todos ellos son adecuados para la puesta en marcha e impartición de las actividades formativas propuestas. Tanto las aulas, como los recursos informáticos e instrumentales disponibles en el Centro son adecuados y están perfectamente adaptados para que la impartición de las diferentes actividades sea posible. Este es el caso de los laboratorios, los cuales han sido organizados por materias, en los que el tipo de equipamiento instalado se ajusta y adapta a la

correspondiente enseñanza de actividades, como sucede con los laboratorios de Fotogrametría, Cartografía, Instrumentación Geodésica y Topografía, etc.

Servicios administrativos y conserjería

La administración del edificio está a cargo de un administrador, si bien la administración económica está a cargo de una Jefatura de Sección Económica. Ambas administraciones cuentan con sus correspondientes gestores y su personal de apoyo.

La atención, tanto del profesorado como el alumnado, se realiza de forma personalizada por este personal en los espacios destinados a estos efectos. Igualmente, se disponen de los correspondientes espacios para el archivo de documentación. Todos los despachos, individuales de los gestores como los comunes del personal de apoyo, están equipados con mobiliario y equipos informáticos con el fin de que las tareas se lleven a cabo de forma satisfactoria.

La Escuela dispone también de una Secretaría de Dirección para realizar las tareas más inmediatas del equipo directivo.

El personal de la conserjería del edificio dispone de dos locales de uso común distribuidos en un local principal del Edificio A y otro en el B, donde se atiende y orienta al alumnado y profesorado, así como a otras personas que prestan servicio en el Centro.

La ETSITGC cuenta con Servicio de Reprografía equipado con máquinas de alto rendimiento y recientemente renovadas, por lo que tanto el personal del Centro como los alumnos disponen de un material de la máxima calidad para sus trabajos de impresión. En el mismo sentido, los alumnos disponen de un servicio de reprografía, prestado por el personal de imprenta, para la realización de fotocopias (B/N y color), impresión de ficheros y planos, etc.

Otros Servicios de la ETSITGC

Recientemente, se ha instalado en el Centro, un sistema de Información por medio de pantallas digitales en las que se proyectaran todo tipo de noticias relacionadas con las actividades académicas de la ETSITGC y de la Universidad. Estas pantallas se han ubicado en lugares estratégicos del la Escuela con el fin de que puedan ser visitadas por el mayor número de personas, ya sea por alumnos como Personal de Apoyo, Académico y otras personas visitantes.

En la ETSITGC existe una red *WiFi* (al igual que en todos los restantes edificios de todos los Campus de la Universidad) permitiendo a los estudiantes que usen sus propios ordenadores portátiles u otros dispositivos (móviles, tablets, etc.) para conectarse a Internet o a la Intranet en cualquier lugar del edificio.

Existe también, para los alumnos que lo soliciten, un conjunto de taquillas que facilitan la conservación de sus pertenencias durante su permanencia en el Centro.

En relación con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, la ETSITGC sigue la política implantada por el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid en esta materia para todos los Centros de esta Universidad. Para ello, la ETSITGC tiene designado un Coordinador de Seguridad y dos Ayudantes. El Plan de Prevención de la Universidad Politécnica de Madrid fue aprobado por el Rector el 8 de Mayo de 2007, del que fue informado el Consejo de Gobierno en su sesión celebrada el 28 de junio de 2007. En este Plan se describen todos los procedimientos de actuación como las respectivas normas e instrucciones. Toda esta información está disponible en el siguiente enlace:

<http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/LaEscuela/RiesgosLabo.>

La ETSITGC cuenta también con un sistema de mantenimiento llevado a cabo por el personal de Mantenimiento del Centro cuya responsabilidad consiste en el mantenimiento de los edificios mediante la prestación de tareas de gestión de obras, reparación, vigilancia del estado y funcionamiento de las distintas instalaciones y equipamientos de los edificios del Centro. Mientras las reparaciones y trabajos de menor índole son realizadas por dicho personal, éste se encarga también de gestionar los servicios externos de mantenimiento contratados por la UPM para el correcto funcionamiento de instalaciones de uso común como ascensores, transformadores eléctricos, calefacción, y otros más específicos como pararrayos, etc.

En cuanto a los despachos y zonas comunes, los servicios de limpieza se encargan del cuidado diario de todos los espacios del edificio, prestando especial atención a los espacios de impartición de clases como aulas y laboratorios.

El equipamiento necesario para despachos, seminarios y aulas con equipamiento informático, son las que necesita una mayor intervención por la necesidad de actualizaciones de los sistemas operativos y programas específicos, así como la renovación de éstos mismos. Para ello, la ETSITGC cuenta también con un Servicio de Asistencia Informática, encargado del mantenimiento de todo el material informático. Con este servicio se gestiona la asistencia informática a los usuarios del Centro, la solicitud de apoyo informático para un proyecto, incidentes de seguridad informática, etc. Los Servicios Informáticos del Centro han instaurado un sistema de apoyo para la Gestión de Incidencias, denominado CAU o Centro de Atención a Usuarios, el cual está resultando muy eficaz para la solución de incidencias informáticas en el Centro (<http://cau.topografia.upm.es/cau/>). Un sistema de las mismas características se está implantando para los Servicios de Mantenimiento, con el fin de evitar la atención de las incidencias por correo electrónico ordinario. Esto permitirá, como en el caso anterior, disponer de un registro exhaustivo y llevar a cabo una gestión más diligente de las incidencias producidas.

Finalmente, otro aspecto importante a considerar son los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. Para ello el Rectorado de la UPM tiene una Unidad de Atención a la Discapacidad (UAD),

la cual es un servicio dependiente del Vicerrectorado de Alumnos, creado al amparo de la ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los discapacitados y recogida en el artículo 178 de los Estatutos de la Universidad Politécnica (<http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/CompromisoSocial/UnidadDiscapacidad>). La UAD se encarga de “*garantizar la igualdad de oportunidades y la no discriminación en el acceso, permanencia y progreso en el ámbito universitario de aquellos miembros de la Comunidad Universitaria que se encuentren en situación de discapacidad, además de concienciar y sensibilizar a todos sus miembros sobre la educación sin barreras y diseño para todos*”. Se puede afirmar que todas las instalaciones (aulas, laboratorios, servicios administrativos, aparcamientos, etc.) de la ETSITGC cumplen con estos criterios.

7.2 Aulas dedicadas a docencia

La ETSITGC consta de dos edificios, A y B. Las aulas de docencia están distribuidas principalmente en el edificio A. El mobiliario de las aulas consta fundamentalmente de mesas y sillas. Se dispone también de aulas con mesas de dibujo para impartir las disciplinas gráficas.

| Nº | Denominación | Edificio | Planta | Superficie (m ²) | Ordenadores | Sillas |
|------|-----------------------------|----------|--------|------------------------------|-------------|--------|
| -111 | Aula de Informática | A | -1 | 110,3 | 32 | 32 |
| 015 | Aula Semicircular | A | 0 | 195,2 | 1 | 160 |
| 019 | Aula Semicircular | A | 0 | 192,6 | 1 | 160 |
| 103B | Aula de Proyectos | A | 1 | 63,99 | 19 | 19 |
| 103C | Aula de Teledetección | A | 1 | 70,06 | 20 | 20 |
| 104 | Aula de Cartografía | A | 1 | 108,7 | 21 | 21 |
| 113 | Aula de Diseño Cartográfico | A | 1 | 87,81 | 19 | 19 |
| 114 | Aula de Informática | A | 1 | 164,8 | 47 | 47 |
| 203A | Aula | A | 1 | 81,4 | 1 | 80 |
| 203B | Aula | A | 2 | 81,4 | 1 | 80 |
| 204 | Aula | A | 2 | 162,8 | 1 | 184 |
| 211 | Aula | A | 2 | 161,2 | 1 | 164 |
| 212A | Aula | A | 2 | 81,41 | 1 | 72 |
| 212B | Aula | A | 2 | 40,7 | 1 | 48 |
| 313 | Aula | A | 3 | 108,7 | 1 | 108 |
| 323 | Aula | A | 3 | 111,1 | 1 | 116 |
| 403 | Aula de Geodesia | A | 4 | 54,19 | 24 | 28 |

Tabla 7.2 Aulas de la ETSITG.

Todas las aulas están dotadas de pizarras, pantalla de proyección, retro-proyector, videoproector y ordenador. Los ordenadores tienen conexión tanto a intranet como a internet. Estos equipamientos son suficientes para garantizar el desarrollo de las actividades formativas. En la siguiente tabla se muestran las aulas disponibles, su ubicación, tipo y número de puestos.

7.3 Laboratorios

La organización de la docencia del título de grado requiere la realización de prácticas en laboratorio, de aquí la importancia de disponer de laboratorios docentes. La mayoría de los laboratorios necesarios para la impartición del grado se encuentran en el edificio A, aunque en el edificio B se ubica el laboratorio de Instrumentación Topográfica y Geodésica, el cual es también fundamental para la impartición de los estudios de grado.

El mantenimiento de todo el equipamiento corre a cargo del personal técnico perteneciente al Personal de Administración y Servicios (PAS) de la Escuela. Dicho personal tiene una amplia experiencia resultado de los servicios prestados durante muchos años, y cuentan con la formación y experiencia necesarias para el desempeño de dicha labor.

Además, los servicios de informática del Rectorado de la UPM tienen acuerdos y convenios suscritos con empresas de software académico, científico/técnico y de ofimática para disponer siempre de un número suficiente de licencias y de las versiones más actualizadas.

En la siguiente tabla se muestran la relación de laboratorios de la ETSITGC

| Nº | Denominación | Edificio | Planta | Superficie (m2) | Ordenadores | Sillas |
|-------|--|----------|--------|-----------------|-------------|--------|
| -114 | Laboratorio de Obras | A | -1 | 81,4 | 26 | 39 |
| -115 | Laboratorio de Métodos | A | -1 | 64,1 | 26 | 39 |
| -127 | Laboratorio de Topografía Industrial | A | -1 | 49,47 | 1 | 1 |
| -130 | Laboratorio de Fotogrametría | A | -1 | 74,92 | 20 | 20 |
| -133B | Laboratorio de Fotogrametría | A | -1 | 93,73 | 6 | 6 |
| -134 | Laboratorio de Geofísica | A | -1 | 39,32 | 4 | 4 |
| -135 | Laboratorio de Geofísica | A | -1 | 36,04 | 3 | 3 |
| 201 | Laboratorio de Proyectos | A | 2 | 54,18 | 13 | 27 |
| 314 | Seminario de Matemáticas | A | 3 | 37,26 | 1 | 4 |
| 324 | Seminario de Instrumental Topográfico | A | 3 | 37,18 | 1 | 6 |
| 326 | Laboratorio de Sismología | A | 3 | 33,43 | 4 | 4 |
| - | Laboratorio de Instrumentación Topográfica y Geodésica | B | -1 | 162,8 | 1 | 4 |
| - | Laboratorio de Metrología | B | -1 | 161,2 | 1 | 6 |
| - | Laboratorios de Investigación | B | 0 | 172,8 | - | - |
| 212B | Aula | A | 2 | 40,7 | 1 | 48 |
| 313 | Aula | A | 3 | 108,7 | 1 | 108 |
| 323 | Aula | A | 3 | 111,1 | 1 | 116 |
| 403 | Aula de Geodesia | A | 4 | 54,19 | 24 | 28 |

Tabla 7.3 Laboratorios de la ETSITG

Por lo general, las asignaturas que se imparten en la titulación de grado requieren únicamente equipos informáticos con el software adecuado. Este es el caso de las materias de Cartografía, Informática, Matemáticas, Física, y Teledetección entre otros. En este caso se cuenta con número muy elevado de ordenadores, tal como puede apreciarse en las tablas 7.2 y 7.3. El software empleado para las enseñanzas de las correspondientes asignaturas es muy diverso, pero en cualquier caso se dispone del software comercial y científico más avanzado para la impartición de estas asignaturas, como por ejemplo MATLAB, ARCGIS, etc. No obstante en otras materias como la Fotogrametría, Topografía y Geodesia, etc., se requiere un material e instrumentos específicos. Estos casos se describen a continuación.

En los laboratorios de Fotogrametría se dispone de 19 estaciones fotogramétricas digitales con las correspondientes licencias del software DIGI. Cada puesto cuenta con un sistema de visión estereoscópica de gafas pasivas y monitores panorámicos de 23”.

En el Laboratorio de Instrumentación Topográfica y Geodésica, el material es muy diverso y se describe en la siguiente tabla.

| | Taquímetros de segundo (nº & Marca) | Estaciones Totales (nº & Marca) | Niveles digitales y Automáticos (nº & Marca) | G.P.S. Bifrecuencia (nº & Marca) |
|---------------|--|--|---|---|
| | 16 Wild T2 | 10 Leica TC 307 | 10 Sokkia TTI6 | 8 Leica 500 |
| | 2 Wild T3 | 10 Leica TC 600 | 8 Leica NA 2 | 5 Leica 1200 |
| | 1 Kern DKM-2 | 13 Leica TC 1000 | 20 Leica Runner 2 | 3 Astech Zxtreme |
| | 1 Kern DKM-2A | 10 Leica TC 1610 | 15 Sprinter 100M | 3 Topcon Legant |
| | 2 Kern DKM-3a | 10 Leica TC 2002 | | 4 Topcon HiperPro |
| | 1 Zeiss TH-20 | | | 3 Trimble 5700 |
| | 1 Nikon NT-5A | | | 4 Trimble GNSS |
| Total: | 24 | 53 | 53 | 30 |

Tabla 7.4 Instrumental topográfico y geodésico de la ETSITG

A todo el instrumental de la tabla 7.4, la acompañan sus correspondientes equipos auxiliares, tal que trípodes jalones, prismas, miras, etc., el es suficiente para atender la puesta en estacionamiento de estos instrumentos.

Para la impartición de las asignaturas de Geofísica, se cuenta con un gravímetro de la marca Lacoste and Romberg, modelo G. Se trata de un instrumental muy costoso, por lo que no ha sido posible disponer de más instrumentos de este tipo.

Por último, La ETSITGC dispone de un Servidor de Estaciones Permanentes GPS, cuyo objeto es compartir recursos, y acercar datos de calidad a alumnos, investigadores y profesionales del sector. Este servicio, operativo desde el año 1989, consta de dos antenas receptoras GPS y disponen de coordenadas de precisión y acceso gratuito a los datos que se registran a intervalos variables desde 1 segundo, 5 segundos y 30, en archivos horarios y diarios (<http://gps.topografia.upm.es/>). Igualmente, este servicio presta enlaces a otros Servidores de Estaciones permanentes.

En términos generales puede considerarse que los recursos materiales se ajustan en calidad y cantidad a las necesidades de las enseñanzas. No obstante se matiza otra vez más que en los próximos años, muchos de estos recursos deberán actualizarse o reponerse, dado que en caso contrario perderían el grado de funcionalidad que tienen en la actualidad, el cual se considera muy elevado, y redundante en una plena operatividad de estos últimos.

Biblioteca: La biblioteca del Campus Sur de la UPM es, probablemente, la más moderna de las bibliotecas universitarias de la Comunidad de Madrid. Inaugurada en Marzo de 2009, dispone de las mejores dotaciones con las que puede contar una biblioteca. Abierta de lunes a domingo de 9:00 a 22:00, cuenta con 773 puestos de lectura, sala informática, 79 puestos informáticos, salas de trabajo en grupo, 792 títulos de revistas, hemeroteca, sala de investigadores, 1383 DVD's y vídeos, Acceso WiFi en todos los espacios, superficie de 3.984 m², para salas de lecturas, distribuidos en 4 plantas y mesas electrificadas.

7.4 Convenios que regulan la participación de instituciones y empresas en la realización de prácticas de los estudiantes.

La Ley Orgánica de Universidades establece en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPM promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia. Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Para garantizar la realización de prácticas externas se han firmado convenios con instituciones y empresas. Actualmente las prácticas se encauzan a través del Convenio de Colaboración firmado entre el Centro de Orientación e Información de Empleo de la UPM (COIE, <http://www.coie.upm.es>), las empresas y Administraciones Públicas, para el desarrollo de programas de prácticas de estudiantes universitarios. El sistema de solicitud se realiza a través de las ofertas publicadas en la página web del COIE, con enlace¹¹. La selección y adjudicación de las prácticas se lleva a cabo mediante un procedimiento de entrevista, teniendo en cuenta también los intereses y aptitudes de los alumnos. Por su parte, la ETSITGC publica todos los años la oferta de plazas disponibles. Esta información puede consultarse en el enlace¹².

¹¹ <http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/EmpleoPracticas/COIE>

¹² http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Estudiantes/Titulos/Practicas_ext

Los campos de la siguiente tabla reúnen las instituciones y empresas con las que la UPM-ETSITGC tiene firmado un convenio de colaboración para el curso 2014-2015 con el fin de que los alumnos puedan realizar sus prácticas externas requeridas por el plan docente del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía.

| Institución o Empresa | Área | Nº de Actividades a Desarrollar |
|---|------------------------|---------------------------------|
| Instituto Geográfico Nacional (http://www.ign.es/) | Cartografía/SIG | 8 |
| Instituto Geográfico Nacional (http://www.ign.es/) | Geodesia | 6 |
| Grupo Medis (http://www.medisgrupo.com/) | Topografía | 2 |
| Topcon (http://www.topconpositioning.es) | Topografía | 3 |
| Al-Top (http://www.al-top.com/) | Topografía | |
| Leica Geosystems (http://www.leica-geosystems.es/es/index.htm) | HDS/Topografía | 5 |
| Leica Geosystems (GNSS) S.A. (http://www.leica-geosystems.es/es/index.htm) | GNSS/Geodesia | 5 |
| ACRE (http://www.grupoacre.com/) | UAV/Fotogrametría | 1 |
| ACRE (http://www.grupoacre.com/) | Topografía | 1 |
| eGeoMapping (http://www.egeomapping.com/) | Topografía/Cartografía | 5 |
| JoinOc (http://join-oc.com/) | Cartografía | 2 |
| Laboratorio de Control Metrológico de Instrumental Geodésico y Topográfico (UPM) (http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/Investigadores/57a50c18e8c01410VgnVCM10000009c7648aRCRD) | Topografía | 6 |
| | | Total = 44 |

Tabla 7.5 Instrumental topográfico y geodésico de la ETSITG

8 RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

Las tasas propuestas para la titulación:

| Tasa de graduación | Tasa de eficiencia | Tasa de abandono |
|--------------------|--------------------|------------------|
| Mayor que 30% | Mayor que 75% | Menor que 35% |

Justificación de las estimaciones realizadas

Aunque en el curso 2013/2014 culminó sus estudios la primera promoción de egresados del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, por las características de la expresiones matemáticas que rigen la obtención de las tasas de graduación, abandono y eficiencia, no se dispone de datos relativos a los estudiantes del mencionado grado. Además, las cifras de estudiantes de nuevo ingreso matriculados en esta titulación mostradas en el apartado 2 de Justificación del Título, que reflejan unos valores tan bajos que han justificado la presente propuesta de nueva titulación, no resultan significativas para que puedan ser tomadas como referencia para justificar los resultados previstos del nuevo Grado en Ingeniería Geomática. Por esta razón, se ha tomado como referencia los obtenidos por los estudiantes de la titulación de Ingeniería Técnica en Topografía en los tres años previos al comienzo de la impartición del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, que pueden ofrecer una imagen más fidedigna de los resultados obtenidos en el pasado.

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos en la titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía en los cursos 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 y 2014/2015. Como se aprecia no se tienen datos suficientes para sacar unas conclusiones fiables, por lo cual la previsión es mejorar algunos de estos indicadores como se muestra en la anterior tabla.

| Indicadores | Curso 2010-2011 | Curso 2011-2012 | Curso 2012-2013 | Curso 2013-2014 | Curso 2014-2015 |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tasa de graduación | 10,39% | | | | |
| Tasa de abandono | 32,47% | 54,12% | | | |
| Tasa de eficiencia | | | 100,00% | 98,47% | 93,79% |

Analizados los datos anteriores, se plantea la justificación para la propuesta de las tasas:

La estructura del nuevo plan de estudios que se propone es fruto de la experiencia obtenida en los últimos años y producto de una profunda reflexión, análisis y necesidades cuyo fin es, en definitiva, mejorar la oferta académica el área de la Geomática así como mejorar los valores cuantitativos de los indicadores de graduación, tasa de abandono y eficiencia.

En primer lugar se entiende que uno de los problemas detectados (la baja matriculación en los últimos años) se debe fundamentalmente a tres motivos:

1. La crisis en el sector de la Ingeniería Civil en los últimos años donde, debido a la gran demanda de titulados, los egresados podían desarrollar de una forma mayoritaria el ejercicio de la profesión.
2. Al graduado en Ingeniería Geomática y Topografía, que hereda las atribuciones del Ingeniero Técnico en Topografía, se le ha asociado tradicional y fundamentalmente, a la Obra Civil.
3. El desconocimiento en general de la Geomática a nivel nacional ha incidido muy negativamente en la matriculación de alumnos.

Por los motivos anteriormente comentados, no solamente la Universidad Politécnica de Madrid, sino el resto de Universidades donde se imparten la titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía se han volcado tanto en la reforma de los planes de estudios como en dar a conocer la Geomática, con las nuevas tecnologías y necesidades que nuestra sociedad tienen planteadas, sin perder la vinculación en el mundo de la Topografía asociada a la obra civil. Con ese fin se viene realizando desde el año 2015 una campaña de divulgación a nivel nacional www.geomaticaes.com. Paralelamente la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, lleva realizando en los últimos años campañas de divulgación de la Geomática: Feria de la Ingeniería, AULA, Conferencias en Colegios e Institutos, Jornadas de puertas abiertas, Actividades en el propio Centro, Vídeos de promoción, Divulgación en programas de televisión.

Todas estas acciones tendrán su resultado positivo en la demanda de esta titulación en los próximos cursos. Por tanto, se va a continuar con las tareas de promoción de las nuevas titulaciones, que den respuesta a las necesidades de la Sociedad. La Universidad Politécnica de Madrid tiene entre sus prioridades la promoción de estas nuevas titulaciones.

Con estas acciones de divulgación unidas a la nueva oferta académica, necesaria en nuestra sociedad, estamos convencidos que mejorará de forma sustancial la baja matriculación que en estos momentos tiene el actual Grado en Ingeniería Geomática y Topografía que se imparte.

Respecto a los mecanismos de corrección para la mejora de indicadores en el aspecto académico comentar lo siguiente.

Fruto de la información contenida en las actas de la Comisión Académica (COA) se han detectado algunos problemas de coordinación tanto horizontal como vertical que afectan a los indicadores de rendimiento. Con la propuesta de los nuevos Grados en Ingeniería Geomática e Ingenierías de las Técnicas de Información Geoespacial los problemas de coordinación tanto vertical como horizontal tenderán a desaparecer.

Respecto a la valoración de la adquisición de los resultados de aprendizaje por parte los estudiantes, se han detectado carencia de conocimientos previos que les impiden aprovechar eficientemente los recursos puestos a su disposición. Entre las carencias detectadas cabe destacar una falta de base matemática con que accede un número significativo de alumnos. En este sentido, en el Grado en Ingeniería Geomática se amplía la docencia en la materia de matemáticas con una nueva asignatura. Se hace más hincapié en la utilización de la plataforma de Teleenseñanza Moodle donde está implementados recursos docentes tanto en OCW y Punto de Inicio para que los alumnos de nuevo ingreso complementen sus conocimientos previos.

Añadir que algunas asignaturas con contenidos muy extensos los cuales se han reducido sin mermar la calidad de la docencia y permitirá mejorar las tasas de eficiencia.

Tal y como se indica en el informe realizado por la Fundación para el Conocimiento Madri+d, respecto al Criterio 8 de resultados previstos, “los valores objetivos de las tasas de graduación, abandono y eficiencia que se proponen no son compatibles con una nueva Titulación que nace con objeto de resolver los problemas de baja matriculación y mejora de indicadores de titulaciones previas”, dichos valores están obtenidos, tal y como figuran en la memoria con unos datos no suficientes, pero que reflejan la realidad en ese momento.

Con los cambios en los planes de estudios que se realizan, realmente la previsión de resultados estaría en el siguiente orden de magnitud:

| Indicadores | % |
|--------------------|----|
| Tasa de Graduación | 30 |
| Tasa de Abandono | 35 |
| Tasa de Eficiencia | 75 |

Para concluir, añadir que, lógicamente se harán esfuerzos para mejorarlos habida cuenta de la incorporación del Sistema de Garantía Interna de Calidad en el funcionamiento habitual del proceso de enseñanza-aprendizaje

8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados.

A fin de garantizar las tasas propuestas de eficiencia, éxito y absentismo, así como valorar el progreso y resultados de aprendizaje se trabajará con el procedimiento PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales, del SGIC, que incluye informes de asignatura, semestrales y de titulación y

establece las bases necesarias para asegurar un adecuado seguimiento de la implantación de del título oficial de grado, permite facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejore, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos. Este proceso también dispone de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas sobre el desarrollo de los títulos oficiales, garantizando la publicación de la información de acuerdo a los diferentes grupos de interés.

También se consideran índices de valoración del progreso y resultados del aprendizaje de los estudiantes los siguientes datos:

- Los resultados obtenidos en las evaluaciones semestrales
- Los resultados obtenidos en las prácticas en empresas
- Los resultados obtenidos en las estancias de movilidad
- Estudios sobre la inserción laboral de los egresados
- Encuestas de satisfacción de alumnos y egresados

Los procedimientos del SGIC que se emplearán para recabar estos datos y los órganos responsables de llevarlos a cabo son los siguientes:

PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales

PR/CL/003 Prácticas Externas

PR/CL/004 Movilidad OUT

PR/CL/005 Movilidad IN

PR/CL/006 Orientación e Inserción Laboral

PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM

El Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid realiza periódicamente estudios sobre sus titulaciones entre los que se encuentran:

- Demanda de empleadores.
- Información estadística sobre las titulaciones de grado.
- Informe Demanda.
- Estudio de inserción laboral.
- Informe Punto de Inicio.

La Escuela es consciente de que las tasas de abandono y eficiencia actuales no son todo lo buenas como cabría esperar. En ese sentido se han llevado a cabo una serie de actuaciones referentes al diseño de los actuales planes de estudios. Algunas de las medidas tomadas son:

- Reconfiguración de las asignaturas básicas y obligatorias en la planificación de la titulación, atendiendo a las dependencias temporales, que facilitará la mejor

asimilación y comprensión de las asignaturas del grado, evitando lagunas corrigiendo ciertas carencias detectadas.

- Implantación de talleres en los inicios de cada semestre para suplir carencias en la formación de materias básicas como la física y las matemáticas.
- Continuar con los programas de mentorías y tutorías para los alumnos de nuevo ingreso.
- Los actuales planes de estudios contemplan la creación de la figura de Coordinador de titulación, cuyos cometidos serán la revisión y seguimiento de los contenidos de la materia de especialidad y los procesos de enseñanza-aprendizaje de la titulación así como proponer posibles mejoras.

Por otra parte, la Comisión de calidad del centro deberá aportar las medidas posibles de actuación para la mejora que debe acometer el centro según el análisis y valoración del progreso y resultados, así como las propuestas de acciones transversales que mejoren dichos resultados, entre ellas:

- Análisis institucional de los factores que influyen en las tasas de graduación eficiencia y abandono.
- Análisis del plan de ordenación académica del centro y su posible incidencia en las tasas anteriores.
- Proponer posibles mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el fin de mejorar los resultados.
- Revisión y seguimiento de los contenidos de las materias.
- Análisis de los informes de las comisiones de coordinación académica de los diferentes cursos de la titulación.
- Las encuestas de satisfacción de los estudiantes con las asignaturas y los profesores.

9 SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

La ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía, tiene por propósito la implantación de un Sistema de Calidad completo e integral, es decir, un sistema que tiene como ámbito de aplicación el Centro y por lo tanto afecta a todos los títulos que se imparten en el mismo. Dicho sistema queda enmarcado por las directrices generales de la Universidad Politécnica de Madrid.

La ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía ha estado, desde los inicios de implantación en la UPM, comprometida con la calidad y su desarrollo; ha formado parte activa de la Comisión de Coordinación de Calidad de la UPM y, desde 2007, ha depositado su confianza en la Unidad de Calidad del Centro, y actualmente en la Comisión de Calidad del Centro.

El órgano, a través del cual se articula la participación de los grupos de interés (profesorado, estudiantes, responsables académicos, personal de apoyo y otros agentes externos) en la toma de decisiones relacionadas con la calidad, como se describe en el punto 9.1, es la Comisión de Calidad del Centro.

El actual Sistema de Garantía Interna de Calidad de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía es el resultado de la revisión y mejora del SGIC inicial del Centro, cuyo diseño obtuvo certificación positiva en 25/10/2010 por parte de la ANECA, teniendo en cuenta el rediseño del Sistema genérico de la UPM, que ha dado como resultado el SGIC-UPM 2.0.

En este contexto, es el equipo directivo quien define la Política de Calidad en función de determinadas directrices, contempladas en la declaración de nuestra Misión, Visión y Valores.

Misión.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, tiene como misión fundamental formar personas altamente cualificadas en el ámbito de la Geomática para que puedan ejercer, con solvencia científica y técnica, como profesionales de la Topografía, la Geodesia y la Cartografía y ciencias afines, ofreciendo una formación de calidad que atienda a los retos y desafíos del conocimiento y que dé respuesta a las necesidades de la sociedad, no sólo a través de la transmisión del saber sino propiciando la opinión crítica y demostrando su compromiso con el progreso social, siendo un ejemplo para su entorno. Para ello, la Escuela propicia el desarrollo de la investigación científica y técnica y la transferencia del conocimiento a la sociedad, así como la formación de expertos tanto en investigación básica como aplicada.

Visión.

- Ofrecer unos títulos de grado y postgrado competitivos y un programa de formación continua acordes con las directrices de acreditación europea y de otras instancias reconocidas internacionalmente en el sector de las ingenierías.
- Contar con un profesorado cualificado, capaz de establecer conexión entre su docencia y sus actividades investigadoras, proyectando estos logros en los programas de formación e innovación educativa, en la producción científica y transferencia tecnológica y en la cooperación al desarrollo.
- Contar con un personal administrativo y de servicios formado y de reconocido prestigio profesional.
- Organizar y gestionar eficaz y eficientemente los servicios propios y los recursos económicos.
- Atraer a todos aquellos alumnos que aspiren a alcanzar las metas propias de la Ingeniería en Geomática, siendo reconocidos profesionalmente por su alto nivel de formación.
- Promover la participación y presencia de sus egresados en las actividades del Centro y en la creación de Empresas de Base Tecnológica ligadas al Parque Científico de la Universidad.
- Atraer a universidades nacionales e internacionales, organismos y empresas que deseen establecer acuerdos de cooperación educativa y/o desarrollar programas de
- I+D+i.
- Disponer de instalaciones acordes con los estándares de calidad y seguridad, accesibilidad, salud laboral y respeto al medio ambiente.
- Contar con una estrategia adecuada a las características específicas del centro en sintonía con las directrices de la UPM, siguiendo un modelo avanzado de gestión y financiación.

Valores.

- Primacía de la dignidad de la persona y la igualdad en cualquier medio y circunstancia.
- Vocación de servicio a la sociedad con responsabilidad en la asignación de los recursos que ésta le confía para prever y satisfacer sus necesidades presentes y futuras.
- Ética y deontología profesional, como marco fijo de referencia.
- Respeto a la diversidad, el reconocimiento de la capacidad y la dignidad.
- Espíritu crítico en el análisis riguroso e independiente desde el respeto y la consideración de las opiniones de los demás

- Espíritu de superación y mejora, como vía de consecución de la excelencia educativa.
- Esfuerzo para que los alumnos alcancen su máximo potencial personal y profesional.
- Participación activa de profesores y alumnos en el análisis del desarrollo docente, en el establecimiento de metodologías pedagógicas, en la actualización de contenidos y en la reforma del Plan de Estudios.
- Trabajo en equipo como vía necesaria para el desarrollo de proyectos.
- Disposición y apertura al cambio y a la innovación, como elementos necesarios para la adaptación de la formación a las necesidades que dicta el mercado empresarial.
- Ética y transparencia en los niveles de decisión, tanto en la gestión y la enseñanza como en la investigación desarrollada en el centro.
- Cultura de la calidad en la gestión basada en políticas y objetivos conocidos y accesibles públicamente.
- Compromiso con la protección y mejora del medio ambiente, para la defensa de un desarrollo sostenible.
- Honestidad en el ejercicio de la profesión.
- Ingenio y creatividad plasmados en soluciones imaginativas y prácticas para los problemas planteados.

9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del Plan de Estudios.

Responsable del SGIC del Centro es el Subdirector de Estudiantes, Innovación y Calidad y como órgano responsable, la **Comisión de Calidad del Centro**, cuya composición fue aprobada en la Junta de Escuela del 21 de mayo de 2007, y cuya última modificación ha sido aprobada en la Junta de Escuela de fecha 20 de octubre de 2015. Dicha composición es la siguiente:

- **Presidente:**
 - El Director de la Escuela o persona en quien delegue
- **Vocales internos:**
 - El Subdirector de Estudiantes, Innovación y Calidad
 - El Director del Departamento o persona en quien delegue
 - Dos representantes de profesores
 - El Delegado de Alumnos o alumno en quien delegue
 - Un representante del PAS.
 - 2 Técnicos de calidad

En el PR/ES/001, Proceso de elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad, se describe cómo la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía define, revisa y mantiene permanentemente actualizado el compromiso institucional con su Política de Calidad, y los mecanismos y fuentes de información que permiten que la toma de decisiones se encauce hacia la mejora continua, con la participación de todos los grupos de interés. Participación asegurada, por decisión de Junta de Escuela, en el órgano responsable del SGIC del Centro y todos los títulos que se imparten en el mismo. En dicha unidad es habitual tomar acuerdos por consenso, si bien, en el caso de discrepancia, se adopta la normativa UPM de aplicación a los órganos colegiados de la UPM.

9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza

La información relacionada con los mecanismos para definir los objetivos de calidad del Título de Grado en Ingeniería Geomática de la universidad con relación a la enseñanza se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/ES/002 Gestión de títulos Oficiales
 - SBPR/ES/002-01 Subproceso de Diseño de Títulos Oficiales
- PR/CL/001 Coordinación de las Enseñanzas

La información relacionada con los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y con el modo en que se utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/ES/002 Gestión de títulos Oficiales
 - SBPR/ES/002-01 Subproceso de Diseño de Títulos Oficiales
 - SBPR/ES/002-02 Subproceso de Verificación de Títulos Oficiales
- PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales

Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado

La información relacionada con los mecanismos para definir los objetivos de calidad del Título con relación al profesorado se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/ES/002 Gestión de títulos Oficiales
 - SBPR/ES/002-01 Subproceso de Diseño de Títulos Oficiales
- PR/ES/005 Definición de la Política de PDI

La información relacionada con los procedimientos para la recogida y análisis de la información sobre el profesorado (captación y selección, formación, evaluación, promoción, reconocimiento y movilidad) y con el modo en que se utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/SO/001 Gestión de PDI
 - SBPR/SO/001-01 Captación y selección
 - SBPR/SO/001-02 Formación
 - SBPR/SO/001-03 Asignación del complemento de Méritos Docentes
 - SBPR/SO/001-04 Movilidad
- PR/SO/007 DOCENTIA-UPM

9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas.

La información relacionada con la especificación de las actividades que aseguran el correcto desarrollo de las prácticas externas (relación con empresas y otras entidades, selección y seguimiento de los alumnos, evaluación y asignación de créditos, etc.), así como la especificación de procedimientos de evaluación, seguimiento y mejora de las prácticas externas y que en dichos procedimientos se definen los mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas y se especifica el modo en que utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/CL/003 Prácticas Externas
- PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales

Procedimientos para garantizar la calidad de los programas de movilidad.

La información relacionada con la especificación de las actividades que aseguran el correcto desarrollo de los programas de movilidad (convenios, selección y seguimiento de alumnos, evaluación y asignación de créditos, etc.), así como la especificación de procedimientos de evaluación, seguimiento y mejora de los programas de movilidad y que en dichos procedimientos se definen los mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad y se especifica el modo en que utilizará esa información en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/CL/004 Movilidad out
- PR/CL/005 Movilidad in
- PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales

9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida

Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados

La información relacionada con la descripción de métodos disponibles en la Universidad que permiten la recogida y análisis de información sobre inserción laboral de los futuros graduados se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/CL/006 Orientación e inserción Laboral
- PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre la inserción laboral en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en las siguientes referencias:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad
- PR/ES/003 Seguimiento de Títulos Oficiales

Procedimientos de análisis de la satisfacción con la formación recibida

La información relacionada con la descripción de métodos disponibles en la Universidad que permiten la recogida y análisis de información sobre la satisfacción con la formación recibida se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/SO/005 Medición de la satisfacción
- PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre satisfacción con la formación en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad

9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.), y de atención a las sugerencias o reclamaciones.

Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados

La información relacionada con la especificación de los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/SO/005 Medición de la satisfacción
- PR/SO/008 Sistema de Encuestación UPM

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre satisfacción de los colectivos implicados en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad

Procedimiento para la atención a las sugerencias y reclamaciones

La información relacionada con la especificación de los procedimientos adecuados para la atención de quejas, sugerencias, felicitaciones o reclamaciones de estudiantes se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/SO/006 Gestión de quejas, sugerencias y felicitaciones

La información relacionada con la especificación del modo en que se utilizará la información sobre quejas, sugerencias, felicitaciones o reclamaciones en la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios (calidad de los estudios, docencia recibida, instalaciones y servicios, etc.) se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/001 Elaboración y revisión del Plan Anual de Calidad

9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del Título.

La información relacionada con la especificación de los criterios para interrumpir la impartición del título, temporal o definitivamente, y los mecanismos previstos para salvaguardar los derechos y compromisos adquiridos con los estudiantes (criterios referentes al número de estudiantes, a la cualificación de los profesores o a los recursos materiales) se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/002 Gestión de títulos Oficiales
 - SBPR/ES/002-04 Subproceso de Extinción de Títulos Oficiales

9.7 Mecanismos para asegurar la transparencia y la rendición de cuentas

La información relacionada con la especificación de los procedimientos para publicar la información que llegue a todos los implicados o interesados sobre el plan de estudios, el perfil de ingreso, los resultados obtenidos, la inserción laboral de los graduados, la satisfacción de los colectivos, etc., su desarrollo y resultados se puede encontrar en la siguiente referencia:

- PR/ES/004 Publicación de la información

10 CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

En el curso 2009/10, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía implantó el primer curso del Graduado en Ingeniería Geomática y Topografía vigente en la actualidad. Las modificaciones propuestas en esta memoria para el nuevo plan de estudios de Graduado en Ingeniería Geomática suponen un cambio profundo en la titulación, corrigiendo los problemas detectados en el plan de estudios vigente y estableciendo un marco común con el resto de titulaciones de Grado del Centro. En este contexto es en el que se propone iniciar un plan de estudios nuevo y, en paralelo, extinguir el actual, según el cronograma mostrado en la siguiente tabla:

| Fecha | Titulación nueva | Titulación antigua |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Septiembre de 2016 | Inicio de primer curso | |
| Septiembre de 2017 | Inicio de segundo curso | Extinción del primer curso |
| Septiembre de 2018 | Inicio de tercer curso | Extinción del segundo curso |
| Septiembre de 2019 | Inicio de cuarto curso | Extinción del tercer curso |
| Julio de 2020 | Primera promoción de grado | |
| Septiembre 2020 | | Extinción del cuarto curso |

Se pretende, pues, implantar el nuevo grado en Ingeniería Geomática de forma escalonada y año por año, comenzando en el curso 2016/17 hasta lograr su plena implantación en el curso 2019/20, curso en el cual quedará extinguido el plan de estudios vigente actualmente.

10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

Los actuales estudiantes de Graduado en Ingeniería Geomática y Topografía de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, se adaptarán al nuevo plan de estudios por aplicación de la normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la Universidad Politécnica de Madrid (en su sección 2, aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno de fecha 31 de enero de 2013).

La tabla de adaptación del plan de estudios que se extingue al nuevo plan de estudios, se incluye a continuación. Las asignaturas optativas del plan de estudios en extinción, así como cualesquiera otras que no se correspondan con ninguna asignatura del nuevo plan de estudios, reconocerán uno a uno créditos optativos genéricos.

| Asignatura aprobada Grado en Ingeniería Geomática y Topografía | | | Asignatura adaptada Grado en Ingeniería Geomática | | |
|--|----------|----|---|----------|-----------|
| Cálculo y Estadística | 6 | B | Estadística | 6 | B |
| Álgebra y Geometría | 6 | B | Álgebra y Geometría | 6 | B |
| Métodos Matemáticos | 6 | B | Cálculo I | 6 | B |
| Mecánica y Ondas | 6 | B | Física I | 6 | B |
| Electromagnetismo y Óptica | 6 | B | Física II | 6 | B |
| Informática | 6 | B | Programación I | 6 | B |
| Bases de Datos | 6 | B | Bases de Datos | 6 | B |
| Informática Aplicada a la Geomática | 4,5 | OP | Programación II | 4,5 | OB |
| Geometría Descriptiva | 6 | B | Expresión Gráfica | 6 | B |
| Principios de Economía | 6 | B | Organización y Gestión de Empresas | 6 | B |
| Derecho Civil | 3 | OP | Derecho Civil y Administrativo | 6 | OP |
| Derecho Administrativo | 3 | OP | | | |
| Geomorfología | 6 | B | Geomorfología y Climatología | 6 | B |
| Instrumentos y Observaciones Topográficas | 6 | OB | Topografía | 6 | OB |
| Métodos Topográficos | 6 | OB | Métodos Topográficos | 6 | OB |
| Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 6 | OB | Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 6 | OB |
| Trazado de Obras Lineales | 6 | OP | Ampliación de Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | 6 | OP |
| Técnicas Avanzadas de Ajuste de Observaciones | 3 | OP | Redes geodésicas de control | 6 | OP |
| Análisis y Control de Deformaciones | 3 | OP | | | |
| Topografía Industrial | 3 | OP | Topografía Industrial y Metrología | 6 | OP |
| Metrología | 3 | OP | | | |
| Fundamentos de Fotogrametría y Teledetección | 6 | OB | Métodos Numéricos en Fotogrametría Fotogrametría | 4,5 + | 4,5 OB |
| Modelos Matemáticos en Fotogrametría Analítica | 4,5 | OB | | | |
| Redes Fotogramétricas | 4,5 | OB | | | |
| Fundamentos de Fotogrametría y Teledetección | 6 | OB | Tratamiento Digital de Imágenes | 4,5 | OB |
| Teledetección | 3 | OB | Teledetección | 4,5 | OB |
| Fotogrametría no Cartográfica | 4,5 | OP | Fotogrametría de Objeto Cercano | 4,5 | OB |
| Laser Escaner y Nuevas Tecnologías | 3 | OP | | | |
| Integración de Sensores para la obtención de Bases Cartográficas | 3 | OP | Aplicaciones geomáticas de los sistemas autónomos de control remoto | 4,5 | OB |
| Cartografía +DiseñoCartográfico | 3 + 3 | OB | Cartografía | 6 | OB |
| Producción Cartográfica | 4,5 | OB | Producción Cartográfica | 4,5 | OB |
| Sistemas de Información Geográfica | 4,5 | OB | Sistemas de Información Geográfica | 4,5 | OB |
| Diseño y Gestión de Proyectos SIG | 4,5 | OP | Diseño y Gestión de Proyectos de Sistemas de Información Geográfica | 4,5 | OB |
| Cartografía Matemática | 3 | OB | Cartografía Matemática | 4,5 | OB |
| Geodesia Geométrica | 6 | OB | Geodesia | 6 | OB |

| | | | | | |
|---|-----|----|---|-----|----|
| Ingeniería Civil | 6 | OB | Ingeniería Civil | 4,5 | OB |
| Gestión del Medio Ambiente | 3 | OB | Gestión del Medio Ambiente | 4,5 | OB |
| Ajuste de Observaciones | 6 | OB | Ajuste de observaciones | 6 | OB |
| Aplicaciones Geomáticas | 12 | OB | Aplicaciones de los Métodos Topográficos | 6 | OB |
| | | | Aplicaciones Geomáticas | 6 | OB |
| Infraestructura de Datos Espaciales | 6 | OB | Infraestructura de Datos Espaciales | 4,5 | OB |
| Geodesia Física y Espacial | 6 | OB | Geodesia Física y Espacial | 6 | OB |
| Aplicación GNSS a la Geomática | 4,5 | OB | Aplicaciones del GNSS a la Geomática | 3 | OB |
| Geofísica | 3 | OB | Geofísica | 3 | OB |
| Gestión de Riesgos Naturales. Ingeniería Sísmica | 4,5 | OP | Riesgos Naturales | 6 | OP |
| Catastro | 6 | OB | Catastro | 6 | OB |
| Urbanismo y Ordenación del Territorio | 6 | OB | Urbanismo y Ordenación del Territorio | 4,5 | OB |
| English for Professional and Academic Communication | 6 | OB | English for Professional and Academic Communication | 6 | OB |
| Prácticas en Empresa | 12 | OP | Prácticas en Empresa | 12 | OP |
| Trabajo Fin de Grado | 12 | OB | Trabajo Fin de Grado | 12 | OB |

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

El título que se implanta sustituye al título de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía que se está impartiendo.

Acuerdos de la Junta de Escuela de la ETSITGC:



D^a. M^a TERESA FERNÁNDEZ PAREJA, PROFESORA TITULAR Y SECRETARIA DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS EN TOPOGRAFÍA, GEODESIA Y CARTOGRAFÍA,

CERTIFICA:

Que en la reunión extraordinaria nº 255 de la Junta de Escuela celebrada el día 20 de octubre de 2015, se adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo:

- Se aprueba por unanimidad, la titulación Multigrado:
 - Grado en Ingeniería Geomática
 - Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma el presente certificado con el V^o. B^o. del Sr. Presidente, en Madrid, a veinte de octubre de dos mil quince.

V^o. B^o.
El Presidente

Fdo.: Jesús Velasco Gómez





POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS EN
TOPOGRAFÍA, GEODESIA Y CARTOGRAFÍA
Campus Sur - Ctra. de Valencia km 7 - 28031 Madrid

**D^a. M^a TERESA FERNÁNDEZ PAREJA, PROFESORA TITULAR Y SECRETARIA DE
LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS EN TOPOGRAFÍA,
GEODESIA Y CARTOGRAFÍA,**

CERTIFICA:

Que en la reunión extraordinaria nº 256 de la Junta de Escuela celebrada el día 18 de noviembre de 2015, se adoptó el siguiente acuerdo:

- Se aprueba por unanimidad la Memoria de la titulación Multigrado:
 - Grado en Ingeniería Geomática
 - Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma el presente certificado con el V^o. B^o. del Sr. Presidente, en Madrid, a dieciocho de noviembre de dos mil quince.

V^o. B^o
El Presidente

Fdo.: Jesús Velasco Gómez



Acuerdo de Junta de Escuela de la ETSI de Sistemas Informáticos



**D. FRANCISCO AYLAGAS ROMERO, SECRETARIO DE LA ESCUELA
TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS DE
LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

CERTIFICA:

Que en la sesión de Junta de Escuela celebrada el 26 de enero de 2016, se ha acordado por mayoría (23 votos a favor y una abstención) informar favorablemente sobre la participación de esta Escuela en el título de Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial, solicitado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, y en el que impartiría las asignaturas correspondientes a la materia de Informática.

Firmo el presente certificado en Madrid, a veintisiete de enero de dos mil dieciséis.

A blue ink signature is written over a circular stamp. The stamp contains the text 'ETSÍ DE SISTEMAS INFORMÁTICOS' and 'UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID'. To the left of the stamp is a small version of the ETSI logo.

Acuerdo del Consejo de Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía



Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
Campus Sur
Autovía de Valencia km 7,0/Avenida del Mediterráneo km 7,0
28031 Madrid (España)
Tel.: (34) 913367909
Fax: (34) 913327932

D. **Antonio VAZQUEZ HOEHNE**, Secretario del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía, según nombramiento del 18 de enero de 2014, adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía,

CERTIFICA: Que, como resultado de la votaciones efectuadas en el Consejo de Departamento de fecha 18 de noviembre de 2015, se acuerda informar favorablemente, en su estado actual de definición, la memoria del Multigrado: Grado en Ingeniería Geomática y Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Madrid, a veintitrés de noviembre de dos mil quince.

Vº. Bº

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO

Fdo.: D. Miguel Ángel Manso Callejo



EL SECRETARIO

Fdo.: D. Antonio Vázquez Hoehne