



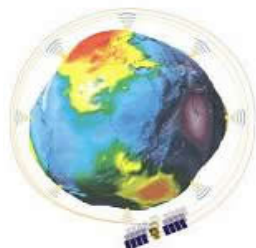
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



Geomática en Agronomía

(Geomatics in Agronomy)



GEODESIA



TOPOGRAFIA



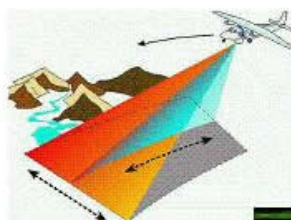
SIG



CARTOGRAFIA



GPS



FOTOGRAFIAS AEREAS




IMAGENES DE RADAR



IMAGENES DE SATELITE

Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

CSV:	2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Fecha:	16/01/2019 13:09:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Página:	1/16	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Geomática en Agronomía (Geomatics in Agronomy)				
Materia*	Topografía, fotogrametría, teledetección y SIG en Agronomía				
Módulo*	Común a la rama Agrícola				
Código	518101009				
Titulación	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos				
Plan de estudios	2018				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Manuel Torres Picazo		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Primera planta edificio EICM/ETSINO		
Teléfono	968338810	Fax	
Correo electrónico	manuel.torres@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

Titulación	Ingeniero en Geodesia y Cartografía
Vinculación con la UPCT	Profesor Colaborador
Año de ingreso en la UPCT	2004
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de investigación <i>Geomática</i> . Líneas de investigación totalmente relacionadas con la asignatura: <i>Teledetección, Sistemas de Información y Métodos Numéricos; Fotogrametría digital; Sistemas de Posicionamiento Global</i> .
Experiencia profesional (si procede)	Diversas empresas privadas relacionadas con el campo de la Topografía.
Otros temas de interés	Innovación docente

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

El término *Geomática* hace referencia al conjunto de ciencias destinadas a la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de *información geográfica*. Entre esas ciencias están: Topografía, Geodesia, Cartografía, Fotogrametría y Teledetección.

La información geográfica es la constituida por datos localizados, es decir con una referencia geográfica dada (por ejemplo, las coordenadas de su ubicación), que se emplean en proyectos científicos y de ingeniería o en operaciones administrativas y legales, entre otros.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para la realización de todos los trabajos topográficos (levantamientos, replanteos, etc.) que puedan requerirse en cualquier proyecto de ingeniería agronómica, además de para trabajos de agrimensura: determinación de superficies agrarias, deslindes y parcelaciones. También se introduce al estudiante en técnicas como Teledetección y SIG, que serán de aplicación en asignaturas de cursos posteriores.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia *Topografía, fotogrametría, teledetección y SIG en Agronomía* sólo incluye la asignatura *Geomática en Agronomía*, que corresponde al módulo de formación común del Grado. Como asignaturas nutrientes se pueden citar las de *Matemáticas e Informática, Ampliación de Matemáticas y Expresión gráfica*, todas de 1^{er} curso.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda que el estudiante haya cursado las asignaturas *Expresión gráfica y Matemáticas e Informática*. Es conveniente que haya superado, al menos, la primera de ellas.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - 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

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG1 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales -parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

TG4 - Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.

TG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

RA6. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.

RA9. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

RA10. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Trabajar en equipo (nivel 1)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

El estudiante deberá ser capaz de contribuir en la consolidación y desarrollo del equipo, favoreciendo la comunicación, el reparto equilibrado de tareas, el clima interno y la cohesión.

El estudiante debe conocer las últimas técnicas cartográficas y ser capaz de elaborar un proyecto en el ámbito de esta disciplina, incluyendo la realización de mediciones, deslindes y parcelaciones dentro de su ámbito de actuación.

Al término de esta enseñanza el alumnado debe:

1. Conocer y ser capaz de aplicar los conceptos básicos y la terminología propios de la Geomática; relacionarlos con los utilizados en otras asignaturas

del título.

2. Manejar los sistemas cartográficos más empleados y saber relacionar e integrar la información topográfica obtenida de distintas fuentes. Utilizar los

distintos sistemas de coordenadas y realizar las correspondientes transformaciones entre ellos.

3. Conocer y manejar los instrumentos topográficos (GPS, estación total, nivel). Transformar las lecturas de los instrumentos en coordenadas cartesianas.

Calcular los errores máximos que cabe esperar en una determinada medición con un determinado instrumento.

4. Ser capaz de aplicar los distintos métodos planimétricos y altimétricos. Diseñar, planificar y realizar levantamientos topográficos y fotogramétricos de

dificultad mediana. Calcular los errores máximos que cabe esperar con cada uno de los métodos.

5. Ser capaz de replantear puntos, calcular el movimiento de tierras y superficies en un proyecto de ingeniería agronómica.

6. Conocer y utilizar las ciencias y técnicas para capturar, tratar, analizar, interpretar, difundir y almacenar información geográfica.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

CSV:	2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Fecha:	16/01/2019 13:09:38
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Página:	6/16



5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Concepto de topografía. Nociones de geodesia, cartografía y teoría de errores. Coordenadas cartesianas y polares. Instrumentos topográficos: Estación total y nivel. Métodos planimétricos y altimétricos. Planificación de un levantamiento topográfico. Topografía con GPS. Replanteos. Movimiento de tierras y cálculo de superficies. Concepto de fotogrametría. Nociones de proyección central y ortogonal. Instrumentación: cámaras y restituidores. Restitución de fotogramas. Planificación de un vuelo. Fundamentos de teledetección y propiedades espectrales de la superficie terrestre. Aplicaciones en Agronomía. Fundamentos de SIG. Organización de la información. Tipos de datos en un SIG: ráster y vectorial. Aplicaciones en Agronomía.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I.- INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS

- T1. **CONCEPTO DE TOPOGRAFÍA.** - Objeto de la Topografía. Mapas y planos. Escalas y límite de la percepción visual. Concepto de planimetría y altimetría. Influencia de la curvatura terrestre.
- T2. **NOCIONES DE GEODESIA.** - Geoide y elipsoide. Sistemas de coordenadas. Concepto de meridiana; acimut. Sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos.
- T3. **NOCIONES DE CARTOGRAFÍA.** - Proyecciones cartográficas. Deformaciones y escala local. Tipos de proyección. Proyecciones cartográficas más usadas.
- T4. **TEORÍA DE ERRORES.** - Tipos de errores. Distribución de los errores accidentales. Transmisión de los errores accidentales. Concepto de error de cierre y compensación.

UNIDAD DIDÁCTICA II. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

- T5. **COORDENADAS CARTESIANAS Y POLARES.** - Coordenadas polares. Coordenadas cartesianas. Transformación de coordenadas. Coordenadas relativas y absolutas
- T6. **ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.** - Elementos de puesta en estación. Elementos de nivelación. Anteojos. Elementos de medida de ángulos. Miras y señales.
- T7. **MEDIDA Y REPRESENTACIÓN DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS.** - Medida de ángulos horizontales y verticales. Medida directa y medida indirecta de distancias. Errores accidentales en la medida de ángulos y distancias.
- T8. **EL NIVEL.** - Niveles: fundamento y tipos. Errores accidentales; error kilométrico.
- T9. **ESTACIÓN TOTAL.** - Teodolito, taquímetro y estación total. Ejes y movimientos. Puesta Operación. Cálculo del desnivel. Métodos para aumentar la precisión. Verificaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA III. MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

- T10. **MÉTODOS PLANIMÉTRICOS.** - Método de Radiación. Método de Itinerario. Tipos de itinerario. Método de Intersección. Intersección directa. Intersección inversa: método de Pothénor; método de Hansen.
- T11. **LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO.** - Errores sistemáticos en altimetría. Nivelación geométrica. Nivelación trigonométrica. Errores accidentales en nivelación.
- T12. **PLANIFICACIÓN DE UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.** - Criterios para el establecimiento de redes planimétricas y altimétricas. Acumulación de errores. Comprobación final.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. APLICACIONES DE LA TOPOGRAFÍA

- T13. **MEDICIONES Y CUBICACIONES.** - Mediciones lineales. Mediciones superficiales: agrimensura. Cubicación: métodos a emplear. Método de los perfiles.
- T14. **REPLANTEOS.** - Replanteo de puntos. Replanteo de alineaciones rectas. Replanteo de

alineaciones curvas circulares. Curvas circulares compuestas.

UNIDAD DIDÁCTICA V. GNSS, FOTOGRAMETRÍA, TELEDETECCIÓN Y SIG

T15. INTRODUCCIÓN AL GNSS. - Conceptos básicos. Funcionamiento del GNSS. Tipos de posicionamiento en GNSS. Tipos de receptores.

T16. FOTOGRAMETRÍA. - Fundamento. Orientación y restitución de un par de fotogramas. Instrumentos. Fotogrametría terrestre. Fotogrametría aérea

T17. TELEDETECCIÓN. - Fundamento. Espectro electromagnético. Sensores. Resolución. Procesado y tratamiento de imágenes.

T18. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. - Conceptos. La información geográfica. Tipos de SIG. Cómo se genera la información geográfica. Funciones. Modelos digitales del terreno. Aplicaciones en agronomía.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1 (P1). Resolución de ejercicios y supuestos prácticos. Presencial convencional.

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Práctica 2 (P2). Conocimiento y manejo de instrumentos topográficos. Presencial convencional.

Se realiza en el aula y en el campo. El profesor instruye a los alumnos en el conocimiento y manejo de la estación total y el nivel, junto con sus elementos accesorios (trípode, mira, prisma y jalón). Los alumnos practican por grupos y en horario abierto hasta adquirir las habilidades y destrezas requeridas.

Se realiza una evaluación oral que se repite cuantas veces sea necesario hasta garantizar que se han alcanzado los objetivos

Práctica 3 (P3). Práctica de SIG y TD. Presencial convencional.

Se realizan en aula. Se desarrollan los contenidos impartidos en Teledetección y SIG mediante ejemplos en agronomía. Los alumnos pueden practicar individualmente, consultando al profesor en horario abierto.

Práctica 4 (P4). Trabajo en grupo: levantamiento topográfico y elaboración del plano. No presencial.

Se desarrolla en el campo. Consiste en realizar un levantamiento topográfico propuesto por el profesor y dibujar el correspondiente plano. La práctica se desarrolla en grupos de 5 estudiantes. Se presenta un informe por cada grupo.


La evaluación se realiza sobre el informe mediante una rúbrica que se publica en Aula Virtual desde el principio del cuatrimestre

La realización del trabajo en grupo (P4) es obligatoria. También lo es la prueba oral de manejo de instrumentos topográficos que evalúa la práctica P2.

Los trabajos se guardan para convocatorias y cursos posteriores. La práctica P4 se puede realizar en cualquier momento a lo largo del curso, ya que los equipos topográficos y las tutorías están disponibles; por tanto, los estudiantes que no las hayan superado en su convocatoria pueden hacerlo en cualquier otro momento del curso.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

CSV:	2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Fecha:	16/01/2019 13:09:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv		Página:	

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

- I Introduction. Basic concepts**
 - 1. Concept of topography.
 - 2. Notions of geodesy.
 - 3. Notions of cartography.
 - 4. Theory of errors.
- II. Topographical instruments**
 - 5. Polar and cartesian coordinates.
 - 6. Elements of topographical instruments.
 - 7. Measurement of angles and distances.
 - 8. Level.
 - 9. Total station.
- III. Topographical methods and uplifts**
 - 10. Planimetric methods: intersection, traverse and radiation.
 - 11. Altimetric methods: geometric levelling and trigonometrical levelling.
 - 12. Planning a topographical network.
- IV. Applications:**
 - 13. Earthwork quantities.
 - 14. Setting out.
- V. GNSS, photogrammetry, remote sensing and GIS**
 - 15. Introduction to GNSS.
 - 16. Photogrammetry.
 - 17. Remote Sensing.
 - 18. GIS.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Introducción. Conceptos básicos

Se explica el objeto de la Topografía y su relación con la Geodesia y la Cartografía. Se presenta una serie de conceptos básicos relativos a estas tres ciencias: límite de la percepción visual, tolerancia, planimetría y altimetría, meridiana y acimut, anamorfosis, etc. Se estudian los elementos de teoría de errores que serán de aplicación en unidades posteriores.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos y la terminología propios de estas ciencias.
- Enseñarles a interpretar mapas y planos utilizando distintos sistemas de coordenadas.
- Enseñarles a manejar distintos sistemas cartográficos relacionando e integrando información geográfica procedente de distintas fuentes.

Unidad didáctica II. Instrumentos topográficos

Esta unidad se ocupa del conocimiento y del manejo de distintos instrumentos planimétricos y altimétricos: taquímetro y estación total, teodolito, brújula y nivel. Se estudian los distintos sistemas de coordenadas (geográficas, polares, cartesianas). Se explica cómo estacionar y, en su caso, orientar cada instrumento, cómo tomar las lecturas y cómo obtener las coordenadas de los puntos visados. Se presentan las expresiones que permiten estimar los errores accidentales propios de cada instrumento.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los instrumentos topográficos: estación total y nivel.
- Enseñarles a estacionar los instrumentos. Orientar un instrumento estacionado en el extremo de una base.
- Mostrarles cómo se toman las lecturas propias de cada instrumento y cómo transformarlas en ángulos, distancias y desniveles.
- Que aprendan a calcular las coordenadas cartesianas de los puntos visados.
- Explicarles cómo se calculan los errores accidentales máximos propios de cada medición.

Unidad didáctica III. Métodos y levantamientos topográficos

Esta unidad se ocupa de los distintos métodos topográficos, planimétricos (intersección, itinerario y radiación) y altimétricos (nivelación geométrica y nivelación trigonométrica). Se explica su aplicación práctica y la forma de resolver cada uno de ellos, obteniendo las coordenadas de los puntos no conocidos. Se estudia la forma en que se producen y se transmiten los errores accidentales. Finalmente se explica cómo se combinan métodos e instrumentos a la hora de planificar y realizar un levantamiento topográfico.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Explicar a los estudiantes cuáles son los criterios que se aplican para planificar y aplicar cada método planimétrico y altimétrico, eligiendo los puntos de estación y tomando las lecturas necesarias.
- Enseñarles a resolverlo, calculando las coordenadas de los puntos incógnita. En el caso de intersección inversa (métodos de Pothén y Hansen) se les facilitarán las expresiones para resolverla.
- Mostrarles cómo calcular los errores acumulados en los puntos más desfavorables.
- Mostrarles cómo diseñar, planificar y realizar levantamientos de dificultad mediana, teniendo en cuenta que los errores acumulados nunca deben superar la tolerancia.
- Indicarles cómo dibujar el correspondiente plano topográfico.
- Empezar a desarrollar su capacidad para integrarse en equipos de trabajo.

Unidad didáctica IV. Aplicaciones

Se explican distintos métodos para calcular superficies y para estimar el movimiento de tierras que conlleva un proyecto de ingeniería. Se explica con detalle el método de los perfiles, incluyendo el trazado de perfiles longitudinal y transversales y cómo se cubica a partir de ellos. Se presenta el concepto de replanteo y se explican los distintos métodos de replanteo de puntos, alineaciones rectas y alineaciones curvas circulares.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Que los estudiantes sepan trazar el perfil longitudinal y los perfiles transversales a partir de los planos y las especificaciones del proyecto.
- Que aprendan a calcular el movimiento de tierras a partir de los perfiles transversales.

CSV:	2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Fecha:	16/01/2019 13:09:38
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Página:	10/16




- Que conozcan las técnicas para replantear puntos y alineaciones rectas y curvas circulares.

Unidad didáctica V. GNSS, fotogrametría, teledetección y SIG

Se explican los conceptos básicos del método GNSS y su funcionamiento. Se exponen los fundamentos de la Fotogrametría (estereofotogrametría, orientación de pares, puntos de apoyo, restitución, etc.) y se explica la forma de planificar levantamientos por fotogrametría terrestre y aérea. Se explican los fundamentos de la teledetección, los sensores utilizados y el tratamiento de las imágenes obtenidas. Se desarrollan los principios de SIG, el tratamiento de los datos, el análisis y la representación de los resultados

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Que los estudiantes conozcan y manejen los equipos GNSS.
- Mostrarles cómo se planifican los levantamientos por fotogrametría aérea, calculando la escala de vuelo, la altura de vuelo, la longitud de la base y otros parámetros.
- Mostrarles los fundamentos y las posibilidades de la teledetección, así como algunas de las aplicaciones en agronomía.
- Mostrarles las herramientas básicas de los SIG, sus potencialidades y aplicaciones en agronomía

CSV:	2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Fecha:	16/01/2019 13:09:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Página:	11/16	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	24
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	28
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencia convencional</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	21
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	30
Prácticas de SIG	Prácticas de aula para mostrar el manejo de una herramienta SIG.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Planteamiento de dudas	6
		<u>No presencial</u> : Instalación del programa en casa. Manejo del mismo.	2
Prácticas con instrumentos topográficos	Se trabaja con los estudiantes, en aula y en el campo, mostrando todos los aspectos relevantes sobre conocimiento y manejo de instrumentos y haciéndoles practicar con ellos.	<u>Presencial convencional</u> : Manejo de instrumentos. Planteamiento de dudas	27
		<u>No presencial</u> : Prácticas en grupo de manejo de instrumentos. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	8
Trabajo de campo e informe	Se explica el trabajo a realizar por los alumnos, consistente en un levantamiento topográfico y la elaboración del correspondiente informe.	<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 5 estudiantes. Realización de los cálculos en aula de informática o en casa. Elaboración del plano topográfico. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	18
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	6
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	4
Actividades de evaluación formativa	Se realiza una prueba tipo test tras completar cada unidad didáctica. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial no convencional</u> : Realización del test. Corrección del test de otro estudiante.	3
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial y examen parcial eliminatorio). Prueba oral de manejo de instrumentos: se repite cuantas veces sea necesario hasta que el alumno acredite haber adquirido las habilidades y destrezas correspondientes.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia al examen oficial. La prueba oral se realiza a conveniencia del estudiante, pero es indispensable hacerla antes de comenzar con el trabajo de campo.	3
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

		Resultados del aprendizaje (4.5)					
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	
Resolución de ejercicios y casos prácticos		X		X	X		
Prácticas de SIG						X	
Prácticas con instrumentos topográficos			X				X
Trabajo de campo e informe				X			X
Actividades de evaluación formativa	X					X	

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas teoría (parcial* y final)	X		Preguntas breves o tipo test (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 20%	1, 2, 6
Pruebas escritas ejercicios (parcial* y final)	X		Ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto en clase. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 50%	2, 3, 4, 5
Evaluación formativa		X	Pruebas tipo test realizadas y corregidas en clase. Evalúan el progreso del aprendizaje.	No interviene	1, 2, 6
Prueba oral**		X	Cuestiones prácticas sobre conocimiento y manejo de instrumentos. Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas.	No interviene	3
Trabajo en grupo***	X	X	Informe sobre el trabajo de campo, incluyendo plano topográfico elaborado durante el mismo. Evalúa conocimientos, habilidades y destrezas.	20%	4, 7
Ejercicios propuestos por el profesorado (opcional)	X	X	Resolución, en casa, de ejercicios y casos propuestos por el profesor. Evalúa, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	4, 5
<p>* La prueba escrita parcial (PE1), con la misma estructura que la final, corresponderá a las dos primeras unidades didácticas.</p> <p>** La prueba oral (PO) se repite tantas veces como sea necesario hasta comprobar que se han adquirido las destrezas requeridas. No se tiene en cuenta en la nota final.</p> <p>*** El trabajo en grupo se evalúa mediante una rúbrica, que se publica en Aula Virtual.</p>					

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Actividades de evaluación formativa.

Cuestiones planteadas en clase. Participación de los estudiantes en las clases de ejercicios, en las que se dará un tiempo para que intenten resolverlos (de forma individual o en pequeños grupos) antes de que lo haga el profesor u otro de los estudiantes.

La prueba oral sobre conocimiento y manejo de instrumentos topográficos sirve para garantizar que las destrezas requeridas han sido alcanzadas por todos los alumnos.

Tutorías individuales o en grupo, estas últimas orientadas especialmente a la realización del trabajo en grupo.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *Topografía*. García Martín, Rosique y Torres. Apuntes de teoría.
 - *Ejercicios de Topografía*. García Martín, Rosique y Torres. Ejercicios resueltos.
- Los dos libros (en proceso de publicación) están disponibles en Aula Virtual. Están divididos en 5 unidades didácticas que se corresponden con las del programa de la asignatura.
- *gvSIG, guía para el aprendizaje autónomo*. García León, García Martín y Torres Picazo. Cartagena 2013. ISBN: 9788461642007. Disponible en Aula Virtual y en el repositorio digital de la UPCT: <http://hdl.handle.net/10317/3262>
- Corresponde a la unidad didáctica V, tema 18.

8.2. Bibliografía complementaria*

La bibliografía complementaria de esta asignatura puede consultarse en la siguiente dirección web del Servicio de Documentación de la UPCT:

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user_id=WEBSERVER

Está constituida por los siguientes textos:

- Topografía básica para ingenieros. García Martín, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1994. ISBN: 8476845685.
 - Topografía aplicada para ingenieros. García Martín, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1996. ISBN: 8476847491.
- Versiones anteriores de los libros que constituyen la bibliografía básica. Permiten seguir casi toda la asignatura, pero no están actualizados.

- Geodesia y cartografía matemática. Martín Asín, F. Edición del autor. 1990. ISBN: 843980248X.

Para la unidad didáctica I, temas 2 y 3.

- Topografía general y aplicada. Domínguez García-Tejero, F. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, 1997. ISBN: 8471147211.
- Topografía. Valdés Domenech, F. Editorial C.E.A.C., 1991. ISBN: 8432924016.

Estos textos se refieren a las unidades didácticas II, III y parte de la I.

- Replanteo de obra y aplicaciones, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010. ISBN: 9788498763393.
- Prácticas de replanteo en construcción, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010. ISBN: 9788498769098.

Para la unidad didáctica IV, tema 14.

- GPS. La nueva era de la topografía. Núñez-García del Pozo, Valbuena Durán, Velasco Gómez. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992. ISBN: 8487510310.
- Problemas de fotogrametría I, II y III. Lerma García, J.L. Universidad Politécnica de Valencia, 1999. ISBN: 8477218048, 8477218463, 8477218056.
- Teledetección Ambiental. Chuvieco Salinero. Ariel, Madrid, 2008. ISBN:

9788434480733.

Para la unidad didáctica V, temas 15, 16, 16 y 17, respectivamente.


8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

Página web de la ETSIA: <http://www.etsia.upct.es>

Página web del Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>

Instrumentos topográficos disponibles en el laboratorio del Área de Conocimiento

CSV:	2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Fecha:	16/01/2019 13:09:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/2fnphTDjmxMHKx1K4YWvTpmcv	Página:	16/16	