

**42168 - PROYECTOS DE
LEVANTAMIENTOS TRIDIMENSIONALES**

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4044 - Grado en Ingeniería Geomática

ASIGNATURA: 42168 - PROYECTOS DE LEVANTAMIENTOS TRIDIMENSIONALES

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

3D laser scanner technology and convergent photogrammetry, both aerial and terrestrial, expand the possibilities to obtain detailed three-dimensional information of the scenarios and objects of interest.

This subject addresses its study and allows to open fields of interest in industry, heritage, civil engineering and construction, the cadastre, archeology ...

The planning of the works, the correct election of the means and allocation of resources will also make the final results have an added value to the 2D representation that the students have been working in the other related subjects.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda tener cursadas y superadas las asignaturas correspondientes al primer y segundo curso del título así como las asignaturas Fotogrametría y Geomática Aplicada en Ingeniería Civil y Edificación correspondiente al primer semestre del tercer curso.

Algunas tareas o prácticas contenidas en las asignaturas de Ordenación del Territorio y Gestión de la Documentación tendrán su continuidad en esta asignatura por lo que convendría que estuviesen cursadas o se cursasen de manera simultánea a ésta.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Por medio del conocimiento adquirido en esta asignatura, el alumno podrá completar algunos de los objetivos que vienen desarrollándose junto a otras asignaturas como son determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias a la vez que se estructura y ordena con la planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos en el ámbito geomático.

Así pues, se va a poder conocer la aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados junto con otras tecnologías más modernas para la realización de levantamientos tridimensionales terrestres patrimoniales, arqueológicos o de cualquier objeto o escenario del ámbito arquitectónico o industrial.

La asignatura Proyectos de Levantamientos Tridimensionales (6 Créditos) junto con la de Ajustes de Observaciones (6 Créditos) conforman la materia Geomática (12 Créditos) y pertenece al Módulo de Tecnología Específica del Grado (48 Créditos).

Competencias que tiene asignadas:

De las Básicas:

T1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.

T4 - Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos interdisciplinarios relacionados con la información espacial.

T5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.

T6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

T7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

T8 - 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.

T11 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.

De las Transversales:

G6 - Capacidad para detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

De las específicas:

MTE1 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.

Objetivos:

Los objetivos de la asignatura son:

- Que el alumno sea capaz de participar y elaborar parte de un proyecto de ingeniería aplicando la norma vigente.
- Que el alumno sea capaz de planificar un trabajo, elaborar su presupuesto y ejecutarlo correctamente.
- Que el alumno sea capaz de modelar y representar un objeto en tres dimensiones.
- Que el alumno sea capaz de seleccionar la correcta instrumentación, la técnica de captura de datos y el procedimiento de texturización y representación, según sean las características de la geometría a modelar (tamaño, forma, material, textura, etc.) así como programar los trabajos necesarios para lograr el resultado esperado.
- Que el alumno sea capaz de determinar las precisiones, tanto a priori como a posteriori, que puede lograr a razón del tipo de trabajo que vaya a afrontar.

Contenidos:

Los contenidos según el VERIFICA del título son:

- Proyectos de ingeniería, según norma vigente.
- Oficina técnica: pliego, presupuesto, planificación y ejecución.
- Aplicaciones no cartográficas.
- Desarrollo de un proyecto multidisciplinar de ingeniería geomática.

Que queda desarrollado en el siguiente temario:

- Tema 1. El proyecto y documentos del proyecto de obra

Definición y finalidad

Documentos y Proyectos

Tipos de Documentos: Informes, Dictámenes y Peritaciones

Proyectos profesionales, Proyectos académicos y Proyectos de investigación.

Documentos del proyecto: Memoria y Anexos a la memoria, Planos, Pliego de condiciones y Presupuesto.

-. Tema 2. La planificación en un proyecto

Herramientas de planificación y de control

Software libre: OpenProj

Diagramas de barras o de Gantt

-. Tema 3. Introducción a los levantamientos tridimensionales.

Historia del modelado tridimensional.

Escenarios de trabajo: Patrimonio, arqueología y metrología industrial.

Nueva fotogrametría. Instrumental Láser escáner. Fotogrametría “low cost” y fotogrametría “open source”. Videogrametría.

-. Tema 4. Interpretación del escenario y planificación del trabajo.

Instrumentación, Cámaras fotográficas, Estéreo cámara, LIDAR, Otros sensores (LADS, Georadar, Sonar ...)

La geometría del objeto y otras características importantes.

Trabajos previos a la captura de los datos.

La preseñalización y retexturación del objeto.

El uso y manipulación de elementos accesorios. Andamios, grúas, mástiles y Plataformas Aéreas

No Tripuladas (UAV). Drones: Normativa y Títulos.

-. Tema 5. Captura de datos

- Fotogrametría no topográfica:

- Software.

- Calibración.

- Planificación.

- Incertidumbres.

- Instrumental laser:

- De objetos pequeños.

- Laser 3D:

 - De tiempo de vuelo

 - Por triangulación.

 - Diferencia de fase.

- Planificación

- Incertidumbres

-. Tema 6. Procesado de datos

- Geometría computacional:

- Nubes de puntos.

- Triangulación.

- Diezmado.

-. Tema 7. Presentación y explotación de resultados.

Formatos gráficos para modelado tridimensional.

Otros tipos de salidas.

Impresión 3D: Impresoras 3D y Prototipado rápido.

Las Tareas son pequeñas prácticas que no puntúan, pero son de obligada entrega y solo se permiten dos no aptas para aprobar. Se harán un máximo de 6 tareas y las mismas se irán concretando antes del inicio de cada tema.

Las prácticas a entregar son:

Práctica 1: Levantamiento terrestre por Topografía.

Práctica 2: Uso básico de drones.

Práctica 3: Levantamiento tridimensional por fotogrametría no topográfica.

Práctica 4: Obtención de nubes de puntos con LaserScanner.

Metodología:

Actividad formativa 1:

Exposición de los contenidos: El profesorado introducirá, mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos, los conceptos, métodos y resultados de la materia. El estudiante deberá de actuar activamente en la clase presencial, y posteriormente deberá estudiar los contenidos explicados.

Actividad formativa 2:

Trabajo práctico en el aula: El profesorado guiará a los estudiantes en la aplicación de conceptos y procedimientos para la modelización y resolución de problemas en la ingeniería, fomentando en todo momento el razonamiento crítico. Se fomentará tanto el trabajo individual como en equipo. El estudiante trabajará activamente en el aula resolviendo dudas y trabajando las prácticas, pudiendo finalizar las prácticas fuera del aula.

Actividad formativa 3:

Trabajo práctico en el laboratorio y/o campo: Los estudiantes realizarán las prácticas en equipos, siguiendo la metodología descrita en el guión de prácticas correspondiente, con la debida orientación y supervisión por parte del profesorado. Terminando la parte de análisis de los datos en el caso que fuera necesario fuera del laboratorio.

Actividad formativa 4:

Tutoría

Actividad formativa 6:

Asistencia a conferencias o seminarios. Como complemento a la formación impartida en las aulas y en las prácticas de laboratorio van encaminadas a conocer los avances y las últimas tendencias en los campos de la ingeniería.

Actividad formativa 7:

Pruebas de evaluación. Las actividades de evaluación se llevarán a término para valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte del estudiante.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Los criterios a seguir en la evaluación, tanto en el caso de la convocatoria ordinaria, extraordinaria o especial, son:

- A. La evaluación es continua, de manera que si en Convocatoria Ordinaria no se cumplen los requisitos para aprobar el alumno deberá presentarse a un examen de Teoría y/o de Prácticas en la Convocatoria Extraordinaria.
- B. Se efectuará un control de asistencia a clase. La no asistencia a más de 2 clases implicará la no obtención del punto de asistencia y participación en las clases.
- C. No se efectuarán pruebas parciales. La prueba de Teoría será la de Convocatoria Oficial.
- D. Las tareas puntuarán, resultarán Apta/No Apta, y su realización y superación (solo se permiten dos no aptos) es imprescindible para poder aprobar la asignatura.
- E. No se efectuarán medias entre las pruebas si no se obtienen como mínimo 4 puntos sobre 10 en la prueba de Convocatoria y 4 puntos sobre 10 en las Prácticas.
- F. No se evaluarán aquellas prácticas y tareas que no se hayan trabajado en clase.
- G. El profesor podrá solicitar a los alumnos que defiendan oralmente sus prácticas o trabajos entregados. Dicha evaluación se realizará únicamente en el día establecido para ello, y podrá influir en la nota final de la práctica.

H. Tal y como indica el artículo 29 del ‘Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en los títulos oficiales, títulos propios y de formación continua de la ULPGC’, la realización fraudulenta en cualquier prueba de evaluación implicará la calificación de 0-Suspenso en la convocatoria correspondiente. En cualquier caso, se recomienda a los estudiantes la lectura de dicho reglamento, especialmente los artículos 28, 29 y 30 relacionados con el uso de materiales o procedimientos fraudulentos durante la realización de las actividades de evaluación.

I. En caso de que, debido a la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19 o cualquier otra emergencia, la situación no permitiera el normal desarrollo de la actividad académica, todo el proceso de evaluación en las distintas convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria y/o especial) se llevaría a cabo de manera no presencial mediante las herramientas telemáticas existentes o futuras en el Campus Virtual de la ULPGC. Esas pruebas se realizarán en las condiciones que permitan la identificación de los estudiantes en las pruebas on-line, compatibles con la Ley General de Protección de Datos y el derecho a la intimidad de forma que se garantice finalmente que la persona que está realizando la prueba sea la que debe hacerla y no realice actos fraudulentos.

Sistemas de evaluación

Sistema de Evaluación 1:

Realización de pruebas de evaluación/autoevaluación. Son una herramienta eficaz para aquellos estudiantes comprometidos con su aprendizaje, ya que les facilita información acerca del grado de consecución de competencias y les permite tomar decisiones al respecto. En el caso de pruebas de autoevaluación podrán ser realizadas fuera del horario presencial de la asignatura.

Sistema de Evaluación 2:

Redacción de informes de laboratorio. La realización de las prácticas de laboratorio conllevará la redacción de los informes correspondientes, donde los estudiantes además de consignar los datos obtenidos realizarán un análisis y extraerán conclusiones.

Sistema de Evaluación 3:

Entregables. A través de esta herramienta, al estudiante de forma continua se le irá evaluando el logro de las competencias propias de la materia, usando para ello distintas metodologías; cuestionarios, problemas, trabajos

Sistema de Evaluación 4:

Tareas dirigidas bajo la supervisión de un tutor. Los estudiantes realizarán un trabajo con un alto grado de complejidad.

Criterios de calificación

La ponderación de la evaluación, tanto en el caso de la convocatoria ordinaria, extraordinaria o especial, es la que sigue:

Tipo de prueba-----Peso (%)

Prueba de Convocatoria (Teoría)----- 40

Prácticas----- 40

Tareas (Apta/No Apta)----- 10

Asistencia y participación en las clases----- 10

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Temporalización por actividades:

A.D.= Actividad Dirigida

H.P.(A)= Horas Presenciales

H.N.P.(B)= Horas No Presenciales

H.T.= Horas Totales (suma de A y B)

(N.M.P.)= No Mencionadas Previamente

Actividad	A.D.	H.P.(A)	H.N.P.(B)	H.T.
Teoría	Sí	15	35	50
Prácticas de aula	Sí	6	10	16
P.aula de informática	Sí	30	40	70
Act.dir.(N.M.P.)Tareas_	Sí	6	5	11
Exámenes finales_	Sí	3		3
Totales		60	90	150

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

S= Semana;

A= Actividad;

TP= Presencial;

TNP= Total No Presencial;

S1: A: Tema 1, Tarea 1; Práctica 1; TP=4; TNP=3

S2: A: Tema 1, Tarea 2; Práctica 1; TP=4; TNP=4

S3: A: Tema 2, Tarea 2; Práctica 1; TP=4; TNP=5

S4: A: Tema 2, Tarea 3; Práctica 1; TP=4; TNP=5

S5: A: Tema 3, Tarea 3; Práctica 2; TP=4; TNP=6

S6: A: Tema 3, Tarea 4; Práctica 2; TP=4; TNP=6

S7: A: Tema 4, Tarea 4; Práctica 3; TP=4; TNP=6

S8: A: Tema 4, Tarea 5; Práctica 3; TP=4; TNP=5

S9: A: Tema 5, Tarea 5; Práctica 3; TP=4; TNP=5

S10: A: Tema 5; Práctica 4; TP=4; TNP=5

S11: A: Tema 6; Práctica 4; TP=4; TNP=5

S12: A: Tema 6; Práctica 4; TP=4; TNP=5

S13: A: Tema 7; Práctica 4; TP=4; TNP=5

S14: A: Tema 7, Tarea 6; Práctica 4; TP=4; TNP=5

S15: A: Tarea 6; Práctica 4; TP=2; TNP=5

S16: A: Examen; TP=3; TNP=15

Total: TP=60 ; TNP=90

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

El recurso más común en la realización de las tareas previstas será el ordenador personal o del aula de Informática.

Algunas tareas se harán necesariamente en los Laboratorios de Informática de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles ya que las mismas requieren software con Licencia Campus o propios instalados para tal fin o en su defecto se articulará la forma de hacerlo con programas en

modo demo, licencias temporales o vía conexión remota si fuese necesario.

Además será necesario el uso del cuaderno manuscrito y accesorios para la toma de apuntes de lo explicado.

También será necesario contar con un dispositivo (disco duro, pendrive...) que permita hacer copias de seguridad para guardar las tareas que se vayan realizando y que habrá que retomar en otras sesiones.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Conocer la aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos terrestres patrimoniales y arqueológicos.

Conocer y aplicar los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

El horario y los lugares de realización de las tutorías de cada profesor se publicarán en el tablón de anuncios del Departamento de Cartografía y Expresión Gráfica en la Ingeniería y en el Campus Virtual de la asignatura. Si por alguna razón se plantease la necesidad de comunicar algún cambio en los horarios se avisará con suficiente antelación por medio del Campus Virtual. El profesorado mantendrá durante el semestre correspondiente (en este caso en el 2º) el horario de tutorías en la bandeja de comunicación situada junto a la puerta de sus despachos.

Dicha atención tendrá lugar en las horas asignadas a las tutorías contempladas en el horario de tutorías del profesor, previa petición de cita a través del "diálogo de tutorías privada" del entorno virtual.

Esta comunicación presencial individualizada se podrá sustituir por la comunicación presencial on-line con las herramientas informáticas que se acuerden entre el alumno y el profesor. La atención virtual.

A los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria se les propondrá un plan tutorial personalizado para facilitarles la superación de la asignatura.

Atención presencial a grupos de trabajo

La actividad tutorial se realizará de manera presencial a pequeños grupos de estudiantes. Se entiende integrada en el método docente y, por tanto, regulada por el grupo de profesores como modalidad de enseñanza. Podrá ser solicitada por los alumnos, en pequeños grupos, o por el profesor.

Dicha atención tendrá lugar en las horas asignadas a las tutorías contempladas en el horario de tutorías del profesor, previa petición de cita a través del entorno virtual o mediante e-mail.

Esta comunicación presencial a grupos se podrá sustituir por la comunicación presencial on-line con las herramientas informáticas que se acuerden entre el alumno y el profesor. La atención virtual.

Atención telefónica

La atención telefónica se contempla como último recurso, cuando no sea posible realizarla por otros medios. La misma se hará en el horario de tutorías o en el horario previamente pactado entre el estudiante y el profesor.

Este recurso se podrá sustituir por las herramientas informáticas que se acuerden entre el alumno y el profesor. La atención virtual.

Atención virtual (on-line)

Se promoverá también la actividad tutorial a través del Campus Virtual de la asignatura (Diálogo de Tutorías Privada). Ello obligará a formular dudas por escrito, promoviendo así, entre otras, la capacidad de síntesis y la reflexión crítica.

La otra vertiente de atención virtual con cámara y audio o alguna combinación de ambas permitirá también la comunicación entre docente y alumnado.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

D/Dña. Filiberto Claudio Acosta Ojeda (COORDINADOR)

Departamento: 206 - CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

Ámbito: 505 - Ingeniería Cartográfica, Geodésica Y Fotogrametría

Área: 505 - Ingeniería Cartográfica, Geodésica Y Fotogrametría

Despacho: CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

Teléfono: 928459623 **Correo Electrónico:** filiberto.acosta@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Fotogrametría práctica :tutorial Photomodeler /

[autor, Jorge Tomás Cueli López].

Tantin ;, Santander : (2011)

9788496920934

[2 Básico] Propuesta Conceptual y metodológica en trabajos realizados con sistema lidar terrestre

Carlos Gil Sarmiento; Moisés Matín Betancor (tutor)

- (2012)

[3 Básico] Fotogrametría moderna : analítica y digital / J.L. Lerma García /

José Luis Lerma García.

Universidad Politécnica,, Valencia : (2002)

8497052102

[4 Básico] Photogrammetry /

Karl Kraus.

Ferd. Dummlers,, Bonn : (1993) - (4th ed.)

3427786943 t2*

[5 Básico] Fotogrametría digital /

Toni Schenk.

Marcombo,, Barcelona : (2002)

8426713319 t. 1

[6 Recomendado] Laser scanner e GPS: paesaggi archeologici e tecnologie digitali, 1 : I workshop, Grosseto, 4 marzo 2005 /

a cura di Stefano Campana, Riccardo Francovic.

All'insegna del giglio,, Firenze : (2006)

8878143065

[7 Recomendado] Aplicaciones de la topografía en la documentación arquitectónica y monumental /

José Manuel Lodeiro Pérez.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, Delegación Territorial de Madrid - Castilla-La Mancha,,
[Madrid] : (1995)

8460624560