



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

TITULACIÓN: INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA

GUÍA DOCENTE de TOPOMETRÍA

EXPERIENCIA PILOTO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITOS EUROPEOS EN LA UNIVERSIDAD DE JAÉN.
UNIVERSIDADES ANDALUZAS

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: TOPOMETRÍA

CÓDIGO: 42005632

AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS: 1995

TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : troncal

Créditos LRU / ECTS
totales: 6 / 5,1

Créditos LRU/ECTS teóricos:
3 / 2,55

Créditos LRU/ECTS
prácticos: 3 / 2,55

CURSO: 2010-2011

CUATRIMESTRE: 1º

CICLO: 1º

DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: Antonio Miguel Ruiz Armenteros / José Luis García Balboa / Manuel Crespo Alonso / Félix García Torrijos

CENTRO/DEPARTAMENTO: E.P.S. de Jaén / Dpto. Ing. Cartográfica, Geodésica y Fotogram.

ÁREA: Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría

Nº DESPACHO:
333/343/323/341

E-MAIL:
amruiz/jlbalboa/mcrespo/fgarcia@ujaen.es

TF: 953212 (851 / 844 /
456 / 375)

URL WEB: www.topometria.com.es

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. DESCRIPTOR

Instrumentos y métodos de levantamiento. Apoyo fotogramétrico

2. SITUACIÓN

2º curso, cuatrimestre 1º

2.1. PRERREQUISITOS:

Ninguno

2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Se trata una materia básica en el ámbito de la Topografía, en la que el futuro Ingeniero Técnico en Topografía aprende en detalle el conjunto de metodologías fundamentales. Su ubicación en segundo curso es lógico, pues necesita de asignaturas de primer curso (Topografía I, Topografía II), es base para posteriores materias troncales de 3º curso, como Topografía de Obras y Levantamientos, Geodesia u Oficina Técnica, para diversas optativas, para el desarrollo del Proyecto Fin de Carrera. En segundo curso es complementaria con la asignatura Redes Topométricas (obligatoria) y Ajuste de Observaciones (Optativa).

2.3. RECOMENDACIONES:

Haber cursado previamente las asignaturas Topografía I y Topografía II. Otros conocimientos: Cálculo matricial. Conocimientos informáticos: CAD, Excel.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

3. COMPETENCIAS

3.1. **COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:**

(Máximo 4 competencias genéricas)

Capacidad de organización y planificación

Resolución de problemas

Liderazgo

Trabajo en equipo

3.2. **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:** (máximo 3 competencias de cada)

- **Cognitivas (Saber): (competencias disciplinares)**
 - Los métodos topográficos
 - Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial
 - Las fuentes de error en los diferentes procesos
- **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer): (competencias profesionales)**
 - Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización
 - Adquisición y/o procesamiento de datos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación y su automatización
 - Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos
- **Actitudinales (Ser):**
 - Eficiente en la toma de datos topográficos.
 - Meticuloso en la toma y tratamiento de datos topográficos.
 - Autocrítico con los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

4. OBJETIVOS

(Máximo 10 líneas)

OBJETIVOS COGNOSCITIVOS

- Conocer los principales métodos topográficos planimétricos y altimétricos actuales, así como su metodología general de trabajo en campo, las ventajas e inconvenientes.
- Aprender a realizar el proceso de cálculo de cada método a partir de unas observaciones dadas.
- Saber obtener la incertidumbre alcanzada con cada método.
- Comprender el método de mínimos cuadrados por ecuaciones de observación. Saber aplicar matricialmente este procedimiento a los métodos de itinerario e intersecciones.

OBJETIVOS DE DESTREZA

- Consolidar la capacidad para utilizar instrumental topográfico, adquirida en el curso anterior.
- Desarrollar la habilidad para la toma de datos en cada método topográfico, realizando varias sesiones prácticas en campo, afianzando hábitos y actitudes propios de la actividad del Ingeniero Técnico en Topografía.

OBJETIVOS ACTITUDINALES

- Impulsar el pensamiento global, analítico, objetivo, metódico y perspicaz que debe caracterizar a todo ingeniero.
- Fomentar una actitud ordenada y metódica en el trabajo.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- Valorar la importancia de trabajar como miembro de un equipo, con actitud de cooperación, tolerancia y solidaridad.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

5. METODOLOGÍA

NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 137

PRIMER SEMESTRE:

Nº de Horas: 60 (30 + 30)

- Clases Teóricas: 21 horas (70% de 30) (20 horas reales, por los festivos)
- Clases Prácticas: 21 horas (70% de 30) (1 hora planificación + 10 horas de campo + 8 horas de evaluación formativa mediante entrevista con el profesor)
- Exposiciones y Seminarios: 11 horas (ejemplos de casos típicos de problemas, en el aula de teoría)
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas: 8 horas (seguimiento de las memorias de prácticas)
 - B) Individuales: 0
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor: 0
 - B) Sin presencia del profesor: 21 (realización de las memorias de Prácticas = $12 * 1,75$)
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: $32 (= 21 * 1,5) +$ (teoría y resolución de problemas)
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 22 horas (resolución de problemas de cálculo)
 - C) ...
- Realización de Exámenes:
 - A) Examen escrito: 4 horas
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):
 - A)



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

6. TÉCNICAS DOCENTES (señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Sesiones académicas teóricas X	Exposición y debate:	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas X (Técnicas de grupo)	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

Otros (especificar):

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN: (máximo 10 líneas)

El método docente utilizado para las clases de teoría será fundamentalmente la lección magistral participativa, empleando la pizarra y presentaciones con ordenador portátil y proyector como recursos de aprendizaje materiales.

La docencia práctica trata de asegurar la vivencia de lo aprendido en las clases de teoría así como proporcionar experiencias de aprendizaje más funcionales. Para ello se establecen grupos de 20 personas, según el coeficiente de experimentalidad asignada al área de conocimiento 505 (Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría). Esto permite una mayor participación del estudiante y una mejor adaptación del profesor a su problemática individual.

El desarrollo de las prácticas se realizará en tres tiempos: trabajo de campo, supervisión de la resolución de cada práctica mediante tutoría colectiva y fase de evaluación formativa mediante entrevista con el profesor.

7. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

Bloque I. Métodos planimétricos

Bloque II. Métodos altimétricos

Bloque III. Métodos de Posicionamiento Global

Bloque IV. Aplicación de los métodos topométricos

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 GENERAL

Chueca, M., J. Herráez y J. L. Berné (1996). *Tratado de Topografía 2. Métodos topográficos*. Paraninfo. Madrid.

Ghilani, C.D. y Wolf, P.R. (2006). *Adjustment computations. Spatial data analysis*. 4th Ed. John Wiley & Sons. New Jersey.

Ghilani, C.D. y Wolf, P.R. (2008). *Elementary surveying. An introduction to Geomatics*. 12th Ed. Prentice Hall. New Jersey.

International Organization for Standardization (2001). International Standard ISO 17123-1: 2001. Optics and optical instruments – *Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 1: Theory*. International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization (2001). International Standard ISO 17123-2: 2001. Optics and optical instruments – *Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 2: Levels*. International Organization for Standardization.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

International Organization for Standardization (2001). International Standard ISO 17123-3: 2001. Optics and optical instruments – *Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 3: Theodolites*. International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization (2001). International Standard ISO 17123-4: 2001. Optics and optical instruments – *Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 4: Electro-optical distance meters (EDM instruments)*. International Standardization Organization.

Kirkup, L. y Frenkel, B. (2006). *An introduction to Uncertainty in Measurement*. Cambridge University Press. Cambridge, UK

Ojeda, J.L. (1984). *Métodos topográficos y oficina técnica*. Autor editor. Madrid.

Perruchet, C. y Priel, M. (2001). *Estimación de la incertidumbre. Medidas y ensayos*. AENOR. Madrid.

8.2 ESPECÍFICA (con remisiones concretas, en lo posible)

Anderson, J.M. y E.M. Mikhail (1998) *Surveying. Theory and Practice*. 7th Ed. McGraw-Hill.

Bannister, A. y S. Raymond (1991). *Problemas resueltos de Topografía*. Bellisco. Madrid.

Bannister, A., S. Raymond y R. Baker (2002). *Técnicas modernas en Topografía*. 7^a ed. Alfaomega. México.

Bannister, A., S. Raymond y R. Baker (1998). *Surveying*. 7th Ed. Pearson-Prentice Hall. England.

Centro Español de Metrología (2000). *Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida*. Centro Español de Metrología. Madrid.

Chueca, M. (1982). *Topografía. Tomo I*. Dossat. Madrid.

Chueca, M., J. Herráez y J. L. Berné (1996). *Tratado de Topografía 1. Teoría de errores e instrumentación*. Paraninfo. Madrid.

Ferrer, R. y B. Piña (1996). *Topografía aplicada a la ingeniería. Primera parte*. Instituto Geográfico Nacional. Madrid.

Harvey, B.R. (2006) *Practical least squares and statistics for Surveyors*. Monograph 13. 3rd Ed. School of Geomatic Engineering. The University of New South Wales.

Kavanagh, B.F. (2006). *Surveying: principles and applications*. 7th Ed. Pearson-Prentice Hall. New Jersey.

Lodeiro, J. M. (1995). *Aplicaciones de la Topografía en la documentación arquitectónica y monumental*. Colegio Oficial de Ing. Técnicos en Topografía. Madrid.

Núñez-García, A., J. L. Balbuena y J. Velasco (1992). *GPS. La nueva era de*



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

la Topografía. Ciencias Sociales. Madrid.

Van Sickle, J. (2008). *GPS for Land Surveyors*. 3rd Ed. CRC.

9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

La evaluación de la asignatura se efectuará mediante el **examen oficial** correspondiente a las convocatorias de febrero, junio o septiembre, cuya fecha viene fijada por la Escuela Politécnica Superior, y que consistirá en una prueba escrita de teoría y problemas. Además, habrá también una **evaluación de las prácticas**.

Entrando en detalle, el proceso de evaluación será el siguiente:

- **Prueba escrita** de Teoría y Problemas. La prueba de teoría consistirá en una batería de cuestiones de respuesta múltiple, que constituirá el 40% de la nota del examen. El 60% restante corresponderá a la parte de problemas. Para superar este examen será necesario aprobar de **forma independiente** la teoría y la parte de problemas (el aprobado se logra con una calificación igual a 5,0). La ponderación sobre el total de la asignatura será del **60%**.
- **Prácticas en campo y memorias de prácticas**. El trabajo efectuado en campo será sometido a una evaluación continua, mediante la supervisión permanente que lleva a cabo el profesor, evaluando la puntualidad, la colaboración de todos los integrantes del grupo, la correcta labor del responsable de la práctica, la destreza en la ejecución de las observaciones, el buen uso del material, etc. Cada grupo de 4 alumnos deberá desarrollar un cuaderno de prácticas a lo largo del cuatrimestre, que será evaluado de forma continua en las tutorías grupales. La ponderación de esta parte sobre el total de la asignatura será del **40%**. En caso de que un grupo no supere la evaluación continua de las prácticas, se programará una segunda convocatoria a comienzo del segundo cuatrimestre, puntualizando para cada grupo los puntos débiles que deben corregir.

Si se aprueba únicamente una de las dos partes (prueba escrita ó prácticas), se guardará su calificación sólo hasta el final del curso académico (convocatoria de septiembre) a la espera de aprobar la parte no superada.

Se contempla también la posibilidad de guardar una de las partes de la prueba escrita, teoría o problemas, pero exclusivamente en el caso de que su calificación sea igual o superior a 2 puntos para teoría (sobre un total de 4) y 4 para problemas (sobre un total de 6).

Criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso):

Criterios para el apartado de **teoría** de la prueba escrita:

- Grado de conocimiento y asimilación de los conceptos.
- Capacidad de análisis.
- Utilización adecuada del léxico específico.

Criterios para el apartado de **problemas** de la prueba escrita:

- Grado de acierto en la elección del procedimiento.
- Grado de conocimiento del procedimiento.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

- Grado de precisión y de corrección en los cálculos.
- Nivel de concisión en la resolución del problema.
- Utilización adecuada del léxico específico
- Expresión gramatical, orden y limpieza.

Criterios para las **prácticas en campo**:

- Asistencia a clase.
- Colaboración en el trabajo en equipo de cada grupo.
- Papel del líder.
- Destreza en la ejecución de las observaciones.

Criterios para las **memorias de prácticas**:

- Colaboración en el trabajo en equipo de cada grupo.
- Grado de conocimiento referido al procedimiento.
- Grado de precisión y de corrección en los cálculos y en los planos.
- Capacidad de autoevaluación del alumno (detección por sí mismo de sus fallos).
- Orden, limpieza y minuciosidad, tanto en el cálculo como en las tareas gráficas.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 15 semanas para una asignatura semestral y 30 para una anual

10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)							
El número de columnas y actividades a realizar se puede modificar en función de la organización docente de la asignatura							
SEMANA	Nº de horas de sesiones Teóricas	Nº de horas exposiciones y seminarios	Nº de horas sesiones prácticas de campo	Tutorías colectivas de prácticas	Evaluación continua de prácticas	Exámenes	Temas del temario a tratar
Primer Cuatrimestre (CURSO 2010-2011) (*)							
1ª: 21 sept – 24 sept	1 (presentación)	-	-	1 (planificac.)	-	-	T0
2ª: 27 sept – 1 oct	2 (T1)	-	-	-	-	-	T1
3ª: 4 oct – 8 oct	1 (T2)	1 (T1)	2 (P1+P2)	-	-	-	T2
4ª: 11 oct – 15 oct	-	1 (T2)	-	2 (P1+P2)	-	-	T3
5ª: 18 oct – 22 oct	1 (T3)	-	2 (P3+P6)	-	-	-	T3
6ª: 25 oct – 29 oct	1 (T3)	1 (T3)	-	2 (P1+P2)	-	-	T3
7ª: 1 nov – 5 nov	-	1 (T3)	2 (P4)	-	-	-	T4
8ª: 8 nov – 12 nov	1,5 (T4)	0,5 (T4)	-	-	2 (P1+P2)	-	T4
9ª: 15 nov – 19 nov	1 (T5)	1 (T4)	2 (P5)	-	-	-	T4-T5
10ª: 22 nov – 26 nov	1 (T5)	1 (T5)	2 (P7)	-	-	-	T5
11ª: 29 nov – 3 dic	1 (T6)	1 (T5)	-	2 (P3+P6)	-	-	T5-T6
12ª: 6 dic – 10 dic	1 (T7)	-	-	2 (P4+P5+P7)	-	-	T7
13ª: 13 dic – 17 dic	2 (T7+T8)	-	-	-	2 (P3+P6)	-	T7-T8
14ª: 20 dic – 22 dic	-	2 (T6+T7+T8)	-	2 (P4+P5+P7)	-	-	T6-T7-T8
PERIODO DE VACACIONES (NAVIDAD: 23/diciembre/2010 - 10/enero/2011)							
15ª: 10 ene – 14 ene	2 (T9)	-	-	-	2 (P4)	-	T9
16ª: 17 ene – 21 ene	2 (T10)	-	-	-	2 (P5+P7)	-	T10
17ª-20ª:	PERIODO DE EXÁMENES (22/enero – 19/febrero/2011)						
TOTALES	17,5	9,5	10	11	8	4	

(*): Inicio del Curso Académico 2010/11: 21 de septiembre de 2010



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 15 semanas para una asignatura semestral y 30 para una anual

10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)
El número de columnas y actividades a realizar se puede modificar en función de la organización docente de la asignatura

SEMANA	Nº de horas de sesiones Teóricas	Nº de horas sesiones prácticas	Nº de horas trabajo en grupos	Nº de horas Tutorías especializadas	Nº de horas de estudio y trabajo individual (no presenciales)	Exámenes	Temas del temario a tratar
Segundo Cuatrimestre (curso 2009-2010)							
1ª: 22 – 26 febrero							
2ª: 1 – 5 marzo							
3ª: 8 – 12 marzo							
4ª: 15 – 19 marzo							
5ª: 22 – 26 marzo							
SEMANA SANTA (29 de marzo al 5 de abril)							
6ª: 6 – 9 abril							
7ª: 12 – 16 abril							
8ª: 19 – 23 abril							
9ª: 26 – 30 abril							
10ª: 3 – 7 mayo							
11ª: 10 – 14 mayo							
12ª: 17 – 21 mayo							
13ª: 24 – 28 mayo							
14ª: 31 mayo – 4 junio							
15ª: 7 – 10 junio							
16ª-20ª: 14 junio-12 julio	PERIODO DE EXÁMENES						
TOTALES							



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

11. TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

En general, en todos los bloques, se trabajarán las competencias transversales y específicas definidas para esta asignatura.

Bloque I. Métodos planimétricos

- **Tema 1. Levantamiento de pequeñas superficies**
 1. Concepto de métodos expeditos. Instrumentación.
 2. Medida con cinta. Errores sistemáticos y accidentales.
 3. Método de las mediciones.
 4. Cálculo de superficies. Errores en superficie.
 - 4.1. Descomposición en figuras sencillas.
 - 4.2. Zonas curvas. Métodos de Benzout, Simpson y Poncelet.
 - 4.3. Por coordenadas polares.
 - 4.4. Por coordenadas cartesianas.
- **Tema 2. Método de radiación**
 1. Fundamento del método de radiación.
 2. Instrumentación.
 3. Incertidumbres longitudinal y transversal. Incertidumbre total. Elipse de incertidumbre.
 4. Ventajas e inconvenientes del método de radiación.
 5. Distancia máxima de radiación según las incertidumbres planimétricas.
- **Tema 3. Método de poligonación**
 1. Fundamento y metodología del método de itinerario o poligonal.
 - 1.1. Clasificación.
 - 1.2. Itinerarios orientados y no orientados.
 2. Instrumentación, señalización, croquis y reseñas.
 3. Precisión de un itinerario.
 - 3.1. Incertidumbre angular.
 - 3.2. Incertidumbre planimétrica.
 4. Cálculo de acimutes en un itinerario.
 - 4.1. Error de cierre acimutal.
 - 4.2. Acimutes referidos al origen.
 - 4.3. Error de cierre acimutal sin cálculo previo de acimutes.
 - 4.4. Tolerancia para el error de cierre acimutal.
 - 4.5. Compensación del error de cierre acimutal.
 5. Cálculo de coordenadas en un itinerario.
 - 5.1. Cálculo de coordenadas parciales. Error de cierre en coordenadas.
 - 5.2. Tolerancia para el error de cierre en coordenadas.
 - 5.3. Compensación de los errores de cierre en coordenadas.
 - 5.4. Cálculo de coordenadas generales.
 6. Casos Especiales.
 - 6.1. Ajuste acimutal y en coordenadas en puntos distintos.
 - 6.2. Descubrimiento de equivocaciones.
 - 6.3. Ajuste de itinerarios concurrentes en un punto.
 - 6.4. Método para evitar la acumulación de tramos cortos.
 - 6.5. Itinerario de precisión con centrado forzoso.
- **Tema 4. Métodos de intersección**
 1. Clasificación de los métodos de intersección.
 2. Fundamento del método de Intersección Directa.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

- 2.1. *Intersección Directa simple angular.*
- 2.2. *Intersección Directa simple distanciométrica.*
3. Incertidumbre de la Intersección Directa y de distancias.
4. Soluciones numéricas.
5. Intersección Directa múltiple.
 - 5.1. *Intersección Directa múltiple angular.*
 - 5.2. *Intersección Directa múltiple distanciométrica.*
 - 5.3. *Soluciones numéricas.*
 - 5.3.1. Soluciones ponderadas. Precisión.
 - 5.3.2. Ajuste por mínimos cuadrados.
6. Fundamento del método de Intersección Inversa.
7. Incertidumbre de la Intersección Inversa.
8. Soluciones numéricas.
 - 8.1. *Método de Pothenot.*
 - 8.2. *Método de Tienstra.*
9. Intersección Inversa múltiple.
 - 9.1. *Selección de Intersecciones Inversas.*
 - 9.2. *Soluciones numéricas.*
 - 9.2.1. Soluciones ponderadas. Precisión.
 - 9.2.2. Ajuste por mínimos cuadrados.
10. Caso especial de la Intersección Inversa.
 - 10.1. *Problema de Hansen.*

● **Tema 5. Ajustes por mínimos cuadrados**

1. Modelos matemáticos.
2. Ajuste de observaciones indirectas. Método de ecuaciones de observación.
3. Ecuaciones de observación utilizadas frecuentemente en Topometría.
4. Aplicaciones topométricas.
 - 4.1. Transformación bidimensional conforme.
 - 4.2. Itinerarios.
 - 4.3. Intersecciones Directas.
 - 4.4. Intersecciones Inversas.
 - 4.5. Intersecciones Mixtas.

Prácticas de campo del Bloque I: Levantamiento con cinta (P1), Radiación (P2), Itinerario (P3), Intersección directa (P4), Intersección inversa (P5)

Bloque II. Métodos altimétricos

● **Tema 6. Sistema altimétrico de referencia**

1. Superficies de nivel.
2. Cota, altitud y desnivel.
3. Sistemas de altitudes. Cota geopotencial.
 - 3.1. *Altitudes ortométricas.*
 - 3.2. *Altitudes normales.*
 - 3.3. *Altitudes dinámicas.*
4. Particularidades en el ámbito de la Topografía.
5. Esfericidad terrestre. Corrección.
6. Refracción atmosférica. Corrección.
7. Corrección conjunta por esfericidad y refracción.
8. Reducción de visuales al terreno.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

9. Determinación experimental del coeficiente de refracción.
Precisión.

10. Clasificación de los métodos altimétricos.

● **Tema 7. Nivelación geométrica**

1. Introducción.

2. Nivelación geométrica simple. Metodologías.

2.1. Punto medio.

2.2. Punto extremo.

2.3. Estaciones recíprocas.

2.4. Estaciones equidistantes.

2.5. Estaciones exteriores.

3. Comprobación del estado de un nivel.

4. Nivelación geométrica compuesta. Método del punto medio.

5. Cálculo del error de cierre de una nivelación.

6. Precisión, tolerancias, compensación y cálculo de altitudes.

7. Líneas de doble nivelación.

7.1. Precisión, tolerancias, compensación y cálculo de altitudes.

7.2. Metodologías.

7.2.1. Punto medio.

7.2.2. Estaciones dobles.

● **Tema 8. Nivelación trigonométrica**

1. Introducción.

2. Nivelación trigonométrica simple. Metodologías.

2.1. Punto extremo.

2.2. Estaciones recíprocas.

3. Nivelación trigonométrica compuesta. Metodologías.

3.1. Estaciones recíprocas.

3.2. Estaciones alternas.

4. Cálculo del error de cierre de una nivelación.

5. Precisión, tolerancias, compensación y cálculo de altitudes.

6. Nivelación trigonométrica con visuales recíprocas y simultáneas.

Prácticas de campo del Bloque II: Nivelación trigonométrica (P6)

Bloque III. Métodos de Posicionamiento Global

● **Tema 9. Sistema de Posicionamiento Global GPS**

1. Introducción.

2. Posicionamiento.

3. Propagación de emisiones radioeléctricas.

4. Constitución del sistema G.P.S.

5. Sistemas de medida.

6. Precisión.

7. Planificación de las observaciones.

8. Métodos de posicionamiento.

8.1. *Según el sistema de referencia.*

8.2. *Según el movimiento del receptor.*

8.3. *Combinaciones: métodos de observación.*

8.3.1. Estático absoluto.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

- 8.3.2. Dinámico absoluto.
- 8.3.3. Estático relativo.
- 8.3.4. Dinámico relativo.
- 9. Sistemas de referencia.
 - 9.1. *Sistemas de coordenadas de referencia.*
 - 9.2. *Transformación del sistema WGS84 al sistema de referencia local.*

Prácticas de campo del Bloque III: Levantamiento con GPS-RTK (P7)

Bloque IV. Aplicación de los métodos topométricos.

- **Tema 10. Apoyo fotogramétrico**
 - 1. Introducción.
 - 2. Elección y distribución de los Puntos de Apoyo.
 - 3. Preseñalización de los Puntos de Apoyo.
 - 4. Métodos topográficos empleados para su determinación.
 - 4.1. Red Básica.
 - 4.2. Red de Apoyo fotogramétrico.
 - 5. Puntos de Apoyo para aerotriangulación.
 - 6. Puntos de Apoyo para Fotogrametría Terrestre.

12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO (*al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura*):



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

ANEXO I

CRÉDITO ECTS		
COMPONENTE LRU (nº cred. LRUx10)		RESTO (hasta completar el total de horas de trabajo del estudiante)
70%	30%	
Clases Teóricas Clases Prácticas, incluyendo <ul style="list-style-type: none">• prácticas de campo• prácticas de laboratorio• prácticas asistenciales Todas ellas en la proporción establecida en el Plan de Estudios	<ul style="list-style-type: none">• Seminarios• Exposiciones de trabajos por los estudiantes• Excursiones y visitas• Tutorías colectivas• Elaboración de trabajos prácticos con presencia del profesor• ...	<ul style="list-style-type: none">• Realización de Actividades Académicas Dirigidas sin presencia del profesor• Otro Trabajo Personal Autónomo (entendido, en general, como horas de estudio, Trabajo Personal...)• Tutorías individuales• Realización de exámenes• ...