

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 03/07/2023

## Técnicas de Levantamiento Gráfico (M80/56/2/27)

**Máster**

Máster Doble: Máster Universitario en Ciencia y Tecnología en Patrimonio Arquitectónico + Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica

**MÓDULO**

Asignaturas del Máster en Rehabilitación Arquitectónica

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Primero	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatorio	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	-------------	--------------------------	------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Conocimientos básicos en el manejo de software de diseño asistido por ordenador tipo AutoCAD, QCAD o similar.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. Levantamiento gráfico como proceso de investigación para el conocimiento, para el diagnóstico y para el proyecto de intervención.
2. Documento de la geometría real y virtual, de la materia, su interacción y sus propiedades y de la evolución.
3. Análisis gráfico tipológico, del sistema constructivo y de su comportamiento.
4. Mapas de evaluación crítica de los estudios (usos, valores, déficits,...).
5. Restitución según distintas hipótesis y variables consideradas.
6. El levantamiento gráfico y las relaciones entre el edificio y su contexto: la lectura histórica del edificio.
7. Métodos y criterios de representación gráfica.
8. Introducción al levantamiento arquitectónico con escáner 3D.

#### Prácticas.

Realización de ejercicios prácticos de levantamiento gráfico de supuestos tanto edificados como nuevas intervenciones.



## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continuada en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios.
- CG03 - Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado y de asesoramiento y consultoría, a través de los diferentes soportes y lenguas de uso profesional corriente.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Capacidad para identificar y caracterizar tipologías arquitectónicas, conociendo las principales etapas de la Historia de la Arquitectura.
- CE07 - Conocimiento avanzado de las principales técnicas constructivas aplicadas a lo largo de la historia de la Arquitectura.
- CE08 - Capacidad para catalogar el patrimonio arquitectónico utilizando las herramientas propias de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- CE12 - Capacidad para elaborar el material gráfico propio de las fases de análisis, propuesta, intervención, puesta en valor e interpretación del patrimonio arquitectónico.
- CE14 - Capacidad para aplicar métodos y técnicas avanzadas de levantamiento y representación de la Arquitectura construida incluyendo recreaciones gráficas virtuales del patrimonio arquitectónico orientadas al proyecto de rehabilitación.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Conocer los diferentes métodos de representación gráfica habitualmente empleados en el levantamiento arquitectónico.  
Entender la relación entre el edificio y su entorno.  
Saber analizar el comportamiento de los distintos sistemas constructivos.



## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### 1.- Introducción.

Concepto y fundamentos del levantamiento arquitectónico. Objetivos del levantamiento. Identificación y catalogación del Patrimonio. Análisis arquitectónico. Diagnóstico. Registro de información. Proyecto de intervención.

2.- **Historia de la representación arquitectónica y de la instrumentación para levantamientos.** Antigüedad. Medievo. El Renacimiento y la Edad Moderna. El siglo XIX. Situación actual y perspectivas del futuro.

#### 3.- Metodología del levantamiento.

Definición de objetivos. Escalas de dibujo y sus aplicaciones. El proyecto de levantamiento. Técnicas de medición. Técnicas de dibujo y representación. Planos y modelos. El trabajo en CAD.

#### 4.- Levantamiento con instrumentos simples.

Cinta métrica, plomada y nivel. Croquización. Trilateración o triangulación. Mediciones de planta. Alzados y medición de zonas inaccesibles. Instrumentos auxiliares: jalones, escuadra de agrimensor, plomada óptica, distanciómetros manuales, etc.

#### 5.- Técnicas topográficas.

Principios de topografía. La medición de ángulos. Instrumentos topográficos: nivel óptico, teodolito, taquímetro, distanciómetro, estación total. Metodología de trabajo en campo. Poligonales, radiaciones e intersecciones. Cálculos topográficos. Programas de cálculo y aplicaciones en CAD.

#### 6.- Técnicas fotográficas.

Principios de fotografía. Conceptos básicos: formato, focal, profundidad de campo, enfoque, nitidez, resolución, aberración y distorsión, diafragma y velocidad de obturación, sensibilidad, latitud. Tipos de cámaras. Objetivos. Material sensible. Iluminación. La toma fotográfica y su planificación. Fotografía digital. Uso de la fotografía en la documentación y el levantamiento.

#### 7.- Principios de fotogrametría.

Breve reseña histórica. La fotografía como perspectiva. Principios geométricos y matemáticos. Cámaras para fotogrametría. Sistemas simples de restitución. Restitución gráfica. Uso de programas de CAD. Rectificación fotográfica de elementos planos. Rectificación digital. Sistemas fotogramétricos de imágenes múltiples.

#### 8.- El trabajo de gabinete.

Interrelación de las distintas técnicas. Recopilación y síntesis de la información. Normas de representación. Semiología gráfica. Simbología y códigos aplicados a representaciones temáticas. Técnicas y modos de representación arquitectónica. Uso de Diseño Asistido por Ordenador. Modelos digitales. Bases de datos y sistemas de información ligadas a la representación gráfica.

#### 9.- La normalización dentro del levantamiento gráfico.

Normativa de normalización en la representación. Capas, grosores, sombreados, textos, cotas, estilos y acotaciones.

### PRÁCTICO

#### 1.- Levantamiento con sistemas simples.

Croquización de un pequeño edificio o elemento. Nivelación con nivel de agua. Medición mediante trilateración. Medición de desplomes con plomada. Dibujo manual y con CAD.

#### 2.- Levantamiento topográfico.

Determinación de los datos a tomar. Fijación y medición de poligonales. Nivelación con instrumento. Interpretación de datos para el dibujo con CAD.

#### 3.- Prácticas de fotografía.

Medición de luz. Tomas fotográficas. Rectificación fotográfica e inclusión en AutoCAD.

#### 4.- Prácticas de fotogrametría y escáner 3D.



Planificación. Toma de datos. Obtención de pares estereoscópicos y apoyo de campo. Escáner 3D. Orientación de fotografías en el restituidor. Restitución gráfica.

#### 5.-Prácticas de gabinete.

Manejo de los datos obtenidos. Edición y corrección de las restituciones. Uso de CAD.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Fotogrametría. Orientación de fotografías en el restituidor. Restitución gráfica.

Práctica 2. Manejo de los datos obtenidos. Edición y corrección de las restituciones. Uso de CAD.

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:

Práctica 1. Los alumnos, organizados en equipos, deben realizar el levantamiento completo de un edificio o de una parte de él, utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

AAVV. L'Architecture en Représentation, Ministère de la Culture, Inventaire Général des Monuments et Richesses Artistiques de la France, 1985, Paris.

ALMAGRO GORBEA, A. "Surveying World Heritage Islamic Monuments in North Africa: Experiences with Simple Photogrammetric Tools and no Previous Planning". 2013.

- Levantamiento arquitectónico. Universidad de Granada, 2004.

- "Photogrammetry for everybody", XVII CIPA International Symposium, Goteborg. 1999, págs. 186-190.

ANDREOZZI, L. Un laboratorio per il rilievo, Passato, presente, futuro. Il Lunario, Enna, 2002.

CÁMARA, L. "La documentación gráfica: Fotogrametría y bases de datos". Arqueología de la Arquitectura, Actas. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos. Burgos, 1996, págs. 23-40.

CARBONELL, M. Photogrammétrie appliquée aux relevés des monuments de des centres historiques. Roma, 1989.

CIPA. La optimización de los levantamientos fotogramétricos de arquitectura, UNESCO, 1981.

CUNDARI, C. CARNEVALI, L. (Ed.). Il Rilievo dei Beni Arhitettonici per la Conservazione, Atti Convegno Napoli. Roma, 2000.

CUNDARI, C. MARTONE, M. (Ed.). La normazione nella rappresentazione dell'edilizia, Atti del Convegno. Roma 22/24 settembre 1994. Roma, 2000.

DELGADO YANES, M. y REDONDO DOMÍNGUEZ, E. Dibujo a mano alzada para arquitectos. Parramón Ediciones, Barcelona, 2004.

DOCCI, M. (Ed.). I fondamenti scientifici della rappresentazione, Atti del Convegno. Roma, 1986.

FORAMITTI, H. La photogrammetrie au service des conservateurs. 1970, Roma.

HIRT, H. AMMANN, R. 1993. Méthodes de relevé. Office fédéral des questions conjunturelles.



Programme PI-BAT. Berna, 1993.

JIMÉNEZ MARTÍN, A. y PINTO PUETO, F. Levantamiento y análisis de edificios. Tradición y futuro. Sevilla, 2003.

LODEIRO PÉREZ, J. M. Aplicaciones de la topografía en la documentación en la documentación arquitectónica monumental. Madrid, 1995.

SAINT AUBIN, J. P. Le relevé et la représentation de l'architecture. Paris, 1992.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

<http://digital.csic.es/items-by-author?author=Almagro%2C+Antonio>

### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.iccrom.org/>  
<http://nickerson.icomos.org/asrix/index.html>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 Clases de prácticas: # Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. # Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la rehabilitación arquitectónica.
- MD04 Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.



- MD06 Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Dado el contenido eminentemente práctico de la asignatura, se valorará la asistencia a clase y la adquisición del conocimiento mediante pruebas prácticas, así como la realización de trabajos en grupos reducidos sobre los contenidos impartidos.

La evaluación de la materia se efectúa sobre uno o varios trabajos que se desarrollan a lo largo del curso.

La asistencia a clase es obligatoria con control permanente, siendo necesario al menos en un 80% para optar a la evaluación continua del trabajo.

Se valorarán los siguientes parámetros:

- La asistencia a la mayoría de las clases con regularidad.
- El estudio realizado del edificio.
- La calidad gráfica y contenido de los croquis.
- La precisión de las medidas y los dibujos.
- El establecimiento de los criterios de representación y su rigor.
- El seguimiento claro del proceso y sus resultados.
- La calidad expresiva e interpretativa de los dibujos finales.

El sistema de evaluación se establece con arreglo a los siguientes criterios:

-Asistencia a clase. Se requerirá un mínimo de presencialidad del alumno del 80% (ponderación mínima: 5.0 / ponderación máxima: 20.0).

-Prácticas. Realización de prácticas relacionadas con los contenidos de las asignaturas que suponen la aplicación de conceptos relacionados y solución propuestas profesionales (ponderación mínima: 40.0 / ponderación máxima: 70.0).

-Exámenes. Si el profesorado lo estima necesario, se pueden plantear pruebas que acrediten la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes (ponderación mínima: 20.0 / ponderación máxima: 30.0).

-Participación activa en clases teóricas y prácticas (ponderación mínima: 10.0 / ponderación máxima: 15.0).

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El estudiantado que se presente a la convocatoria extraordinaria debe realizar el levantamiento completo del edificio sobre el que se ha trabajado durante el curso o de una parte de él, utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado a los escenarios A o B y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.





## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

Realización del levantamiento completo de un edificio o de una parte de él consensuado con los estudiantes que se acojan a esta modalidad utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado a los escenarios A o B y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

[Actividad formativa indicada en la memoria de verificación del Máster]

Clases presenciales realizadas por el profesor en las que se presentan los conceptos y contenidos teórico-prácticos propuestos en el programa (horas: 20, presencialidad: 100).

Seminarios y debates orientados a promover el aprendizaje de las materias con la presencia y asesoramiento del profesor (horas: 15, presencialidad: 25).

Sesiones de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor (tutoría) (horas: 12, presencialidad: 15).

Trabajo autónomo y en grupo del alumnado enfocado a la preparación y realización de pruebas escritas, a la búsqueda bibliográfica, diseño de proyectos e informes (horas: 28, presencialidad: 15).

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

Se facilitará la comunicación electrónica entre el alumno y el profesor a través de la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia de la UGr: PRADO2. (<http://cevug.ugr.es/prado.html>).

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

