



ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA SOLICITUD GENÉRICA

1. Datos de la persona solicitante

1º Apellido: MALAGÓN	2º Apellido: LUESMA
Nombre: CARLOS	DNI: 24134657K
Dirección: PEDRO ANTONIO DE ALARCON 14 2º	
Código Postal: 18005	Provincia: GRANADA (ESPAÑA)
Población: GRANADA	Teléfono: 657314194
Correo Electrónico: carlosmalagon@ugr.es	
En calidad de: Personal docente e investigador (PDI) en activo	

2. Unidad destinataria

E.T.S. DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

3. Documentos incorporados

GUÍA PECODE 2025-2026.pdf

Granada, a 6 de julio de 2025

Firma (1): CARLOS MALAGÓN LUESMA
En calidad de: Solicitante





ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA **SOLICITUD GENÉRICA**

4. Exposición de hechos

ADJUNTO REMITO LINEA DE PROYECTO DE FIN DE GRADO
PATRIMONIO EDIFICADO Y COOPERACION AL DESARROLLO
COORDINADA POR
CALVO SERRANO, JULIO
MALAGON LUESMA, CARLOS

5. Peticiones

SE TRAMITE

Firma (1): CARLOS MALAGÓN LUESMA
En calidad de: Solicitante





ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA SOLICITUD GENÉRICA

Información básica sobre protección de sus datos

Responsable	UNIVERSIDAD DE GRANADA
Legitimación	La Universidad de Granada está legitimada para el tratamiento de sus datos, siendo de aplicación la base jurídica prevista en el art. 6.1 del Reglamento General de Protección de Datos que corresponda en función de la finalidad pretendida con su solicitud.
Finalidad	Gestionar su solicitud.
Destinatarios	No se prevén comunicaciones de datos, salvo que sea necesario para gestionar su solicitud.
Derechos	Tiene derecho a solicitar el acceso, oposición, rectificación, supresión o limitación del tratamiento de sus datos, tal y como se explica en la información adicional.
Información adicional	https://secretariageneral.ugr.es/pages/proteccion_datos/clausulas-informativas-sobre-proteccion-de-datos

Firma (1): CARLOS MALAGÓN LUESMA
En calidad de: Solicitante



PROYECTO FIN DE GRADO

LÍNEA EDIFICACIÓN: PATRIMONIO EDIFICADO Y COOPERACIÓN AL DESARROLLO.

Coordinación:

- Julio Calvo Serrano. juliocal@ugr.es
- Carlos Malagón Luesma. carlosmalagon@ugr.es

Colaboradores:

- Jesús María Rodríguez Bulnes.
- Francisco Javier Lafuente Bolívar.
- Gabriel Fernández Adarve.

Objetivos:

Generales de la asignatura:

1. Proporcionar una visión globalizada y actualizada de conceptos, teorías, materiales, sistemas, funciones y normativa que intervienen en el proceso edificatorio.
2. Dotar de un bagaje teórico y experimental relativo a los procesos edificatorios, que permita proyectar, organizar y ejecutar el hecho edificatorio.
3. Capacitar al alumnado en el conocimiento que le cualifique para el desarrollo de su labor profesional en el campo de la edificación y que esta atienda a criterios de sostenibilidad y de equidad.

Específicos de la asignatura.

Adquisición y aplicación de conocimientos.

1. Aplicar los principios que caracterizan el proceso edificatorio. Estudiar sus relaciones y deducir conclusiones.
2. Conocer y aplicar los criterios necesarios para valorar los diferentes sistemas constructivos, posibilitando adelantar soluciones, formular hipótesis, proponer procedimientos para la resolución de problemas en el proceso edificatorio.
3. Aplicar la normativa y legislación vigentes.
4. Emplear el vocabulario, medios de expresión y representación, así como convencionalismos propios de la profesión, necesarios para la exposición y su entendimiento por terceros.
5. Integrar el uso de sistemas BIM (Building Information Modeling) en el proceso de documentación, análisis y propuesta de intervención en el patrimonio edificado, comprendiendo sus ventajas para la gestión de la información y la colaboración multidisciplinar.
6. Aplicar técnicas de levantamiento digital avanzado, como el escaneo 3D mediante tecnologías SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) y TLS

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA

En calidad de: Firmante

Firma (1): GUERDIO SANJUAN REBÉR ANESMA

En calidad de: Bifirmante



(Terrestrial Laser Scanning), para la captura precisa de la geometría y el estado actual de los edificios patrimoniales, y su posterior integración en modelos BIM.

7. Evaluar la idoneidad de diferentes metodologías de captura de datos 3D (SLAM, TLS) en función de las características del patrimonio edificado, las condiciones del entorno y los objetivos del proyecto de cooperación.

Desarrollo de actitudes.

1. Mantener una actitud emprendedora y positiva para desenvolverse en el campo profesional de la edificación.
2. Desarrollar una visión crítica de la profesión, para ir adaptando esta a las necesidades que demanda la evolución de la sociedad.

Desarrollo de capacidades y habilidades.

1. Desarrollar la capacidad de emplear los diferentes elementos materiales, técnicas y procedimientos que intervienen en el proceso edificatorio.
2. Desarrollo de las capacidades de reflexión, crítica e investigación sobre los conceptos, teorías, técnicas y procedimientos que intervienen en el proceso edificatorio.
3. Perfeccionar la capacidad de comunicación, a través del lenguaje oral, escrito o gráfico más adecuados en el área de la edificación.
4. Saber emplear los medios de expresión gráfica, que permitan alcanzar niveles adecuados de exactitud, corrección y orden.
5. Saber emplear los elementos y técnicas idóneas para determinadas necesidades constructivas, aplicables al desarrollo y elaboración de los documentos del proyecto.

Específicos de la línea Patrimonio Edificado y Cooperación al Desarrollo:

1. Interiorizar y reflexionar sobre el carácter patrimonial y sobre la necesidad de salvaguarda de estas arquitecturas monumentales y no monumentales, en cuanto expresión cultural de los pueblos que la hicieron posible y en cuanto precedentes de otras arquitecturas.
2. Aprender los conceptos fundamentales en torno a la arquitectura vernacular, su identificación, que posibilite la definición y catalogación de las variantes y permanencias en cada caso.
3. Aprender a analizar y justificar las soluciones formales y funcionales de las arquitecturas como respuestas al medio; reconociendo la influencia del territorio, la orografía, el clima o la sociedad en cada caso.
4. Conocer las razones del abandono y/o pérdida de carácter de estas arquitecturas y cómo, desde el análisis sociológico, se puede influir en la recuperación de su aceptación y valoración social.
5. Conocer los conceptos fundamentales para su identificación, así como criterios generales, metodologías y técnicas de intervención para su recuperación.
6. Estudiar la viabilidad del patrimonio edificado como recurso de desarrollo socio-económico vinculado a ciertas actividades, desde el respeto a sus valores característicos y sin renunciar a mejorar la calidad habitacional actual.
7. Adquirir conocimientos avanzados en el uso de escáneres láser terrestres (TLS) y sistemas SLAM para la documentación tridimensional de edificios

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA
En calidad de: Firmante

Firma (1): GUERDIO SANJUAN REBÉR ANESMA
En calidad de: Beneficiario



patrimoniales, comprendiendo sus principios de funcionamiento y sus aplicaciones en el levantamiento arquitectónico.

8. Dominar la integración de las nubes de puntos obtenidas mediante SLAM y TLS en entornos BIM (Building Information Modeling) para la creación de modelos de información del patrimonio (HBIM), facilitando el análisis, diagnóstico y gestión de intervenciones.
9. Desarrollar la capacidad de aplicar metodologías BIM en proyectos de conservación y rehabilitación del patrimonio edificado, incluyendo la gestión de datos históricos, patológicos y constructivos dentro del modelo.

Temario detallado de la asignatura.

La modalidad de Proyecto de Edificación, en la que está integrada la línea de Patrimonio edificado y Cooperación al Desarrollo implica el estudio y desarrollo, con documentación gráfica y escrita, de un proyecto relacionado con el proceso edificatorio referido a cualquiera de sus modalidades: obra nueva, rehabilitación, conservación, acondicionamiento, etc., en el que se desarrollarán y aplicarán los conocimientos, capacidades y competencias adquiridas en la titulación. De aquí la obligada revisión, de una forma u otra, de gran parte de los contenidos abordados en la práctica totalidad de las asignaturas que conforman la titulación:

Contenidos genéricos: Desarrollo del proyecto técnico de ejecución de obras. Valoración de la entidad que el tipo de intervención requiere. Lo existente, levantamiento e información: Se profundizará en las metodologías de levantamiento digital avanzado. Esto incluye la adquisición de datos mediante escáneres SLAM y TLS, el procesamiento de nubes de puntos, la generación de modelos 3D (mallas y superficies) y su posterior integración en plataformas BIM para la creación de un gemelo digital del patrimonio. Se abordará la importancia de la precisión y la densidad de los datos capturados para un análisis riguroso de patologías y propuestas de intervención. Requisitos fundamentales, de funcionalidad, de seguridad y de habitabilidad. Prestaciones del edificio y cumplimiento de exigencias básicas: seguridad estructural, en caso de incendio y de utilización; exigencias de suministros y salubridad; aislamientos térmico y acústico, ahorro energético y protección del medio. Costos, prescripciones técnicas, control de ejecución y ensayos. Demoliciones y gestión de residuos, ejecución de cimentación y estructura: cálculo, dimensionado, costes y especificaciones técnicas particulares. Protección adicional contra el fuego. Control de ejecución y ensayos. Estudio de la envolvente y definición constructiva del edificio. Ejecución de instalaciones: fontanería, electricidad, instalaciones especiales, eficiencia energética. Cálculo y dimensionado, costes, condiciones técnicas particulares. Control de ejecución y ensayos.

Contenidos específicos: La especificidad de la cooperación al desarrollo, en el campo del patrimonio edificado, implica, en unos casos, la profundización en aspectos ya abordados en la titulación y la revisión de los mismos desde una perspectiva determinada, y en otros, afrontar el estudio de contenidos totalmente novedosos, imprescindibles para el desarrollo de un proyecto de este tipo, marcado por la diversidad, y la extraterritorialidad. Aun así, la experiencia de cursos anteriores nos permite establecer afinidades con determinados contenidos tales como:

- Cooperación al desarrollo.

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA
En calidad de: Firmante

Firma (1): GUERDIO SANJUAN, BEGOÑA ANGELMA
En calidad de: Beneficiario



- Levantamiento gráfico y levantamiento fotográfico: Se ampliará este punto para incluir:
 - Levantamiento digital 3D: Estudio y aplicación de escáneres láser terrestres (TLS) para la captura de nubes de puntos de alta densidad y precisión, ideales para la documentación detallada de fachadas, interiores y elementos ornamentales.
 - Levantamiento con escáneres SLAM: Exploración de la tecnología SLAM para levantamientos rápidos y eficientes en entornos complejos o de difícil acceso, como interiores de edificios o áreas con vegetación, generando nubes de puntos y modelos 3D en tiempo real.
 - Modelado BIM del patrimonio (HBIM - Historic Building Information Modeling): Aplicación de software BIM para la creación de modelos paramétricos a partir de las nubes de puntos y otros datos capturados, permitiendo la gestión integrada de la información geométrica, constructiva, histórica y patológica del edificio. Se abordará la interoperabilidad entre diferentes formatos de datos (nubes de puntos, modelos BIM) y software.
- Estudio constructivo del edificio. Diagnóstico. Estudio histórico-constructivo. Técnicas de diagnóstico no destructivas para la determinación de patologías: Se integrará el uso de los modelos BIM generados a partir de los levantamientos 3D como base para el diagnóstico patológico. La información de las patologías se podrá asociar directamente a los elementos del modelo BIM, facilitando su visualización, análisis y seguimiento.
- Criterios de intervención: Los modelos BIM servirán como plataforma para la simulación de diferentes propuestas de intervención, permitiendo evaluar su impacto en la estructura, los materiales y la funcionalidad del edificio antes de la ejecución física.
- Estudios comparativos con edificios de referencia.
- Normativa y legislación. Adecuación y adaptación de normativa al país de intervención.
- Rehabilitación y usos propuestos. Aplicación de criterios de sostenibilidad.
- Puesta en valor del patrimonio.

Metodología docente.

El trabajo a realizar tiene su origen en diferentes convenios de colaboración promovidos por la ETSIE y firmado entre la Universidad de Granada y La Escuela Nacional de Arquitectura de Tetuán o la Red Mediterránea de Medinas, RMM, y el apoyo del Centro de Iniciativas a la Cooperación y el Desarrollo, CICODE, de la UGR. Habitualmente es la RMM, integrada por las ciudades de Tánger, Tetuán, Larache, Chefchaouen, Ouazzane y Alhucemas, la encargada de establecer las necesidades de intervención. Y por parte de los tutores de la asignatura, comprobar que los trabajos de cooperación propuestos, reúnen las condiciones para constituirse en objeto de trabajo para la realización de un PFG. Esta labor será realizada previamente al inicio del cuatrimestre en el que se desarrolle la asignatura. En las dos primeras semanas de cuatrimestre, con una fuerte carga teórica, el alumno/a será introducido en aspectos específicos relativos a la cooperación al desarrollo en la arquitectura tradicional mediterránea, y su rehabilitación. Impulso político, diagnosis integrada y reflexión estratégica. En la tercera semana, se produce el viaje, del grupo integrado por estudiantes y tutores a Marruecos, y la estancia en este país, durante un periodo que oscila entre cinco días y

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA

En calidad de: Firmante

Firma (1): GUERDIO SANJUAN, REBECCÁ ALBESMA

En calidad de: Beneficiario



una semana, bajo el amparo de la Red Mediterránea de Medinas, encargada de nuestro transporte y distribución en las ciudades objeto de trabajo de la campaña en curso, y a la vez, responsable del alojamiento y manutención. El primer día de trabajo se realizará la asignación de edificios, dos estudiantes por cada uno de ellos, en los que no existe elección posible por parte del alumnado. Los trabajos a realizar in situ consistirán en la toma de datos para el levantamiento de los edificios, así como el estudio de sus características arquitectónicas más destacables, variedad tipológica, diseño formal, soluciones tecnológicas y análisis de su estado de conservación, así como el estudio de los programas de necesidades planteados por los propietarios a través de las autoridades locales. Toma de datos en campo: Se incluirá la práctica con escáneres SLAM y/o TLS para la captura de datos 3D de los edificios asignados. Los estudiantes aprenderán a planificar el levantamiento, operar los equipos y realizar la primera fase de procesamiento de las nubes de puntos. Levantamientos, estudios y mediciones de campo, con especial atención a la fotografía como documento de arquitectura, trabajos necesarios para un registro gráfico permanente más, con valor en sí mismos en tanto que documentación de una arquitectura singular, resultado de una respuesta al medio y reflejo de una determinada cultura y sociedad, valorando igualmente, la contribución realizada a la documentación de un patrimonio como paso previo a otras investigaciones, colaboraciones e intervenciones. Se producirá irremediamente la relativización de la edificación en espacio y tiempo, valorando la tecnología edificatoria más elemental, basada en el uso de materias primas muy próximas, con formas, funciones y soluciones adaptadas a unas capacidades y necesidades concretas, aunque mínimas, que impone el área geográfica donde se desarrolla. Contrastando la vivencia y la práctica de estos edificios con la teoría aprendidas durante la formación previa y la experiencia como usuarios/as de otros pertenecientes a nuestra unidad cultural. El conocimiento de otra cultura mediante una experiencia directa, además del bagaje que ello conlleva en lo formativo, permitirá relativizar la propia cultura, a través del contraste y del análisis, produciendo en última instancia, un enriquecimiento en lo personal. De vuelta en la ETSIE, los alumnos/as, durante un periodo de cuatro semanas, trabajando en grupo, tal como había sido realizada la toma de datos, desarrollarán el estado actual del edificio a nivel de proyecto básico, incluido el informe de patologías y la memoria descriptiva. Los estudiantes, trabajando en grupo, utilizarán las nubes de puntos obtenidas para generar modelos 3D del estado actual del edificio en un entorno BIM (HBIM). Esto incluirá la modelización de elementos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, así como la integración de la información de patologías y el informe descriptivo dentro del modelo BIM. En el desarrollo de los trabajos realizados en equipo, realizados bajo la supervisión y revisión de la teoría específica en cada uno de los casos por parte de los tutores, como en todo proyecto pedagógico, se fomentará la selección y distribución adecuada y proporcionada de tareas, la integración y colaboración y la asunción colectiva de responsabilidades. A partir de esta fase, el alumno/a continuará su trabajo de manera individual, recibiendo en un primer momento, las pautas necesarias para el desarrollo del trabajo, llevándose a cabo una etapa de estudio y realización de propuestas de intervención, elaboradas bajo el criterio reflexivo para conseguir el fin propuesto. El trabajo individual se centrará en la elaboración de propuestas de intervención directamente sobre el modelo BIM, explorando diferentes escenarios y evaluando su viabilidad técnica y económica. La documentación gráfica se generará a partir del modelo BIM: La memoria descriptiva, constructiva y anexos. De aquí hasta la finalización y entrega del proyecto, conocerá los diferentes sistemas y técnicas constructivas, así como las distintas normativas de aplicación, aspectos sobre los que tendrá que evaluar para una toma de decisiones finales. Desarrollará

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA

En calidad de: Firmante

Firma (1): GUERDICESALVO, REBEKA ANGESMA

En calidad de: Firmatante



individualmente las partes necesarias de la estructura del proyecto en general, desde el desarrollo de un espíritu abierto y científico que le habilite para asumir los continuos cambios que se producen tanto en la sociedad como en el propio ámbito de la edificación y su construcción, y siempre desde la consideración de extraterritorialidad que afecta a su proyecto. Estado reformado propuesto, estructura, instalaciones y planos de definición constructiva, serán los aspectos a tratar en la documentación gráfica. Memoria constructiva, anexos de cálculo, pliego de condiciones y mediciones y presupuesto serán los documentos escritos a presentar. Por último, materializados los proyectos mediante la elaboración de la documentación necesaria, siguiendo las pautas marcadas en la estructura del trabajo y las decisiones tomadas, como trabajos académicos necesarios para la obtención del título de Grado en Edificación, una vez terminados los mismos, los alumnos estarán obligados a una primera defensa pública, ante un tribunal integrado por tutores/as de PFG, que serán los encargados de elevar informe al tribunal integrado por profesores del Centro, y solo en el momento en que este tribunal considere aceptable el nivel de calidad del trabajo, este será entregado a los representantes de la autoridad en Marruecos. La defensa del proyecto podrá incluir la presentación interactiva del modelo BIM, demostrando la capacidad de los estudiantes para gestionar y comunicar la información del proyecto de manera eficiente y colaborativa. Se hace necesario defender la bondad de estos trabajos, no solo desde planteamientos docentes o de proyección científica, sino que instamos la necesidad de su continuidad, por cuanto asumimos que el conocimiento y la defensa de la diversidad cultural tienen de enriquecedor y de beneficio para el desarrollo humano.

Evaluación:

El tutor o Tutores, realizarán una evaluación del proyecto, previa a su defensa ante el tribunal designado por el centro. Esta será remitida junto con el informe y rúbrica a dicho tribunal. Para ello, se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Documentación mínima de debe reunir cada tipo del trabajo, de acuerdo con lo exigido por la legislación aplicable y con el nivel de detalle requerido.
- Aplicación de la normativa y legislación vigentes para cada fase del trabajo.
- Desarrollo, por parte del alumno/a, de la capacidad de decisión frente a los problemas planteados.
- Dominio de los conocimientos técnicos precisos para el desarrollo de los trabajos con el rigor y el nivel de precisión necesarios: Se valorará específicamente la aplicación y el dominio de las herramientas BIM y las técnicas de levantamiento con SLAM y TLS en la documentación y propuesta de intervención del patrimonio.
- Dominio de los medios de expresión y representación: Se evaluará la calidad y la exhaustividad de los modelos BIM generados, así como la capacidad de los estudiantes para extraer y presentar la información relevante de estos modelos.

La evaluación se obtendrá:

- Calificación obtenida en el proyecto 80%
- Calificación obtenida en la defensa ante tutores de PFG del trabajo realizado 20%

Bibliografía:

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA
En calidad de: Firmante

Firma (1): GUERDIO SANJUAN, ALEGRÍA ANSOMA
En calidad de: Firmatario



- García-Bellido y García de Diego, J. 1999. Coranoma. Los universales de la urbanística. Estudio sobre las estructuras generativas en las ciencias del territorio. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Gottreich, Emily B. y Schroeter, Daniel J. 2011. Rethinking Jewish Culture and Society in North Africa, en *Jewish Culture and Society in North Africa*. Ed. Emily B. Gottreich and Daniel J. Schroeter. Indiana University Press. Bloomington and Indianapols.
- HoTeit, Aida J. 1993. Cultura, espacio y organización urbana en la ciudad islámica. Cuadernos de investigación urbanística. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- López Silgo, Luis. 2004. Restauración básica. Valencia. Ed. Ícaro. Colegio de Arquitectos de Valencia.
- Martí Arís, Carlos. 1993. Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Mecca Saverio y otros. 2009. Chefchaouen. Architettura e cultura costruttiva. Pisa. Edizioni ETS.
- Muñoz Hidalgo, M. 2012. Manual de patología la edificación. Sevilla. Ed. M. Muñoz.
- Navarro Palazón, J. y Jiménez Castillo, P. 2007. Las ciudades de Al-Ándalus: Nuevas perspectivas. Zaragoza: Instituto de Estudios Islámicos y del Próximo Oriente.
- Newcombe, R. A., Izadi, S., Hilliges, D., Molyneaux, D., Kim, D., Davison, A. J., ... & Fitzgibbon, A. (2011). KinectFusion: Real-time dense surface mapping and tracking. *2011 10th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*.
- Orihuela Uzal, Antonio. 2002. La casa morisca granadina, último refugio de la cultura andalusí. En *Actas del VIII Simposio internacional de mudejarismo. De mudéjares a moriscos: una conversión forzada, 753-63*, Teruel: Centro de Estudios Mudéjares.
- Petruccioli, Attilio. 2007. After Amnesia: Learning from the Islamic Mediterranean Urban Fabric. Bari: ICAR.
- Pfeifer, N., & Briese, C. (2007). Laser scanning in forest inventories. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 62(5), 325-332.
- Reshetyuk, Y. (2009). *Terrestrial Laser Scanning: A Review*. Royal Institute of Technology (KTH).
- Rivera Blanco, J. 2008. Teoría e Historia de la Restauración Arquitectónica. Madrid. Abadía.
- Serrano F. 2007. Estudio integral de los edificios. Madrid. COAATM.
- Smith, D. K., & Tardif, M. (2009). *Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Owners*. John Wiley & Sons.
- Succar, B., & Sher, W. (2008). The seven pillars of BIM: a conceptual framework. *Construction Research Congress 2008*.
- Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings—Literature review and future research directions. *Automation in Construction*, 38, 109-123.
- Vosselman, G., & Maas, H. G. (2010). *Airborne and Terrestrial Laser Scanning: Principles, Methods and Applications*. Whittles Publishing.
- Waisman, Marina. 1990. El interior de la historia. Bogotá: Escala.

Firma (2): CARLOS MALAGÓN LUESMA

En calidad de: Firmante

Firma (1): GUAYCOSAUNYO, REBECCA ANGESMA

En calidad de: Beneficiario

