

Alumnos de Ingeniería de la Edificación en la Universidad de Navarra.



Arquitectura versátil y sostenible

La transformación de la antigua **Arquitectura Técnica** en este nuevo grado ha permitido ampliar los contenidos prácticos e incidir en materias importantes para el futuro, como la **sostenibilidad económica y medioambiental de los edificios**.

Juan Daniel Núñez

El ingeniero de edificación es el responsable del control de ejecución y del control de los materiales, así como de todas las técnicas que intervienen en la ejecución de proyectos de edificación y en la gestión integral del proceso de construcción. Es una profesión centrada en la dirección técnica, ejecución y organización de las edificaciones, con unas atribuciones, facultades y funciones propias.

El principal objetivo del Grado en Ingeniería de la Edificación es capacitar al alumno para ejercer como técnico especializado en el complejo mundo de la edificación. El ingeniero, una vez completados sus

estudios, será capaz de dirigir la ejecución de obras de construcción y llevar a cabo el control económico y de calidad, coordinar la seguridad, realizar tasaciones, estudios de viabilidad, peritaciones, inspecciones y análisis de patologías. Asimismo, podrá elaborar proyectos, gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y las certificaciones de eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, así como organizar el uso y mantenimiento de los edificios, asesorar técnica y comercialmente en los procesos de fabricación de materiales y gestionar el proceso inmobiliario en su conjunto.

Aunque todas las asignaturas se encuentran interrelacionadas, debido a las atribuciones legales que adquiere el estudiante al acabar la carrera, son especialmente relevantes aquellas con las que alcanza competencias aplicables directamente en la profesión, como: medios auxiliares, mediciones y presupuestos, estructuras, instalaciones o construcción.

La carrera al desnudo

- **Área:** Ingeniería y arquitectura.
- **Tipo de enseñanza:** título oficial de Grado en Ingeniería de la Edificación.
- **Universidades en las que se imparte.** En la actualidad, el Grado en Ingeniería de la Edificación se imparte en los siguientes centros: Universidad Alfonso X El Sabio de Madrid, Universidad Antonio de Nebrija de Madrid, Universidad Camilo José Cela de Madrid, Universidad Cardenal Herrera-CEU de Valencia, Universidad de Alcalá, Universidad de Alicante, Universidad de Extremadura, Universidad de Girona, Universidad de Granada, Universidad de La Laguna, Universidad de Lleida, Universidad de Navarra, Universidad de Salamanca, Universidad Europea de Madrid, Universidad Europea Miguel de Cervantes, Universidad Jaume I de Castellón, Universi-

dad Politécnica de Catalunya, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, Universidad Pontificia de Salamanca, Universidad Ramon Llull de Barcelona.

- **Carga lectiva:** La estructura del Título de Grado en Ingeniería de la Edificación cuenta con 240 créditos que se distribuyen en cuatro cursos de 60 créditos.
- La distribución de asignaturas está hecha de manera que en los dos primeros cursos se adquieran los conocimientos básicos y fundamentales que abarcan las áreas de los fundamentos científicos, aspectos básicos de legislación y economía, conocimientos principales de técnicas, sistemas constructivos, sistemas de instalaciones y materiales.
- Estos conocimientos se amplían posteriormente en el tercer curso. Entre el tercer y cuarto curso se desarrollan la optatividad de la titulación, entre la que se encuentra las prácticas en empresa (cuarto curso). En el último semestre del plan de estudios se encuentra el Proyecto Fin de Grado. La oferta de optatividad del plan incluye 72 créditos de los que el alumno ha de escoger 24.

Diferencias con la antigua titulación

El Grado en Ingeniería de Edificación sustituye a la carrera de Arquitectura Técnica, es decir, incluye todas sus atribuciones profesionales, pero deja de ser una carrera media y pasa a constituir un grado. Esto supone una mayor formación para el alumno y un aspecto muy positivo para el futuro profesional.

«La adaptación al nuevo espacio europeo permite a los alumnos adquirir las habilidades y competencias necesarias para el ejercicio de una disciplina tan apasionante como exigente, compleja y diversa que, en la actualidad, se ve sometida a una intensa evolución y transformación. Por ello, nosotros ofrecemos, dentro del grado, itinerarios de especialización: Construcción y Nuevas Tecnologías, Restauración Monumental y Gestión de Proyectos y Obras», afirma Purificación González, subdirectora de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra.

El grado tiene un año más de duración que la antigua carrera de Arquitectura Técnica, por lo que se distribuye de forma más coherente la carga lectiva del alumno. Gustavo Arcones, coordinador académico del Grado en Ingeniería de la Edificación en la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid, destaca

Los alumnos de la Universidad Europea Miguel de Cervantes reciben formación en ahorro y eficiencia energética.



El trabajo en equipo es uno de los factores a los que se otorga gran importancia en este grado.

Imagen: Universidad Europea Miguel de Cervantes.



“El ingeniero de edificación va a tener que dar respuesta a los retos que plantea la sociedad del siglo XXI en cuanto a calidad, medio ambiente, seguridad, economía...”

que «otro aspecto interesante es que con el grado se facilitan los procesos de homologación de títulos y reconocimiento de cualificaciones para ejercer la profesión en otros países del espacio europeo de educación. Además, se ha conseguido introducir contenidos demandados por nuestra sociedad como el ahorro y la eficiencia energética».

Cualificación profesional

1. Dirigir la ejecución material de las obras de urbanización y edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio.
2. Gestión económica y financiera: control económico de la obra elaborando las certificaciones y la liquidación de la obra ejecutada.
3. Dirección y gestión de empresas promotoras y constructoras,
4. Redactar estudios y planes de seguridad y salud laboral y coordinar la actividad de las empresas en materia de seguridad y salud laboral en obras de construcción, tanto en fase de proyecto como de ejecución.
5. Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos en solares y edificios.
6. Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.
7. Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación; realizar análisis, evaluaciones y certificaciones de eficiencia energética así como estudios de sostenibilidad en los edificios.
8. Dirigir y gestionar el uso, conservación y mantenimiento de los edificios, redactando los documentos técnicos necesarios. Elaborar estudios del ciclo de vida útil de los materiales, sistemas constructivos y edificios. Gestionar el tratamiento de los residuos de demolición y de la construcción.
9. Asesorar técnicamente en los procesos de fabricación de materiales y elementos utilizados en la construcción de edificios.
10. Gestionar el proceso inmobiliario en su conjunto. Ostentar la representación técnica de las empresas constructoras en las obras de edificación.
11. Integración como técnicos superiores en la Administración Pública.
12. Investigación y docencia.

Objetivos formativos

- Formar profesionales que pueden desempeñar su profesión en organizaciones que tengan su actividad dentro del sector de la edificación, desarrollando tareas asociadas a la dirección y control de obras de edificación, con una constante sensibilidad hacia todo lo relacionado con las áreas de la calidad y la seguridad.
- Dotar a dichos profesionales con unos sólidos conocimientos científicos y técnicos en las áreas de su profesión, inculcando un interés constante por la investigación, la innovación y la productividad.
- Dotar a dichos profesionales de todos los conocimientos económicos, legales y éticos necesarios para el desempeño adecuado de su profesión.
- Capacitar al futuro profesional para la gestión de todo el proceso inmobiliario en su conjunto, así como para el desempeño de tareas de gestión en empresas relacionadas con su área de actividad.
- Formar un profesional que sepa trabajar en un mundo cambiante, dotándole de los conocimientos y técnicas necesarias para adaptarse a nuevas situaciones, analizar y resolver problemas e interactuar con otros profesionales provenientes de otras disciplinas y culturas.
- Inculcar al futuro profesional la necesidad de desarrollar toda actividad desde el respeto a los derechos fundamentales y al principio de igualdad entre hombres y mujeres; desde el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; y de acuerdo con los valores democráticos y de una cultura de paz.

Perfil del estudiante

El Grado en Ingeniería de la Edificación requiere estudiantes interesados en el mundo de la construcción, con conocimientos técnicos (física y matemáticas), visión espacial y habilidad para las relaciones personales; facilidad para el trabajo en equipo, dotes de organización y gestión; capacidad de asunción de responsabilidades y de liderazgo.

Gustavo Arcones define al alumno ideal como «un estudiante motivado y tenaz. En cuanto a la preparación previa, que le aportará mayor facilidad para desempeñar sus estudios, es importante la geometría, ya que los sistemas de representación son el lenguaje que se usa en numerosas asignaturas y en el transcurso de la profesión, así como una buena base matemática».

En definitiva, es un grado dirigido a alumnos que se sientan atraídos por el mundo de la construcción en todos sus aspectos y, al mismo tiempo, estén sensibilizados con el medio ambiente, quieran conseguir que los edificios ahorren energía y sean respetuosos con su entorno con el objetivo de conseguir una construcción más sostenible. También es deseable que los alumnos se preocupen por que los edificios estén a la medida de las posibilidades económicas del futuro comprador.

«El ingeniero de edificación es, en primer lugar, un



gran gestor y una persona eminentemente práctica. Ha de tener una buena formación en matemáticas y física, ser receptivo y observador, con capacidad de concentración, de síntesis y de improvisación, organizado y preparado para trabajar en equipo», afirma Purificación González.

El grado tiene un contenido eminentemente práctico.

Imagen: Universidad de Navarra.

Una profesión con futuro

Debido a la formación generalista a la que se orienta la carrera en España, el graduado puede formar parte de equipos multidisciplinares en numerosas áreas relacionadas con la construcción y los desarrollos inmobiliarios. Además, la profesión puede ejercerse libre-

¿Qué se estudia en el Grado en Ingeniería de la Edificación?

Tomando como ejemplo el plan de estudios aplicado en la Universidad de Navarra puede establecerse un guión de las materias más importantes que se estudian en este grado.

FORMACIÓN BÁSICA (63 ECTS)

- 1. Matemáticas y Física:** el alumno conoce los fundamentos de matemáticas y física aplicados a la aplicación al campo de las estructuras, instalaciones, construcción y economía. Para acercarse a la asignatura a la realidad de la profesión, se describen casos reales en términos matemáticos, particularizando estos en problemas concretos de Física, Construcción, Estructuras, Economía, etc.
- 2. Expresión Gráfica:** el alumno adquirirá habilidades para comunicarse mediante la representación gráfica a través de planos, croquis y detalles en el campo de la edificación. La Geometría, tanto plana como descriptiva, potencia la comprensión de un lenguaje bidimensional a uno tridimensional a la hora de interpretar y la comprensión y plasmación de un lenguaje tridimensional a uno bidimensional en el plano de las ideas, con el objetivo de hacer posible la comunicación y la ejecución en el proceso edificatorio. Por su parte, la expresión gráfica introduce al alumno en los sistemas de representación espacial, el desarrollo del croquis, la proporcionalidad, el lenguaje y las técnicas de la representación gráfica de los elementos y procesos constructivos. Asimismo, enseña al estudiante a elaborar la documentación gráfica de un proyecto de ejecución desde el planteamiento general hasta el detalle constructivo.
- 3. Materiales:** el estudiante conoce las características físico-químicas de los materiales empleados en la construcción con la finalidad de estimar cuál será su comportamiento previsible ante las acciones que reciban en cada momento.
- 4. Empresa:** familiariza al alumno con aspectos empresariales con los que se encontrará en el desarrollo de su profesión. Incluye el conocimiento del concepto de empresa, marco institucional, modelos de organización, planificación, control y toma de decisiones estratégicas en ambientes de certeza, riesgo e incertidumbre; sistemas de producción, costes, planificación, fuentes de financiación y elaboración de planes financieros y presupuestos.
- 5. Derecho:** el alumno también conoce la normativa que regula los diferentes elementos que intervienen en el proceso de construcción y las relaciones jurídicas de los profesionales de la construcción con la Administración, con la propiedad y con terceros en múltiples situaciones que estas relaciones presentan (derecho hipotecario, propiedad, arrendamientos, expropiación forzosa, etc.).

FORMACIÓN ESPECÍFICA (129 ECTS)

- 1. Gestión de Procesos.** El estudiante aprende a organizar los procesos constructivos en el tiempo teniendo en cuenta los recursos humanos y los medios materiales con los que cuenta. En esta materia se estudia, además, cómo redactar un plan de seguridad o temas relacionados con gestión de la calidad y medio ambiente.
- 2. Expresión Gráfica.** Incluye el conocimiento de procedimientos y métodos infográficos y cartográficos en el campo de la edificación, así como conocimientos sobre instrumentación topográfica, levantamiento gráfico de solares y edificios y su replanteo en el terreno.
- 3. Técnicas y Tecnología de la Edificación.** Pretende que el alumno conozca los sistemas constructivos empleados en edificación, estudiando las características físico-químicas que los definen así como su adecuación al uso y a la tipología del edificio, y el control de calidad en la fase de ejecución y puesta en obra. También se introduce al estudiante en todos los aspectos relacionados con el edificio ya construido: estudio de las lesiones, mantenimiento, y rehabilitación y restauración del patrimonio.
- 4. Estructuras e Instalaciones en la Edificación.** Pretende el aprendizaje de los criterios de análisis y diseño aplicables a las estructuras, así como el conocimiento de los aspectos morfológicos, las bases de cálculo, la normativa existente y la ejecución material.
- 5. Gestión Urbanística y Economía Aplicadas.** El estudiante aprende a realizar mediciones y presupuestos, y a analizar y controlar costes durante el proceso constructivo. Asimismo, introduce al alumno en los estudios de viabilidad económica de las promociones inmobiliarias, las tasaciones de bienes inmuebles y los estudios de mercado.
- 6. Proyectos técnicos.** El alumno aprende a desarrollar la documentación necesaria para proyectos de ejecución elaborados de forma multidisciplinar. El estudiante aprende a organizar las tramitaciones básicas en el campo de la edificación y la promoción, y a analizar los proyectos de ejecución para su traslación a la obra.

Además de la formación básica y específica, el grado en Ingeniería de la Edificación incluye formación general -18 ECTS- (Antropología y Claves de Cultura Contemporánea), así como asignaturas optativas -15 ECTS-. Para la obtención del título de Ingeniero de Edificación, es necesario realizar un Proyecto Fin de Grado, incluido en los cuatro años de la carrera.

La geometría y la representación gráfica son campos que debe dominar el alumno.

Imagen: Universidad de Navarra.

mente, siendo supervisado ese ejercicio por los colegios oficiales de Arquitectos Técnicos y Aparejadores. El ingeniero de edificación es un profesional muy cualificado para trabajar en el amplio campo de especializaciones que existe en el sector de la edificación, desde la propia ejecución de las obras hasta la gestión de las empresas de promoción y construcción al más alto nivel. Es decir, el ingeniero de edificación es un profesional muy polivalente, que puede ejercer muchos puestos de trabajo diferentes: desde dirección de ejecución de obra hasta integrarse en una oficina de proyectos, arquitectura o ingeniería. También puede formar parte de un gabinete de estudios de una constructora o de la propia dirección de dicha empresa. «Aunque actualmente estamos ante una crisis inmobiliaria, es un buen momento para comenzar a formarse en Ingeniería de la Edificación, ya que las crisis son cíclicas y en el grado también se prepara al estudiante en otras áreas como la aplicación en la edificación de tecnologías relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente, la seguridad y salud en la obra, la restauración o la rehabilitación», afirma Gustavo Arcones. Por su parte, Purificación



“Es un buen momento para formarse en Ingeniería de la Edificación, ya que las crisis son cíclicas y en el grado también se prepara al estudiante en otras áreas”

González coincide en que «es una ocasión llena de retos de cara al futuro. Creo que este momento es igual de bueno o, quizá, mejor que otro cualquiera. Es una buena oportunidad para prepararse a conciencia para el ejercicio futuro de una profesión en la que tienen gran importancia los conocimientos técnicos pero también la capacidad de gestionar las situaciones nuevas que se presentan cada día. El ingeniero de edificación va a tener que dar respuesta a los retos que plantea la sociedad del siglo XXI en cuanto a calidad, respecto al medio ambiente, seguridad, economía, sostenibilidad...» ✧

Los profesores coinciden en que es un buen momento para estudiar esta carrera.

Imagen: Universidad Europea Miguel de Cervantes.

