

## Referencias de la Titulación:

**Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos**

**EXPEDIENTE Nº: 6335/2013**

**ID TÍTULO: 4314085**

**RESPUESTAS AL INFORME REALIZADO POR LA ANECA (FECHA: 25/04/2013)**

## ASPECTOS A SUBSANAR

### CRITERIO 3. COMPETENCIAS

**Las competencias específicas CE1 a CE18 que aparece en la Orden CIN 309/2009 como Objetivos deben ser consideradas como competencias generales.**

Observaciones: De acuerdo con la recomendación planteada se ha adoptado la siguiente modificación: Se recodifican las 18 primeras competencias específicas de CE a RA1-18 tal y como se refieren en todas las materias de la titulación. Asimismo estas 18 competencias se introducen en el capítulo Competencias Generales

CG-01	Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
CG-02	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
CG-03	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
CG-04	Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.
CG-05	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la

	ingeniería civil.
CG-06	Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
CG-07	Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).
CG-08	Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.
CG-09	Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
CG-10	Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.
CG-11	Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad
CG-12	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
CG-13	Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).
CG-14	Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.
CG-15	Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
CG-16	Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).
CG-17	Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral
CG-18	Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y

	aprovechamientos hidráulicos y obras lineales
--	---

En consecuencia las competencias generales antiguas se reclasifican como competencias básicas "Instrumentales", de la siguiente manera:

CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
	CBI01	Tener un conocimiento suficiente de las ciencias que son aplicadas por la ingeniería civil.
	CBI02	Tener un conocimiento básico de todos los diversos elementos que forman la ingeniería civil.
	CBI03	Conocer en mayor profundidad parte de las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería civil, que pueden constituir una especialidad o una línea concreta de profundización.
CB2	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	
	CBI04	Ser capaz de aplicar los fundamentos de la ingeniería civil a casos no conocidos por él.
	CBI05	Ser capaz de identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil.
	CBI06	Ser capaz de diseñar soluciones de ingeniería a problemas propios del campo de la ingeniería civil.
	CBI07	Ser capaz de modelar el funcionamiento de los sistemas afectados por la ingeniería civil.
CB3	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	
	CBI09	Ser capaz de analizar, organizar y planificar la gestión de un problema o instalación o servicio de ingeniería, aplicando las correspondientes herramientas en su caso.
	CBI08	Ser capaz de analizar integralmente problemas de ingeniería civil.

CB4	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.	
	CBI15	Ser capaz de comunicar y defender eficazmente sus ideas, incluso ante expertos.
	CBI10	Ser capaz de elaborar y redactar informes técnicos (de evaluación, diagnóstico, planificación, diseño y gestión) y proyectos de ingeniería civil (planos, presupuestos, cálculos, pliegos,¿).
CB5	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.	
	CBI11	Ser capaz de organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados.
	CBI12	Ser capaz de asumir con responsabilidad y ética su papel de ingeniero civil en un contexto profesional.
	CBI13	Ser capaz de trabajar adecuadamente en equipos multidisciplinares, incluso liderándolos.
	CBI14	Ser capaz de entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.

## CRITERIO 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se debe revisar la asignación de competencias a módulos o materias. Se detectan los siguientes problemas:

Todas las competencias generales, tal como constan en la memoria, están asignadas a todas las materias.

Observaciones: Cada Resultado de Aprendizaje ha sido asignado a aquellas materias que le resultan más directamente afectadas. Tan solo las 6 primeras son encomendadas a todas las materias. El error dimana del cambio de la consideración de los RA ahora llamados competencias generales que fueron introducidos como competencias específicas en el cuerpo de la memoria y referenciados como RA en las fichas de las materias. La discrepancia deriva del cambio en los formatos de la aplicación durante el periodo de elaboración del plan.

	FCB01	FCB02	FTA03	FTA04	FTA05	FTA06	FTA07	FTA08	FTA09	FTA10	FTA11	FTA12	FTA13	FTA14	FTA15	FTA16
CG01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RA04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG07						X				X		X		X	X	
CG08												X	X			X
CG09								X								
CG10										X						
CG11			X	X	X	X	X							X	X	
CG12												X	X	X	X	
CG13								X	X							
CG14											X					
CG15									X							X
CG16									X							
CG17																X
CG18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

En cuanto a las Competencias específicas presentamos la **Tabla Resumen de Competencias por materias**

	FCB01	FCB02	FTA03	FTA04	FTA05	FTA06	FTA07	FTA08	FTA09	FTA10	FTA11	FTA12	FTA13	FTA14	FTA15	FTA16	TFM
CE-AFC01	X																
CE-AFC02		X															
CE-MTE01														X			
CE-MTE02			X	X	X		X										
CE-MTE03			X		X	X											
CE-MTE04								X									
CE-MTE05								X									
CE-MTE06									X								
CE-MTE07										X							
CE-MTE08												X	X				
CE-MTE09											X						
CE-MTE10								X				X	X		X	X	
CE-MTE11																	X

## Las competencias específicas CE1 a CE18 no están asignadas a ninguna materia

Observaciones:

El error dimana del cambio de la consideración de los RA ahora llamados competencias generales que fueron introducidos como competencias específicas en el cuerpo de la memoria y referenciados como RA en las fichas de las materias.

Se ha cambiado el capítulo de inclusión de los resultados de aprendizaje apareciendo ahora como competencias específicas. Asimismo se ha modificado la codificación de acuerdo con dicho cambio y se modifican, igualmente, en las materias las referencias a RA como CE .

En consecuencia se rehacen las fichas de las materias que recogen dichos resultados

### Se debe subsanar la errata. En el apartado 5.4.6 se deben completar la competencia "Profundizar en los campos de tra..."

En todo caso, se ha establecido en este documento que las materias y asignaturas optativas tendrán un carácter distinto de las anteriores a la vista de tres facetas: su carácter complementario a la formación básica, la madurez que se supone a un alumno de Máster y el compromiso esperado por un alumno que las ha elegido libremente.

En concreto se entenderá que las materias optativas cumplirán algunas de las características siguientes:

- Se centrarán en el desarrollo de aplicaciones técnicas específicas, desarrollando en detalle soluciones que se han presentado superficialmente en otras fases de los estudios.
- Profundizarán en el manejo de herramientas específicas de trabajo que orientarán al alumno hacia itinerarios y salidas profesionales específicas.
- Se introducirá al alumno en los roles y actitudes de agentes específicos del proceso técnico
- Profundizarán en líneas de interacción entre la ingeniería y otros campos no desarrollados con intensidad en los estudios previos.

### Se debe revisar el número de horas asignado a las actividades formativas para adecuarlas al concepto de crédito que aparece en el R.D. 1125/2003 (25-30 horas/crédito)

Se han introducido las siguientes cargas de tiempo para las actividades formativas expresadas en horas en vez de en créditos

	Créditos	Clases de Teoría	Prácticas en Aula	Prácticas Laboratorio	Tutorías	Evaluación	Trabajo en Grupo	Trabajo Autónomo	Horas
FCB01	12	60	60	0	30	16	30	104	300
FCB02	6	30	30	0	15	8	15	52	150
FTA07	3	15	15	0	7.5	4	7.5	26	75
FTA14	7.5	37.5	19	18	19	10	19	65	187.5

FTA03	3	15	8	7	8	4	7	26	75
FTA04	3	15	8	7	8	4	7	26	75
FTA05	3	15	8	7	8	4	7	26	75
FTA06	3	15	8	7	8	4	7	26	75
FTA08	13.5	67.3	35.2	32	34.5	18	33.5	117	337.5
FTA09	6	30	30	0	15	8	15	52	150
FTA10	9	45	45	0	23	12	22	78	225
FTA11	6	30	30	0	15	8	15	52	150
FTA12	6	30	30	0	15	8	15	52	150
FTA13	6	30	30	0	15	8	15	52	150
FTA15	4.5	22.3	22.2	0	11.5	6	11.5	39	112.5
FTA16	4.5	22.3	22.2	0	11.5	6	11.5	39	112.5
FOP	12	60	60	0	30	16	30	104	300
TFM	12	0	0	0	15	3	30	252	300

**Se debe revisar el sistema de evaluación dado que debe ser coherente con las diferentes competencias, contenidos y actividades formativas propuestas en cada módulo o materia.**

A este respecto, hemos elaborado una propuesta más cerrada que se empleará como marco de trabajo dentro de la organización del Plan de Estudios que respeta tanto los reglamentos de evaluación de la Universidad como los requisitos metodológicos del plan, reservando unos ciertos grados de libertad para que el profesor pueda, en el marco de los mecanismos de coordinación del Plan, ir ajustando el detalle de los procesos de evaluación a la realidad a la que se enfrenta.

Dicha tabla que se adjunta a este documento cierra mucho más las horquillas de variación, dentro de los grados de libertad que la reglamentación universitaria plantea.

Actividad de Evaluación	NOTA MINIMA	NOTA MAXIMA
Examen de contenidos/ Prueba Objetiva	40	60
Evaluación prácticas de clase	10	25
Evaluación prácticas de laboratorio	0*	30
Evaluación trabajo de curso	0*	25
Participación en clase	5	10

La filosofía subyacente es que todas las materias han de realizar:



- 1º Pruebas objetivas para evaluar el aprendizaje de los contenidos básicos y su utilización.
- 2º Prácticas de clase durante el curso en que se profundizará en el uso de las herramientas y se verificará el grado de aprendizaje.
- 3º Lógicamente solo será de aplicación el concepto de prácticas de laboratorio a las asignaturas que desarrollen dichas prácticas.
- 4º Se ofrece a las materias cuya naturaleza lo permita la realización de trabajos dirigidos donde el alumno recopile y emplee lo aprendido en un escenario cuasi-profesional.
- 5º Cabe destacar que se valorará la participación activa en clase por parte de los alumnos
- 6º Finalmente la evaluación del Trabajo de Fin de Master no se altera respecto de lo previsto en el documento inicial. Si que cabe destacar que existe una reglamentación de TFM de la Universidad que regula en detalle la evaluación de dichos trabajos.

Entendemos que de esta forma conjugamos la demanda de mayor precisión en los procesos de evaluación con la flexibilidad necesaria para ajustar la operatividad a la realidad emergente.

#### CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

**Dado que se trata de un título con atribuciones profesionales se debe indicar el número de doctores Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, así como el porcentaje de dedicación al título.**

Se adjunta tabla descriptiva de los datos solicitados. Puede observarse la elevada proporción de profesionales con la titulación profesional de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos (92% son Doctores Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos). La presencia de los titulados de otras profesiones se restringe a las materias básicas comunes con otras titulaciones en aras de la eficiente asignación de recursos universitarios.

Número de profesores	Totales		0-25%		25-50%		50-75%		75-100%	
	Total	Dr. ICCP	Total	Dr. ICCP	Total	Dr. ICCP	Total	Dr. ICCP	Total	Dr. ICCP
Catedráticos	17	16	4	3	5	5	5	5	3	3
Titulares de Universidad (TU)	36	33	5	4	10	8	12	12	9	9
Titulares de Escuela (CEU, TEU)	2	1			2	1				
Contratados LOU	6	6	3	3	3	3				
Asociados	3	3	3	3						
Contratados de Investigación	1	1	1	1						
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

## RECOMENDACIONES

### CRITERIO 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

#### **Se recomienda aportar el perfil de ingreso recomendado para la titulación.**

En virtud de lo establecido en la normativa y que ha sido ampliamente incluido en la memoria, el perfil de ingreso del alumno será el de Graduado en Ingeniería Civil reconocido como grado habilitante para la profesión de ITOP. Son pues estos los alumnos para los que se ha establecido la titulación.

Sin perjuicio de lo anterior, y de nuevo en cumplimiento de la normativa, los alumnos que accedan a través de alguna de las vías así contempladas en la normativa que no ostenten la titulación descrita habrán de cursar los complementos docentes que se establezcan por la comisión académica de la titulación según lo indicado en la normativa universitaria.

Los alumnos extranjeros habrán de exhibir la documentación que avale su situación regular en el país según la normativa vigente en cada momento.

#### **Se recomienda especificar los mecanismos de coordinación docente**

Los mecanismos de coordinación docente se materializan en dos capítulos distintos: los enmarcados en los procedimientos administrativos de la Universidad de Cantabria UC y los mecanismos propios de la gestión de la escuela.

Dentro de la primera categoría destacamos:

1. Elaboración y supervisión de las guías docentes de la asignatura donde por parte de los órganos de gestión académica de la universidad se verifica la adecuación de las mismas a los reglamentos de la UC y por parte de los órganos de gestión del Centro, se verifica la adecuación de contenidos y formas docentes a las exigencias del plan de estudios.
2. Elaboración del plan docente de la universidad donde de nuevo por parte del Centro se verifica la disponibilidad de recursos para cumplir las exigencias efectivas del plan.
3. Finalmente en el marco de los procedimientos del Sistema de Garantía Interna de Calidad se verificarán todas las desviaciones, incidencias y problemas que se deduzcan de la evidencias recogidas.

Dentro de la segunda categoría incluimos

4. Los órganos de Dirección del Centro realizarán reuniones de coordinación con un número mínimo de 1 por cuatrimestre y tantas veces como se muestre necesario para recibir y fomentar la realimentación cruzada entre los profesores a fin de avanzar el proceso de coordinación del Plan de Estudios. Dichas reuniones se plantearan eventualmente por estamentos a fin de garantizar la fluidez del proceso.
5. La comisión académica de la titulación entenderá de cuantos aspectos les sean encomendados por la normativa recomendando medidas de ajuste y coordinación de las actividades docentes cuando así lo estime necesario a partir de las evidencias recogidas en la gestión y en el resto de las actividades de coordinación.
6. La Junta de Centro tiene entre sus funciones entender de los problemas académicos de todas la titulaciones del Centro y eventualmente tratará los problemas que por su naturaleza le corresponda.

## ANEXO COMPETENCIAS GENERALES

Comunes a todas

De acuerdo con la regulación de la Orden CIN/307/2009 que establece los requisitos de la titulación, esta asignatura colabora en las siguientes resultados de aprendizaje de la titulación a través del trabajo de las competencias y niveles indicados:

CG01	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.	01 Economía 02 Administración de empresas. 03 Historia de la ingeniería	01 Comprensión de los 02 mecanismos últimos que explica la realidad que observamos. 02 Toma de decisiones claras y rápidas. 03 Visión estratégica	01 Asunción del aprendizaje continuado como condición y resultado último del trabajo. 02 Orientación al logro 03 Orientación al servicio al cliente 04 Ética y deontología profesional. 05 Perfeccionamiento y mejora continuada. 06 Curiosidad 07 Sentido crítico

CG02	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla	01 Economía (ACB 02 ACE Multicriterio...) 03 Economía ambiental y desarrollo sostenible 04 Historia de la ingeniería 05 Conocimientos técnicos específicos dentro de cada rama 06 Idiomas	01Diseño de soluciones 02 Análisis crítico de soluciones propuestas de cara a evaluar su adecuación a las necesidades. 03 Evaluación a corto y largo plazo de soluciones técnicas siguiendo criterios	01 Orientación al logro 02 Orientación al servicio al cliente 03 Ética y deontología profesional. 04 Perfeccionamiento y mejora continuada. 05 Curiosidad 06 Sentido crítico

adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.		económicos sociales y multicriterio	07 Valoración del trabajo interdisciplinar 08 Valoración del trabajo en equipo
---	--	-------------------------------------	---

CG03	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos Canales y puertos	01 Legislación, normativas y regulaciones técnicas	01 Aplicación de las normativas, regulaciones legales y recomendaciones que acotan sus tareas profesionales	01 Respeto a las pautas y reglas de juego que se deriva de la normativa vigente.

CG04	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.	01 Conocimiento de la historia de la ingeniería civil 02 Conocimientos de fenómenos socioeconómicos inherentes a la explotación del patrimonio 03 Técnicas de rehabilitación y conservación	01 Analizar las implicaciones históricas y estéticas del patrimonio construido. 02 Detección de valores culturales asociados 03 Diagnóstico y tratamiento de los problemas de conservación del	01 Respeto por el patrimonio construido como manifestación cultural. 02 Aceptación del modelo de desarrollo sostenible

		patrimonio construido	
--	--	--------------------------	--

CG05	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.	01 Gestión de proyectos 02 Gestión Administrativa	01 Manejo de los instrumentos administrativos y usos profesionales característicos de la ingeniería civil	01 Respeto por la tradición profesional y la imagen de la ingeniería ante la sociedad

CG06	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.	01 Gestión de proyectos 02 Gestión Administrativa 03 Actividad I+D+i	01 Optimización de diseños ajenos. 02 Diseño de soluciones técnicas adaptadas a las necesidades vigentes. 03 Elaboración de la documentación necesaria para el registro y explotación de innovaciones. 04 Elaboración de documentación para integrar las actividades innovadoras en planes de financiación de I+D+i	01 Aceptación de la innovación como componente básica del trabajo técnico 02 Respeto por la propiedad intelectual 03 Orientación al logro 04 Orientación al servicio al cliente 05 Ética y deontología profesional. 06 Perfeccionamiento y mejora continuada. 07 Curiosidad 08 Sentido crítico 09 Valoración del trabajo interdisciplinar

			10 Valoración del trabajo en equipo
--	--	--	-------------------------------------

CG18	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.	01 Matemáticas aplicadas 02 Computación y métodos numéricos 03 Modelos de comportamiento de soluciones técnicas 04 Modelos de comportamientos del medio natural	01 Identificación de ecuaciones constitutivas básicas de los fenómenos a estudiar. 02 Determinación y modelado de condiciones de contorno representativas de los fenómenos dentro del campo de estudio. 03 Aplicación de técnicas de validación y calibrado de modelos de ingeniería	01 Selección, elaboración, resolución de modelos eficientes adecuados a los problemas de la ingeniería. 02 Discusión de los resultados y conclusiones y análisis de su aplicabilidad a las soluciones técnicas

No comunes

Como resultados específicos del aprendizaje desarrollado en esta materia tenemos

CG07	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones	01 Metodología del proyecto 02 Organización de procesos 03 Dirección de equipos de trabajo. 04 Técnicas básicas de diseño y cálculo de las soluciones instrumentos gráficos de diseño.	01 Metodología de proyecto. 02 Dirección de equipos de trabajo. 03 Control de procesos. 04 Empleo de instrumentos gráficos de diseño de acuerdo con los estándares técnicos. 05 Trabajo en equipo. 06 Diseño de	01 Curiosidad, compromiso con la calidad, 02 Orientación al logro de objetivos. 03 Integración de aspectos interdisciplinarios. 04 Trabajo en equipo.

portuarias).		soluciones técnicas.	
--------------	--	----------------------	--

CG08 Instrumento	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.	01 Metodología del proyecto 02 Organización de procesos 03 Dirección de equipos de trabajo. 04 Técnicas básicas de diseño y cálculo de las soluciones instrumentos gráficos de diseño. 05 Tecnología aeroportuaria	01 Metodología de proyecto. 02 Dirección de equipos de trabajo 03 Control de procesos 04 Empleo de instrumentos gráficos de diseño de acuerdo con los estándares técnicos 05 Trabajo en equipo 06 Diseño de soluciones técnicas	01 Curiosidad, 02 Compromiso con la calidad, 03 Orientación al logro de objetivos. 04 Integración de aspectos interdisciplinarios 05 Trabajo en equipo

CG09	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.	01 Hidrología superficial y subterránea 02 Medioambiente como soporte de la actividad humana y proveedora de recursos. 03 Soluciones tecnológicas existentes 04 Procedimientos generales de construcción. 05 Fundamentos de geotecnia	01 Cálculo de las capacidades de suministro de los acuíferos. 02 Previsión verosímil de las necesidades 03 Selección de soluciones adecuadas a las necesidades y necesidades 04 Trabajo en equipo, en particular interdisciplinar	01 Respeto al medio ambiente y a los demás usuarios del mismo. 02 Mentalidad optimizadora en la asignación intertemporal de recursos 03 Valoración del papel de la planificación en los procesos de provisión de recursos y servicios. 04 Previsión de consecuencias a LP de la disposición de recursos. 05 Compromiso con la calidad y excelencia en el

			servicio al cliente
--	--	--	---------------------

CG10	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambiental es relacionados con las infraestructuras.	01 Medioambiente 02 Ecología 03 Hidráulica 04 Estadística	01 Modelado del medio marino 02 Elaboración, medición y control de indicadores representativos de las condiciones del mismo 03 Diagnóstico de condiciones y problemas que afectan al medio litoral y acuático 04 Diseñar propuestas de actuación adecuadas a la problemática específica del medio 05 Inventario de afecciones de las infraestructuras sobre el medio ambiente. 06 Evaluación de consecuencias ambientales de las actuaciones propuestas.	01 Respeto al medio ambiente y a los valores asociados al desarrollo sostenible como exigencia básica de la sociedad 02 Percepción del riesgo 03 Visión amplia de las interacciones entre las actuaciones humanas y el medio que las soporta 04 Aceptación de carácter interdisciplinar de las materias 05 Percepción del carácter de recurso natural productivo del medio descrito.

CG11	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de	01 Metodología del proyecto 02 Organización de procesos 03 Dirección de equipos de trabajo 04 Técnicas básicas de diseño de las soluciones técnicas según su especialidad	01 Metodología de proyecto. 02 Dirección de equipos de trabajo 03 Control de procesos 04 Empleo de instrumentos gráficos de diseño de acuerdo con los estándares	01 Curiosidad, compromiso con la calidad, orientación al logro de objetivos. 02 Orientación al cliente. 03 Búsqueda de la eficiencia



uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.	instrumentos gráficos de diseño	técnicos 05 Trabajo en equipo 06 Cálculo de comprobación del funcionamiento de las soluciones acordes con la especificidad del proyecto 07 Auscultación del funcionamiento de las estructuras y análisis de los resultados recogidos	
---	---------------------------------	---	--

CG12	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.	01 Tráfico 02 Ingeniería del transporte 03 Estadística	01 Previsión de las necesidades futuras 02 Previsión de las disponibilidades 03 Métodos de selección de alternativas, con criterios económicos, sociales. 04 Previsión de los costes asociados a las actuaciones técnicas	01 Preocupación por la optimización de recursos 02 Previsión a Largo plazo de problemas y medidas correctoras 03 Orientación al servicio al cliente. 04 Orientación al logro

CG13	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).	01 Hidrología superficial y subterránea 02 Medioambiente como soporte de la actividad humana y proveedora de recursos. 03 Hormigón 04 Tecnología constructiva	01 Cálculo de las capacidades de suministro de los acuíferos. 02 Previsión verosímil de las necesidades 03 Selección de soluciones adecuadas a las necesidades	01 Respeto al medio ambiente y a los demás usuarios del mismo. 02 Preocupación por la previsión de consecuencias a LP de la disposición de

	05 Tecnología hidráulica 06 Procedimientos generales de construcción. 07 Fundamentos de geotecnia	04 Trabajo en equipo, en particular interdisciplinar 05 Metodología de proyecto	recursos. 03 Compromiso con la calidad y excelencia en el servicio al cliente 04 Planteamiento integral de decisiones de gestión
--	---	--	--

CG14 Instrumento	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.	01 Urbanismo 02 Demografía	01 Estimaciones de crecimiento demográfico. 02 Estimación de necesidades derivadas de la implantación de actividades en el territorio. 03 Redacción de normas y ordenanzas urbanísticas 04 Representación de categorías urbanísticas en soluciones cartográficas de uso público. 05 Estimación del consumo de recursos naturales asociado a las decisiones de planificación	01 Comprensión del carácter interdisciplinar de las materias territoriales. 02 Percepción de la complejidad de las interacciones presentes. 03 Visión a largo plazo 04 Percepción del papel económico y social del fenómeno urbanístico y la planificación territorial

CG15	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de	01 Medioambiente 02 Tecnología constructiva	01 Estimación de impactos derivados de las afecciones que generan las actuaciones técnicas en el	01 Respeto al medio ambiente y a los valores asociados al desarrollo sostenible como

infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.		<p>campo de las infraestructuras.</p> <p>02 Elaboración de propuestas de modificación de las actuaciones procesos y resultados para minimizar los impactos.</p> <p>03 Selección de soluciones ambientalmente preferibles</p>	<p>exigencia básica de la sociedad</p> <p>02 Percepción del riesgo</p> <p>03 Visión amplia de las interacciones entre las actuaciones humanas y el medio que las soporta</p> <p>04 Aceptación de carácter interdisciplinar de las materias</p>
---	--	--	--

CG16Instrumento	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
<p>Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).</p> <p>.</p>	<p>01 Ingeniería sanitaria,</p> <p>02 química y biología</p>	<p>01 Dirección de equipos de trabajo y organizaciones.</p> <p>02 Dimensionamiento y optimización de procesos de transporte, vertido, tratamiento y reciclaje.</p> <p>03 Estimación de capacidad de instalaciones de vertido a largo plazo prediciendo la evolución de los riesgos.</p> <p>04 Determinación de las medidas de protección y control de riesgos a corto y a largo plazo exigidas por la legislación vigente en instalaciones de manipulación tratamiento y vertido de residuos y en instalaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>05 Sistemas de</p>	<p>01 Percepción del riesgo</p> <p>02 Exigencia de optimización</p> <p>03 Comprensión de los impactos a largo plazo.</p> <p>04 Percepción del papel fundamental de la gestión de residuos en nuestra sociedad.</p> <p>05 Respeto por los valores de sostenibilidad como exigencia social básica de nuestra sociedad</p>

		<b>provisión y financiación de servicios públicos y en instalaciones de tratamiento de aguas</b>	
--	--	--	--

<b>CG17</b>	<b>Contenidos- Saber</b>	<b>Habilidades Saber Hacer</b>	<b>Actitudes para alcanzar el estándar profesional</b>
<b>Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral</b>	<b>01 Economía aplicada a la Ingeniería 02 Organización de empresas</b>	<b>01 Trabajo en equipo. 02 Dirección de recursos humanos 03 Gestión empresarial</b>	<b>01 Respeto a los objetivos globales de la empresa. 02 Respeto a las restricciones y responsabilidades sociales a la actividad empresarial. 03 Lealtad y compromiso con la empresa y la sociedad</b>

## COMPETENCIAS ESPECIFICAS

CE-MTE01	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
<p>Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.</p>	<p>01 Mecánica de suelos y de las rocas 02 Métodos numéricos</p>	<p>01 Determinar los parámetros que caracterizan el comportamiento resistente de un suelo a partir de los ensayos de campo y la información geológica y geotécnica 02 Cálculo de las solicitaciones efectivas transmitidas al terreno 03 Predicción del comportamiento efectivo del terreno afectado por una cimentación 04 Comprobación de la adecuación de una cimentación al terreno que la soporta</p>	<p>01 Atención a las características micro-estructurales de los materiales de que conforman suelos y rocas junto al grado de meteorización ya su disposición geológica como variables explicativas del comportamiento resistente de los mismos.</p>

CE-CMTE02	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
<p>Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de</p>	<p>01 Tipología estructural 02 Cálculo de estructuras 03 Hormigón</p>	<p>01 Determinación de las solicitaciones 02 Explotación de programas de cálculo avanzado de estructuras 03 Elección de algoritmos y parametrización eficiente del modelo estructural. 04 Explotación de</p>	<p>01 Atención al orden 02 Tratamiento general de los problemas 03 Identificación de las condiciones de contorno relevantes para la determinación del comportamiento estructural</p>

las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.		resultados	
---	--	------------	--

CE-MTE03	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.	01 Estructuras de hormigón pretensado 02 Resistencia materiales 03 Hormigón	01 Cálculo de las tensiones finales de funcionamiento de los elementos estructurales sometidos al tesado	01 Concepción de la estructura como un elemento activo que obtiene su capacidad portante de la modificación derivada del tesado

CE-MTE04	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas. Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.	01 Hidráulica 02 Topografía 03 Mecánica y resistencia de materiales 04 Materiales de construcción	01 Determinación de superficies inundables 02 Determinación del comportamiento de filtración en medios porosos 03 Análisis del comportamiento del flujo hidráulico 04 Análisis resistente y de estabilidad	01 Respeto al medio ambiente 02 Concepción del medio hidráulico como un ciclo continuado 03 Trabajo interdisciplinar

<b>CE- MTE05</b>	<b>Contenidos- Saber</b>	<b>Habilidades Saber Hacer</b>	<b>Actitudes para alcanzar el estándar profesional</b>
Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.	<p>01 Hidrología superficial y subterránea</p> <p>02 Medioambiente como soporte de la actividad humana y proveedora de recursos.</p> <p>03 Hormigón</p> <p>04 Tecnología constructiva</p> <p>05 Tecnología hidráulica</p> <p>06 Procedimientos generales de construcción.</p> <p>07 Fundamentos de geotecnia</p>	<p>01 Cálculo de las capacidades de suministro de los acuíferos.</p> <p>02 Previsión verosímil de las necesidades</p> <p>03 Selección de soluciones adecuadas a las necesidades</p> <p>04 Trabajo en equipo, en particular interdisciplinar</p> <p>05 Metodología de proyecto</p>	<p>01 Respeto al medio ambiente y a los demás usuarios del mismo.</p> <p>02 Mentalidad optimizadora en la asignación intertemporal de recursos</p> <p>03 Valoración del papel de la planificación en los procesos de provisión de recursos y servicios.</p> <p>04 Previsión de consecuencias a LP de la disposición de recursos.</p> <p>05 Compromiso con la calidad y excelencia en el servicio</p>

<b>CMTE06</b>	<b>Contenidos- Saber</b>	<b>Habilidades Saber Hacer</b>	<b>Actitudes para alcanzar el estándar profesional</b>
Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.	<p>01 Ingeniería sanitaria,</p> <p>02 Química y biología</p>	<p>01 Dirección de equipos de trabajo y organizaciones.</p> <p>02 Dimensionamiento y Optimización de procesos de transporte, vertido, tratamiento y reciclaje.</p> <p>03 Estimación de capacidad de instalaciones de vertido a largo plazo prediciendo la evolución de los</p>	<p>01 Percepción del riesgo</p> <p>02 Exigencia de optimización</p> <p>03 Comprensión de los impactos a largo plazo.</p> <p>04 Percepción del papel fundamental de la gestión de residuos en nuestra sociedad.</p> <p>05 Respeto por los valores de sostenibilidad</p>

		<p>riesgos.  <b>04 Determinación de las medidas de protección y control de riesgos a corto y a largo plazo exigidas por la legislación vigente en instalaciones de manipulación tratamiento y vertido de residuos.</b>  <b>05 Sistemas de provisión y financiación de servicios públicos</b></p>	<p>como exigencia social básica de nuestra sociedad</p>
--	--	--	---

CMTE07	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
<p>Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa. Ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas</p>	<p>01 Oceanografía meteorología  02 Ingeniería de costas  03 Geomorfología  04 Estructuras y mecánica  05 Análisis de Fourier  06 Estadística y fiabilidad</p>	<p>01 Identificar la influencia de la dinámica marítima profunda sobre la franja litoral  02 Diagnosticar los problemas existentes. Identificar las soluciones posibles a los problemas detectados.  03 Determinación de los criterios de selección  04 Selección de las alternativas</p>	<p>01 Atención a los aspectos morfológicos de las estructuras costeras como explicativos de sus debilidades y fortalezas.  02 Percepción del riesgo asumido como criterio de dimensionamiento.  03 Concepción del espacio costero como espacio soporte de recursos susceptibles de explotación sacrificio y protección.</p>

CMTE08	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Conocimientos	01 Logística	01 Determinación	01 Sensibilidad



de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte.	02 Tecnología modos de transporte 03 Economía 04 Urbanismo 05 Ingeniería de Tráfico	de necesidades de transporte por modos 02 Disponibilidad y capacidad de recursos 03 Mecanismos de financiación	al papel del transporte como factor clave de nuestra sociedad 02 Compromiso con la sostenibilidad como exigencia básica de nuestra sociedad. 03 Comprensión del carácter inducido de la demanda de transporte. 04 Consideración de las consecuencias ambientales de las decisiones de transporte
---	---	--	---

CMTE09	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial y planeamiento urbanístico desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.	01 Urbanismo 02 Geografía 03 Economía espacial geográfica y ambiental	01 Recogida de información para caracterizar un modelo territorial 02 Inventario de recursos territoriales disponibles 03 Definición del marco de necesidades 04 Establecimiento de criterios de asignación de recursos. 05 Propuestas de planificación	01 Sensibilidad al papel del planeamiento como elemento influyente de eficiencia en las decisiones de los agentes 02 Compromiso con la sostenibilidad como exigencia básica de nuestra sociedad.

CE-MTE10	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.	01 Gestión de infraestructuras 02 Explotación de infraestructuras 03 Conservación de infraestructuras 04 Mantenimiento de infraestructuras 05 Ingeniería del transporte 06 Economía 07 Planificación de infraestructuras	01 Previsión de las necesidades futuras 02 Previsión de las disponibilidades 03 Métodos de selección de alternativas, con criterios económicos, sociales. 04 Previsión de los costes asociados a las actuaciones	01 Preocupación por la optimización de recursos 02 Previsión a largo plazo de problemas y medidas correctoras 03 Orientación al servicio al cliente. 04 Orientación al logro 05 Preocupación por el impacto económico inducido por las infraestructuras

CMT11	Contenidos- Saber	Habilidades Saber Hacer	Actitudes para alcanzar el estándar profesional
Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.	Todos los de la titulación	01 Elaboración de documentos técnicos en contextos profesionales. 02 Análisis de las herramientas y metodologías necesarias para abordar un problema técnico 03 Exposición, análisis crítico, debate y defensa de soluciones técnicas en contextos profesionales 04 Síntesis de resultados y conclusiones y su aplicabilidad	01 Respeto por la interdisciplinariedad en la actividad técnica. 02 Atención a la comunicación análisis y debate entre pares de propuestas de soluciones técnicas como fuente de enriquecimiento y avance del conocimiento 03 Respeto por los estándares de escritura y comunicación técnica

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo.

#### 2.1.1 Antecedentes

Los estudios superiores de ingeniería de caminos, canales y puertos en España tienen una antigüedad superior a 200 años. La ingeniería civil nace en Europa a mediados del siglo XVIII, cuando las obras de utilidad y financiación pública dejan de ser proyectadas y ejecutadas por los ingenieros militares, hasta entonces los únicos profesionales con la formación necesaria para desempeñar estas funciones. La llegada de la Ilustración y el cambio político que trajo consigo aumentó considerablemente las necesidades de este tipo de obras de uso específicamente civil y de técnicos capaces de concebirlas y construirlas.

Así pues, la ingeniería civil surge como bifurcación de la ingeniería militar. La cuna de la ingeniería civil europea es la École Nationale des Ponts y Chaussées de París, primer centro de formación de técnicos en ingeniería civil creado en Europa, en 1747. En España el nacimiento formal de la ingeniería civil tuvo lugar en 1799 con la creación del Cuerpo de Ingenieros de la Inspección General de Caminos decretada por Carlos IV. En Septiembre de 1802 se funda la Escuela de Ingenieros de la Inspección General, y finalmente, mediante el Decreto de 26 de Julio de 1804, se crea el título de Ingeniero de Caminos y Canales, otorgando dicho título a los ingenieros formados en la escuela. En 1834 la denominación del título sería ampliada y adquiriría la forma definitiva de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

#### 2.1.2 Normas reguladoras del ejercicio profesional

La profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se conforma como profesión regulada de acuerdo con lo dispuesto en el siguiente marco jurídico, donde se exponen las normas reguladoras del ejercicio profesional que definen las atribuciones que actualmente se le otorgan:

- Leyes de creación:
  - Real Orden de 26 de Julio de 1803. Creación del Título de Ingeniero de Caminos y Canales.
  - Real Decreto 30 Abril de 1835. Ley de Presupuestos de 26 de Mayo de 1835 añadiendo Puertos. (Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos).
- Normativa de desarrollo:
  - Decreto de 26 de junio de 1953, por el que se aprueba la creación del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
  - Decreto de 23 de noviembre de 1956 del Reglamento Orgánico del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.  
  
"Este R.D. tiene reconocida su vigencia por múltiples sentencias del Tribunal Supremo STS 24/01/86; 02/01/1987; 34/04/1987; 16/11/1987; 03/03/1989; 30/12/1989; 14/05/1991; 18/01/1995; 30/01/1997; 25/01/1999; 16/12/2002; otorgándole validez tanto para el ejercicio como funcionario público como para el ejercicio privado de la profesión".
  - Reales Decretos 1665/91 y 1754/98 de reconocimiento de los títulos de Enseñanza Superior.

- Real Decreto 1271/2003 de 10 de octubre, por el que se aprueban los Estatutos del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Real Decreto 3066/78, de 1 de diciembre, en relación al R.D. 2512/77, por el que se reconocen las competencias en Urbanismo a los Arquitectos e Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre).

### 2.1.3 Demanda del título y su interés para la sociedad

El Libro Blanco de la Ingeniería Civil, en su apartado 4 relativo a la "Oferta y demanda académica en Ingeniería Civil" recoge las estadísticas correspondientes a los cursos que van de 1999/2000 a 2003/2004, y que recogen en el cuadro adjunto los datos de todas las Escuelas que, en ese momento, imparten los estudios de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

#### TÍTULO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

CENTRO	Admitidos					Solicitudes 1º opción					Solicitudes 2º opción				
	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
Madrid	342	340	413	421	416	348	334	315	367	458	226	225	186	212	261
Santander	120	99	103	124	130	197	123	158	203	220	88	77	102	93	111
Valencia	143	142	151	150	143	229	191	160	214	262	77	23	38	29	35
Barcelona	182	166	182	181	180	284	186	190	221	274	124	109	116	143	145
Granada	205	207	188	201	204	291	291	275	295	323	135	147	131	127	149
A Coruña	132	131	122	136	126	164	138	120	177	131	466	513	538	561	444
Ciudad Real	50	50	50	50	50	131	118	119	117	148	96	70	81	66	84
Burgos	88	85	97	64	119	183	132	145	126	196	81	74	68	61	64
Alfonso X	106	96	79	100	120	237	247	248	273	280	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.368</b>	<b>1.316</b>	<b>1.385</b>	<b>1.427</b>	<b>1.488</b>	<b>2.064</b>	<b>1.760</b>	<b>1.730</b>	<b>1.993</b>	<b>2.292</b>	<b>1.293</b>	<b>1.238</b>	<b>1.260</b>	<b>1.292</b>	<b>1.293</b>

Tabla 2: Admisiones y solicitudes de las titulaciones de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Posteriormente al Libro Blanco redactado en 2004, se ha confeccionado el siguiente cuadro con los mismos datos de admitidos y solicitudes en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria

	Admitidos	Solicitudes 1ª opción	Solicitudes 2ª opción
2004-05	130	215	85
2005-06	131	224	78
2006-07	130	217	93
2007-08	124	202	96
2008-09	134	255	78
2009-10	132	243	71
2010-11	200	326	74
2011-12	144	250	92

Los datos de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria correspondientes a los años 2004 a 2009 corresponden a los alumnos que entran a los estudios de Ingeniero de Caminos. Los datos de 2010 y 2011 corresponden a la entrada a los estudios de Graduado en Ingeniería Civil que han sustituido a los anteriores.

Puede observarse que la demanda se situaba en la última década por encima de los 200 alumnos en solicitudes de 1ª opción. En este caso, el número de solicitudes ha doblado el de plazas disponibles, tendencia que se ha mantenido durante los últimos cursos académicos. En los dos últimos años se indican los datos a título informativo, ya que en realidad, corresponden a un título diferente y en unas circunstancias diferentes.

El Libro Blanco de la Ingeniería Civil recoge asimismo, en su apartado "5. Inserción laboral de titulados en ingeniería civil", la información aportada por el Colegio Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos sobre la situación laboral de los colegiados recientes de dicha profesión. En este sentido se indica que las actividades profesionales que desarrollan los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos pueden agruparse en los siguientes sectores: Administraciones Públicas (administración local, el Ministerio de Fomento y los demás ministerios); Docencia e Investigación; la consultoría; las empresas constructoras, las de transportes, las de agua y energía, las de gestión; y un sector que engloba el resto de las actividades.

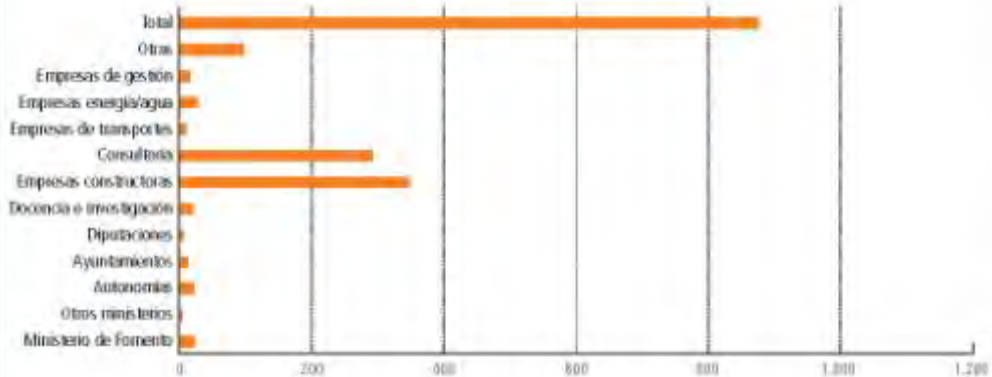
Los datos correspondientes, tomados del Libro Blanco, se reflejan en los gráficos adjuntos. Para cada promoción se ha construido un gráfico donde se indica el número de ingenieros que desarrollan su actividad profesional en los sectores anteriormente enumerados. Esta agrupación en sectores equivale a una tipificación de las actividades a que se dedican las instituciones y empresas donde los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ejercen su profesión, pero no identifica necesariamente las ramas de la ingeniería civil en que dicha profesión se desarrolla.

La identificación es inmediata en casos como el de los titulados de la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente, pero no sucede lo mismo con los destinados en unidades de carácter transversal de la Administración central, los que prestan servicios en la administración local o autonómica, los que se dedican a la docencia e investigación, los que trabajan en las empresas con actividades encuadradas en el sector.

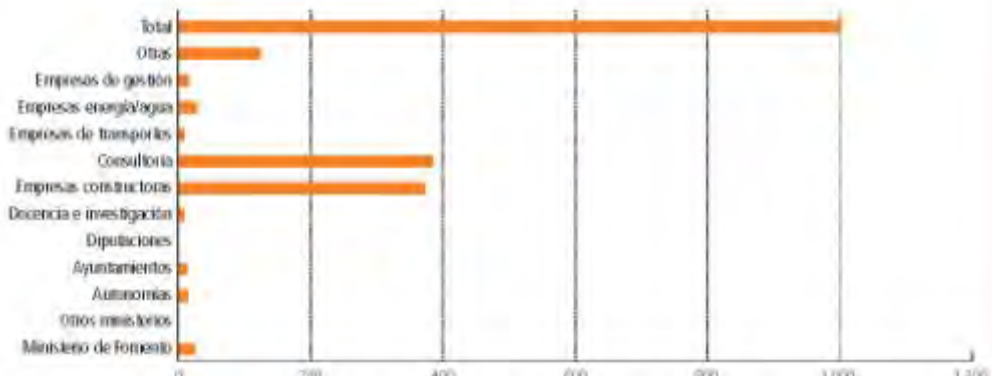
Otras, o los que lo hacen en consultoría o en construcción, ya que las empresas consultoras engloban todas las ramas de la ingeniería civil y las constructoras, especialmente las de gran tamaño, no se limitan a la mera ejecución de obras, sino que sus actividades incluyen el proyecto, la explotación, la planificación, la conservación y el mantenimiento, y la investigación y el desarrollo. La cuestión es relevante desde el punto de la vista de la inserción laboral por cuanto constituye un indicador del peso de las distintas ramas de la ingeniería civil en el mercado laboral, y el ámbito temático del ejercicio profesional es a su vez uno de los factores determinantes para tipificar los perfiles profesionales que la sociedad precisa.

Aunque las circunstancias del país han variado en los últimos años, la continuidad de los datos en los años de las gráficas indica que ese reparto en su ocupación laboral se mantiene también en la actualidad.

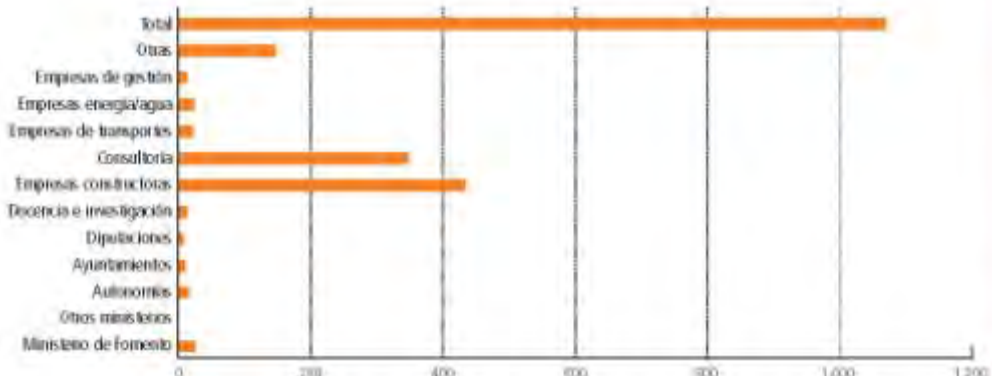
Ingenieros de caminos, canales y puertos, 1.998



Ingenieros de caminos, canales y puertos, 1.999



Ingenieros de caminos, canales y puertos, 2.000



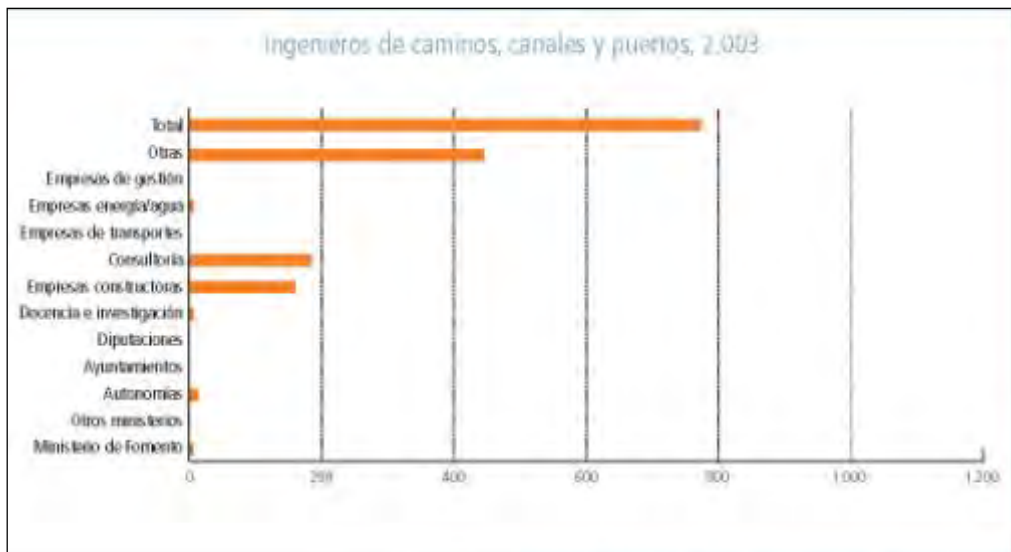
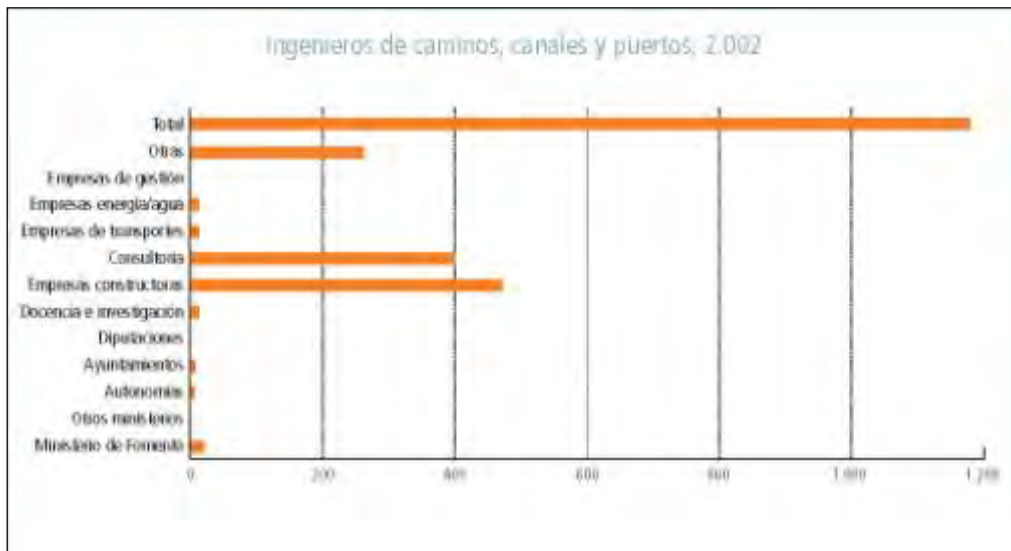
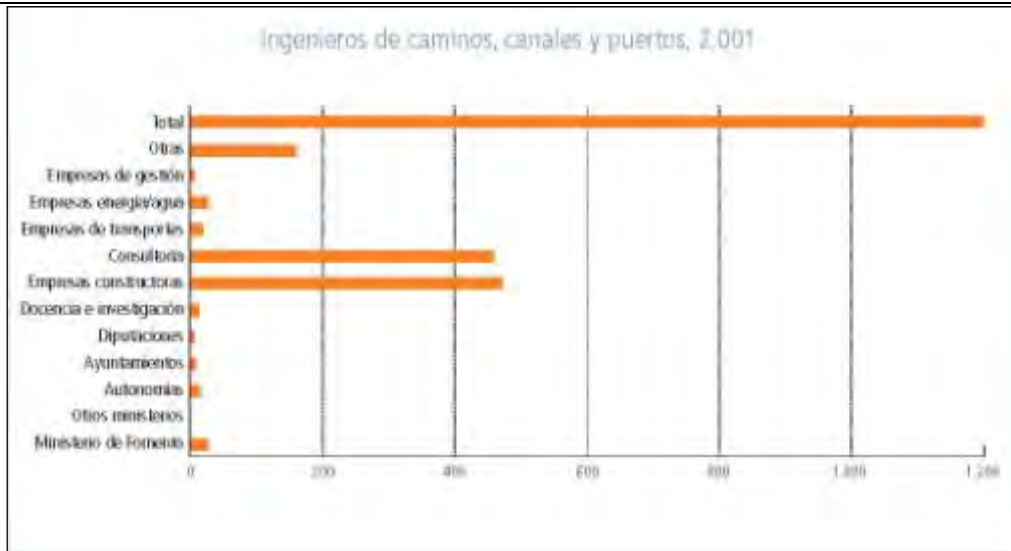


Figura 10. Inserción laboral de las seis últimas promociones de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

La primera conclusión de interés respecto a la inserción laboral de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos es que hasta el año 2009 se estaban incorporando con fluidez al ejercicio profesional sin que existiera un índice de paro significativo en el campo de la ingeniería civil. La presencia de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en todos los sectores se va consolidando a medida que las promociones se asientan en el mercado laboral. Destacan los sectores de Consultoría y de Empresas constructoras que absorben entre los dos más de tres cuartas partes de la actividad laboral de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

A partir de 2009 y dentro del contexto económico del país, el paro entre los profesionales, si bien ha crecido, lo ha hecho en menor medida que el resto del país.

## **2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.**

### **2.2.1. Libro Blanco: Título de Grado en Ingeniería Civil. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2004)**

El Libro Blanco de la Ingeniería Civil fue realizado al amparo de la convocatoria de la Agencia Nacional de la Calidad y Acreditación (ANECA) para diseño de títulos académicos adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior. En su elaboración participaron 19 de las 20 Escuelas Técnicas de Ingeniería Civil o Escuelas Politécnicas con estudios en ingeniería civil, bajo la coordinación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. En todo momento estuvo presente en los trabajos la Escuela de Santander.

Publicado por la ANECA en su página Web ([www.aneca.es](http://www.aneca.es)), en el texto se analiza la situación de los estudios correspondientes o afines en Europa; se estudia la oferta universitaria para el título; se informa sobre el grado de inserción laboral de los egresados; se establecen los perfiles profesionales y las competencias asociadas a los objetivos del título y, finalmente, se propone una determinada asignación de créditos ECTS junto con los criterios e indicadores del proceso de evaluación que son relevantes para garantizar la calidad de título.

Por su relevancia, a los efectos de adecuación del presente título a criterios nacionales e internacionales, cabe destacar la información relativa a los perfiles profesionales de ingeniería civil, que recoge el estudio realizado en el marco del proyecto europeo EUCEET (European Civil Engineering Education and Training). En él se indica que el ejercicio profesional de la ingeniería civil en las condiciones de calidad y competitividad que, a juicio de EUCEET, el mercado y la sociedad europeos demandan requiere que el ingeniero que lo ejerza aporte las siguientes competencias:

1. Formación científico-técnica sólida, especialmente para consultoría e investigación.
2. Facilidad de integración en equipos interdisciplinares.
3. Capacidad gestora.
4. Conocimientos económicos y financieros.
5. Práctica de la ingeniería civil compatible con la salvaguarda del medio ambiente.
6. Aprovechamiento de las nuevas tecnologías.
7. Capacidad de comunicación.
8. Familiaridad con el marco legal de la ingeniería civil.
9. Práctica de la ingeniería civil acorde con la seguridad y bienestar del ciudadano.

A continuación el documento establece los siguientes perfiles profesionales:



P1: Ingeniero con

Capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto del tipo de los eurocódigos.

Capacidad gestora adquirida mediante enseñanzas transversales (Economía, Derecho, Planificación, Organización y Gestión, Impacto ambiental, Riesgos laborales, etc.) que se impartirían principalmente integradas en enseñanzas técnicas, y complementariamente como enseñanzas separadas, particularizadas para el proyecto en los campos de Geotecnia, Materiales y Estructuras.

P2: Ingeniero con

Capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto del tipo de los eurocódigos.

Capacidad gestora adquirida mediante enseñanzas transversales (Economía, Derecho, Planificación, Organización y Gestión, Impacto ambiental, Riesgos laborales, etc.) que se impartirían principalmente como enseñanzas separadas, y complementariamente integradas en enseñanzas técnicas, particularizadas en los campos de Ejecución y Mantenimiento de Obras Civiles y de Edificación.

P3: Ingeniero con

Capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto del tipo de los eurocódigos.

Capacidad gestora adquirida mediante enseñanzas transversales (Economía, Derecho, Planificación, Organización y Gestión, Impacto ambiental, Riesgos laborales, etc.) que se impartirían principalmente integradas en enseñanzas técnicas, y complementariamente como enseñanzas separadas, particularizadas para el proyecto y la explotación en los campos de Hidráulica y Energética, Ingeniería sanitaria e Ingeniería marítima y costera.

P4: Ingeniero con

Capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto del tipo de los eurocódigos.

Capacidad gestora adquirida mediante enseñanzas transversales (Economía, Derecho, Planificación, Organización y Gestión, Impacto ambiental, Riesgos laborales, etc.) que se impartirían principalmente integradas en enseñanzas técnicas, y complementariamente como enseñanzas separadas, particularizadas para el proyecto y la explotación en los campos de Transporte, Urbanismo y Territorio.

P5: Experto en Ingeniería civil como tecnólogo, consultor o gestor, respectivamente con

La capacidad gestora y la capacidad técnica de alguno de los perfiles P1 a P4, la primera ampliada, en su caso, al nivel del perfil P2, y la segunda ampliada al nivel equivalente al de elaborar eurocódigos y orientada a la investigación.

La capacidad gestora y la capacidad técnica de alguno de los perfiles P1 a P4, la primera ampliada, en su caso, al nivel del perfil P2, y la segunda ampliada al nivel equivalente al de elaborar eurocódigos y particularizada para los mismos campos que los perfiles P1 a P4.

La capacidad técnica de alguno de los perfiles P1 a P4 ampliada a la equivalente a la de elaborar eurocódigos y la capacidad gestora ampliada, en su caso, al nivel del perfil P2 y particularizada para los campos de los perfiles P1 a P4.

La metodología adoptada para establecer los perfiles profesionales hace que las diferencias entre los cuatro perfiles de ingeniero radiquen fundamentalmente en el ámbito temático del ejercicio profesional, y en menor medida en los niveles de capacidad técnica y gestora. Esta

metodología tiene el inconveniente de sugerir que las diferencias son menos importantes de lo que realmente son, ya que, en perfiles de ingeniero que aseguren la calidad del ejercicio profesional, ámbito temático y niveles de capacidad no son componentes independientes, sino que están estrechamente acoplados, lo que da lugar a especificidades del perfil que incrementan notablemente sus diferencias con otros.

El Libro Blanco planteaba en 2004 que, de estos perfiles, los cuatro primeros perfiles podrían obtenerse con títulos de grado. Las funciones profesionales propias del perfil de experto P5 se encuadran en el ejercicio profesional de excelencia o en la docencia e investigación, y no son por tanto las de un ingeniero con mayores atribuciones profesionales que los de los perfiles P1 a P4. Tales funciones profesionales requieren un dominio de la ingeniería civil como disciplina científico-técnica superior al de un ingeniero, pero no el dominio de un ámbito temático de la ingeniería civil como especialidad tecnológica. El perfil P5 tiene como estadio previo alguno de los perfiles P1 a P4, conservando las competencias tecnológicas de ese perfil e integrando y ampliando las competencias transversales y científico-técnicas de los cuatro. El ámbito temático de las funciones profesionales del perfil de experto sería el del perfil previo de ingeniero, pero no necesariamente de forma determinante o excluyente.

## **2.2.2. Documentos relativos a los procedimientos de reconocimiento de las actuales atribuciones publicadas por los correspondientes Ministerios y Colegios profesionales**

- Directiva 2005/36/CE, regula el sistema de reconocimiento de los títulos académicos y profesionales entre los distintos Estados miembros de la Unión Europea.
  - Esta Norma Europea también aplicable a los países miembros del Espacio Económico Europeo (Suecia, Noruega, Islandia y Liechtenstein), viene a regular un sistema o procedimiento específico que tiene como destinatarios a las personas que están cualificadas para ejercer una profesión en un Estado miembro y que desearían el reconocimiento de sus cualificaciones profesionales en otro Estado miembro, a fin de ejercer allí su profesión. Esta Directiva no es de directa aplicación; lo que a la postre regula el procedimiento en cada país es la normativa nacional que desarrolla o "transpone" esa regulación supranacional.
  - El reconocimiento se realiza sobre un título, certificado, diploma o conjunto de títulos que sancionan una formación profesional completa, es decir, que permiten el ejercicio de la profesión en el Estado miembro de procedencia. En principio el título, certificado o diploma debe ser reconocido como tal. Sin embargo, el sistema general no es un sistema automático. El reconocimiento deberá solicitarse a la autoridad competente del Estado de acogida, que examinará individualmente el caso y comprobará:
    - Que la profesión regulada que se desea ejercer en el Estado de acogida es la misma para la que se está plenamente cualificado en el Estado miembro de procedencia.
    - Que la duración y contenido de la formación de origen no se diferencian substancialmente de las requeridas en el Estado de acogida. Si las profesiones son las mismas y si las formaciones son, en conjunto, similares, dicha autoridad deberá reconocer su titulación como tal, pero si demuestra que existen diferencias substanciales entre las profesiones debido a la duración o contenido de su formación, podrá imponer un requisito compensatorio.
  - Requisitos compensatorios:
    - En caso de diferencias de duración de la formación de al menos un año, la autoridad competente podrá exigir que se acredite una experiencia profesional (cuya duración podrá variar de uno a cuatro años).
    - En caso de diferencias substanciales entre las profesiones o en el contenido de la formación, podrá imponerle la realización (que, en principio, podrá elegirse libremente) bien de un curso de adaptación instrumentado a través de un período

de prácticas tuteladas o bien de una prueba de aptitud. Sólo podrá imponerse uno de los dos expuestos requisitos. Esta experiencia podrá reducir o suprimir el citado requisito compensatorio. Por otro lado, deberá tenerse en cuenta, si procede, la experiencia profesional que hubiera podido adquirir en el Estado miembro de procedencia o en otro Estado miembro.

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (BOE núm. 161, 3 de julio de 2010).
- Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado. (Modificado por Real decreto 1509/2005 y por Real Decreto 189/2007)
- Real Decreto 1072/2011 por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. (BOE núm. 185, 3 de agosto de 2011).
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero. (BOE núm. 25, 29 de enero de 2009).
  - En este acuerdo del Consejo de Ministros se determinan las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de los distintos títulos universitarios oficiales de Grado, que habiliten para el ejercicio de ocho profesiones reguladas de ingeniero, entre la que se encuentra la profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
  - Esta orden establece los requisitos que, además de los previstos en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán cumplir los planes de estudio conducentes a la obtención de títulos oficiales de Grado o de Máster, prevista en su artículo 24, que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas.
  - La legislación vigente conforma la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, como profesión regulada cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Máster obtenido, en este caso, de acuerdo con lo previsto en el artículo 15.4 del referido Real Decreto 1393/2007, conforme a las condiciones establecidas en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 29 de enero de 2009.
  - En el Anexo de esta Orden se recogen los requisitos respecto a determinados apartados del Anexo I del Real Decreto 1393/2007. Concretamente, se indica que el plan de estudios deberá incluir como mínimo los siguientes módulos: 18 créditos europeos de Ampliación de Formación Científica; 42 créditos de Tecnología Específica; y un Trabajo Fin de Máster.
  - Se establecen asimismo los objetivos de los estudios, indicando las competencias que los estudiantes deben adquirir:

**PARA OBTENER EL TÍTULO, EL ESTUDIANTE DEBERÁ HABER ADQUIRIDO LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS:**

Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en

los campos de la ingeniería civil.

Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.

Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.

Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.

Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.

Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.

Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).

Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.

Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.

Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).

Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

### **Otros referentes que avalan la propuesta del Plan de Estudios son:**

- Acuerdos de la Conferencia de Directores de Centros Universitarios que imparten Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.
- Planes de Estudios, en las distintas Universidades (públicas y privadas) del título universitario oficial de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. En el momento de

redacción del Libro Blanco (2004) eran nueve universidades. En 2011 son once universidades (nueve públicas y dos privadas) las que imparten el título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

## 2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

### 2.3.1 Procedimientos Internos

Los procedimientos para la adaptación de la actual Titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos a las nuevas directrices dentro el marco de la EEES, se han basado fundamentalmente en las normativas generadas por la Universidad de Cantabria, que se han formulado al amparo de la normativa nacional y que se plasman en un conjunto de documentos internos de la Universidad de Cantabria:

- Normativa de Gestión Académica de los Estudios Oficiales de Máster. Consejo de Gobierno de 14 de junio de 2011
- Régimen de permanencia de las titulaciones de Grado y Máster. Consejo Social de 28 de noviembre de 2008.
- Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos en Estudios Oficiales de Máster. Consejo de Gobierno de 14 d junio de 2011.
- Calendario de los procesos de preinscripción, admisión y matrícula del curso académico 2010/2011.
- Normativa de homologación de títulos extranjeros a títulos oficiales de máster y de doctor en la universidad de Cantabria (Aprobada por Consejo de Gobierno del 28 de junio de 2010, modificado el artículo 6, apartados c y d, por el Consejo de Gobierno del 16 de noviembre de 2011)
- Normativa reguladora de los procesos de evaluación en la UC. Consejo de Gobierno 16 de diciembre de 2008.
- Reglamento de los procesos de evaluación en la Universidad de Cantabria. Consejo de Gobierno 16 de diciembre de 2008.
- Acreditación y seguimiento de la docencia semipresencial y a distancia (Comisión de Ordenación Académica del 7 de abril de 2011).

Para la redacción de las memorias de los planes de grado y máster, se formó en la Escuela una "Comisión de Titulaciones", aprobada por Junta de Escuela en su sesión de 25 de junio de 2008. La Comisión para esta memoria de máster está formada por:

Miembros de la Dirección del Centro:

- Director: Pedro Serrano Bravo
- Subdirector de Calidad e Innovación: Pedro Díaz Simal.
- Subdirector de Estudios de Posgrado: César Otero González
- Subdirector de Estudios de Grado: Agustín Ascorbe Salcedo

Profesores:

- Cesar Álvarez Díaz. Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y Medio Ambiente.
- Alberto Álvarez Laso. Departamento de Ciencia e Ingeniería del Terreno y los Materiales.
- Milagros Canga Villegas. Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica.

- Daniel Castro Fresno. Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos.
- Julián Díaz del Valle. Departamento de Ingeniería Estructural y Mecánica.
- José Luis Moura Berodia. Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos.
- María Antonia Pérez Hernando. Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos.
- Juan Antonio Polanco Madrazo: Departamento de Ciencia e Ingeniería del Terreno y los Materiales.
- Jaime Puig-Pey Echebeste. Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación.
- Javier María Sánchez Espeso. Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica.

Según se aprobó en la Junta de Escuela de aprobación, la Comisión de Nuevas Titulaciones permaneció abierta en su composición y acogió a todas las personas que quisieron colaborar en sus trabajos. Una vez formada la Comisión, se dio por constituida con los miembros que se han indicado.

El conjunto de profesores de la Comisión representaban prácticamente a todos los departamentos de la Escuela y formaban el nexo de unión con los departamentos para mantener la comunicación con todos los grupos de la Escuela.

Desde la formación de la Comisión hasta la publicación de la Orden CIN/309/2009, que regulaba la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, pasaron 8 meses, en los cuales la Comisión se repartió en tres subcomisiones, responsables cada una de diferentes capítulos de la memoria de la titulación. En esta época hubo reuniones mensuales de la Comisión y análisis de la normativa y de la información. Esta información era fundamentalmente la generada en las reuniones periódicas de las Conferencias de Directores de las Escuelas.

La Comisión se encargó de generar las memorias de títulos de grado y de máster, que impartirá la Escuela. A partir de febrero de 2009 se estudian la normativa de la Orden CIN/309/2009 y otras que consideran títulos en su ámbito, para decidir cuáles eran las titulaciones que se debían impartir en el Centro y los posibles planes de estudio de cada una de dichas titulaciones. En junio de 2009 se propone a la Junta de Escuela el abanico de titulaciones y en septiembre de 2009 la Junta de Escuela aprueba que, en el ámbito del grado de la Ingeniería de Obras Públicas, Ingeniería de la Construcción o Ingeniería Civil, la única titulación de grado a impartir fuese la propuesta del "*Título de Grado en Ingeniería Civil*", que habilita para la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y en el ámbito del máster, fuese la propuesta que se define en la presente memoria.

Finalizado el proceso de redacción de la memoria de grado, la Comisión comenzó el proceso de elaboración de la memoria de máster. En la reunión de la Junta de Escuela de mayo de 2011, se aprobó la lista de asignaturas obligatorias del Máster Ingeniero de Caminos. La Comisión de Titulaciones finalizó el trabajo de definición de las asignaturas optativas del máster, el mes de marzo de 2012. La propuesta de la Comisión se envió a los departamentos para completar los programas provisionales. En junio de 2012 se aprobó la propuesta de asignaturas optativas. En esa fecha se encargó a la Comisión la redacción definitiva de la memoria del Máster Universitario de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

### 2.3.2 Procedimientos Externos

A raíz del retraso en la publicación de las normativas de los planes de estudio en las ingenierías, que no se resolvió hasta mediados del mes de febrero de 2009, la Dirección de la Escuela, con el Conocimiento de la Comisión de Titulaciones, se reunió periódicamente con:

- Vicerrectorado de Ordenación Académica de la UC.
- Vicerrectorado de Profesorado de la UC.
- Reunión de Directores de Escuelas de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. (Delegación Nacional en Madrid y demarcación de Cantabria).
- EUCEET: European Civil Engineering Education and Training. Red temática de educación y formación de ingenieros civiles europeos. La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander pertenece al "Management Committee" de EUCEET.
- Reunión con profesionales de las principales empresas constructoras del país que son profesores colaboradores del programa "Ideas" Mediante este programa de la Escuela, los profesionales más acreditados del país imparten docencia en una serie de asignaturas especialmente diseñadas, en el campo de la construcción

### 2.4 Justificación Profesional (sólo profesiones reguladas)

El título académico de **Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos**, y el ejercicio profesional para el que habilita de **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos**, viene justificado por la necesidad de contar con profesionales con capacitación científico-técnica para ejercer las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de las obras públicas. Específicamente, *la Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*, hace referencia a profesionales formados en las tecnologías específicas que cubren su ámbito de aplicación.

La presente memoria define un plan de estudios sin especialidades, siguiendo el itinerario curricular indicado en el propio plan, a través de los correspondientes módulos.

El plan de estudios está definido para que los estudiantes puedan adquirir los resultados del aprendizaje que se expresan en las competencias definidas en la orden CIN/309/2009 y, para ello, el plan de estudios deberá incluir como mínimo, los módulos que permitan adquirir las siguientes competencias:

#### TABLA DE COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.

<p>Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.</p>
<p>Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.</p>
<p>Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.</p>
<p>Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.</p>
<p>Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.</p>
<p>Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.</p>
<p>Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.</p>
<p>Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas.</p>
<p>Conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte.</p>
<p>Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial y planeamiento urbanístico desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.</p>
<p>Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.</p>
<p>Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>



Las asignaturas diseñadas cumplen las características indicadas en el apartado 5 de la Orden CIN/309/2009. Completan el plan de estudios un conjunto de asignaturas troncales y optativas que suma un total de 120 créditos, estando organizadas del siguiente modo:

El primer bloque, que consta de un módulo de Ampliación de Formación Básica de 18 créditos, se dedica a la ampliación de la formación básica, capacitando para adquirir las competencias metodológicas necesarias para abordar las materias de tecnología aplicada que articulan el curriculum.

El segundo bloque está constituido por cuatro módulos, de los cuales hay los 42 créditos de formación en Tecnología Específica de la Orden CIN/309/2009, más 36 créditos definidos por el Centro, que sirven para completar y reforzar la formación del alumno, en el mismo ámbito de tecnología específica definida en la citada Orden CIN/309/2009.

El tercer bloque lo conforman 4 asignaturas optativas con una carga de 3 créditos cada una a elegir de entre 12 asignaturas ofertadas. También se contempla la participación de los alumnos en prácticas en empresas, que se convalidarían con cargo a créditos de estas asignaturas optativas.

De acuerdo con la Orden CIN/309/2009, completa el plan de estudios, el trabajo de fin máster con un total de 12 créditos

Por tanto, la presente memoria define un plan de estudios que cumple los requisitos para la verificación del título universitario oficial de **Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos**, que habilite para el ejercicio de la profesión de **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos**.