Universidad Rey Juan Carlos

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

GUÍA DOCENTE

Tecnología de Combustibles

GRADO EN INGENIERÍA EN ENERGIA (1º y 2º curso)

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 06-07-2026

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	2 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

II.-Presentación

Esta asignatura forma parte del conjunto de asignaturas de la materia Fundamentos de Tecnología Energética y de Combustibles del Grado de Ingeniería de la Energía (Introducción a la Ingeniería de la Energía, Tecnología de Combustibles, Máquinas e Instalaciones Térmicas y Tecnologías de Aprovechamiento de Energías Renovables), que tienen por objetivo la descripción de los aspectos más relevantes asociados a la producción y consumo de energía. En esta asignatura, en particular, se describe la combustión y se pasa revista a los combustibles convencionales (gas natural, carbón y derivados del petróleo) y a los combustibles no convencionales (residuos, biomasa y biocombustibles, hidrógeno y combustibles sintéticos). En todos los casos, se destacan los aspectos tecnológicos, medioambientales y económicos.

Se recomienda tener superada la asignatura Fundamentos de la Ingeniería de la Energía (2° IE, 1C) para obtener un mayor aprovechamiento de la asignatura Tecnología de Combustibles.

El alumnado, al superar con éxito la asignatura, será capaz de:

- Analizar, desde un punto de vista ingenieril, un proceso de combustión, contemplando el efecto que ejerce la naturaleza de las transformaciones químicas que tienen lugar, así como su extensión, en el contenido energético de la corriente de gases de combustión.
- Identificar y distinguir los principios básicos que subyacen a las reacciones de combustión, el papel que juegan los diferentes agentes que intervienen en dicho proceso y los principales efectos que provocan sobre el medio ambiente y la salud.
- Diseñar equipos e instalaciones que tengan como objeto albergar reacciones de combustión.
- Aplicar técnicas de caracterización para evaluar el valor energético de materias primas alternativas como fuentes de combustibles, las tecnologías de transformación y aprovechamiento necesarias para su valorización y estimar la viabilidad técnica del proceso resultante.
- Describir las principales técnicas de explotación de yacimientos de recursos energéticos fósiles, las tecnologías más extendidas de acondicionamiento y de transporte y los principales agentes que intervienen en los mercados de estos productos.
- Identificar, distinguir y formular estrategias de procesado de recursos energéticos fósiles para su aprovechamiento integral como materias primas en la fabricación de combustibles y otros productos con interés comercial.
- Reconocer y utilizar la terminología estándar asociada a la combustión y a la tecnología de aprovechamiento, valorización y uso de recursos energéticos, fósiles y renovables, susceptibles de ser empleados en la producción de combustibles.
- Comprender el impacto ambiental del uso de combustibles convencionales y no convencionales, identificar las principales tecnologías asociadas a prevenirlo y formular alternativas con mínimo impacto ambiental.
- Trabajar de forma efectiva individualmente.

II.B-Presentación en inglés

null

III.-Resultados de Aprendizaje

COM4. Desarrollar con eficiencia actividades en entornos multidisciplinares, haciendo uso de los conocimientos adquiridos, la creatividad y la iniciativa personal, respetando los valores democráticos, la igualdad, la equidad y la diversidad.
COM5. Comunicar de una manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones, empleando los recursos de comunicación adecuados, ante todo tipo de audiencias, tanto en lengua propia como en una lengua extranjera.
COM6. Incorporar criterios de calidad, de seguridad, económicos, ambientales y sociales en el proceso de toma de decisiones, tanto en el ámbito académico, como profesional, actuando con ética profesional y respetando los derechos humanos e instituciones democráticas.
CON22. Comprender los principios de la combustión y obtención de combustibles, sus implicaciones ambientales, económicas y sociales y las principales características de los mismos.
CON27. Tener conocimientos sobre balances de materia y energía y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos
HAB21. Utilizar técnicas de caracterización para evaluar las características de combustibles, su potencial energético, económico e implicaciones en la sostenibilidad ambiental.
HAB22. Dimensionar sistemas para el aprovechamiento térmico de combustibles, formulando alternativas con mínimo impacto ambiental.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

I.- INTRODUCCIÓN.

Tema 1. Combustibles. Definición de combustibles. Clasificación de los combustibles. Tecnologías generales de producción de combustibles.

II.- COMBUSTIÓN.

Tema 2. Generalidades sobre la combustión. Proceso químico de la combustión. Mecanismos y cinética de la combustión. El aire de la combustión. Características de los combustibles. Eficacia de la combustión.

Tema 3. Tecnología de la combustión. Clasificación de los equipos para la combustión. Balances de materia y energía. Hornos y calderas.

Tema 4. Impacto ambiental de la combustión. Productos de la combustión. Análisis de gases de combustión. Efectos sobre el medio ambiente y la salud. Control del impacto ambiental. Efecto invernadero y cambio climático. Acidificación.

III.- COMBUSTIBLES CONVENCIONALES.

Tema 5. El carbón. Origen, formación y clasificación de carbones. Estructura y análisis. Reservas, producción y consumo. Extracción y transporte del carbón. Acondicionamiento.

Tema 6. Aprovechamiento del carbón. Esquema general del aprovechamiento. Producción de energía eléctrica. Utilización de carbón en la industria de obtención de cemento. Pirólisis de carbón. Utilización de coque de carbón en la industria siderúrgica. Procesos de gasificación del carbón. Licuefacción directa e indirecta.

Tema 7. El gas natural. Origen y formación. Reservas. Extracción y transporte. Composición. Acondicionamiento del gas natural.

Tema 8. Aprovechamiento del gas natural. Esquema general de aprovechamiento. Usos principales. Reformado con vapor .

Tema 9. El petróleo. Definición e importancia. Reservas, producción, consumo y precio. Origen. Composición y constituyentes. Recuperación avanzada de yacimientos. Características físicas y químicas. Etapas de explotación.

Tema 10. El refino del petróleo. Esquema general. Operaciones Previas. Operaciones de tratamiento primarias. Unidades de conversión. Esquemas de producción de las refinerías.

Tema 11. Derivados del petróleo. Gases de refinería. Gases licuados del petróleo. Gasolinas. Querosenos. Gasóleos. Fuelóleos. Coque de petróleo.

IV.- COMBUSTIBLES NO CONVENCIONALES.

Tema 12. Biomasa y Biocombustibles. Origen energético de la biomasa. Definición y tipos de biomasa. La biomasa como combustible. Producción de combustibles a partir de biomasa. Aprovechamiento de la biomasa con fines energéticos.

Tema 13. Residuos y valorización energética. Tipos de residuos. Valorización energética de materiales residuales. Combustibles derivados de residuos.

Tema 14. Hidrógeno y combustibles sintéticos. El hidrógeno como vector energético. Producción, almacenamiento y tecnologías de aprovechamiento energético de hidrógeno. Combustibles sintéticos: producción y aplicaciones. Papel en la descarbonización del sistema energético.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	Asistencia a clases magistrales en el aula para que los estudiantes puedan adquirir los conocimientos necesarios (AF1).
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Resolución de problemas relacionados con los conceptos vistos en clase (AF2).
Realización de pruebas	Realización de pruebas escritas (AF8).
Lecturas	Lectura de informes sobre datos de mercado de los combustibles fósiles (AF5).

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

Otras actividades	Salidas de campo. Visitas a instalaciones relacionadas con la asignatura [pendiente de confirmar] (AF3).
Otras actividades	Realización de cuestionarios individuales de seguimiento de contenido durante todo el curso para comprobar si han asimilado de manera correcta los conceptos explicados (AF4).
Otras actividades	Autoestudio: actividad no presencial que debe llevar a cabo el alumno para fijar los contendidos desarrollados en clase (AF6).
Tutorías académicas	Estas sesiones son un complemento al trabajo del alumno en las que el profesor supervisa y orienta sobre las actividades planteadas (AF7).

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	32
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	18
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	4
Realización de pruebas	6
Tutorías académicas	30
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	18
Preparación de clases teóricas	30
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	12
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	Clases magistrales impartidas por los profesores (MD1).
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 14	Clases de resolución de ejercicios y casos prácticos impartidas por los profesores (MD2).
Seminarios	Semana 1 a Semana 14	Seminarios prácticos de resolución de ejercicios (MD2).
Metodologías activas o de innovación docente	Semana 1 a Semana 14	Realización de cuestionarios individuales de seguimiento de contenido durante todo el curso para comprobar si han asimilado de manera correcta los conceptos explicados (MD4).
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 14	Tutorías académicas para resolver dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura (MD5).
Otras actividades	Semana 1 a Semana 14	Visita a instalaciones experimentales relacionadas con el contenido de la asignatura [pendiente de confirmación] (MD3).

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

Sistema de evaluación	Actividad de evaluación	Ponderación	Reevaluable en extraordinaria	Nota mínima	Contenidos	Fecha
Prueba 1 teórica escrita (SE1)	Examen que incluirá preguntas escritas de resolución de problemas y de desarrollo.	35 %	Sí	4,5. Nota mínima teoría: 4. Nota mínima problemas: 4.	Temas 1-8 (pendiente de confirmación)	Semanas 7-9. Puede estar sujeto a cambios por necesidades académicas.
Prueba 2 teórica escrita (SE1)	Examen que incluirá preguntas escritas de resolución de problemas y de desarrollo.	35 %	Sí	4,5. Nota mínima teoría: 4. Nota mínima problemas: 4.	Temas 9-14 (pendiente de confirmación)	Convocatoria oficial.
Seminario 1 (SE4)	Los estudiantes deberán realizar un seminario práctico en el aula.	5 %	No	No	Bloque II	Semanas 4-6. Puede estar sujeto a cambios por necesidades académicas.
Seminario 2 (SE4)	Los estudiantes deberán realizar un seminario práctico en el aula.	5 %	No	No	Bloque III	Semanas 12-14. Puede estar sujeto a cambios por necesidades académicas.
Cuestionario salida (SE2)	Los estudiantes deberán cumplimentar un cuestionario sobre lo visto en las salidas técnicas.	10 %	No	No	Bloques I-IV	Semanas 10-14. Puede estar sujeto a cambios por necesidades académicas.
Actividades autónomas - cuestionarios (SE3)	Los estudiantes deberán responder una serie de cuestionarios interactivos.	10 %	No	No	Bloques I-IV	A lo largo del curso.

Cálculo de la nota global

La nota final se calcula como la media ponderada de las notas de las actividades de evaluación según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas y la nota media de los dos exámenes parciales sea igual o superior a 5,0. Teniendo en cuenta lo anterior, el alumno superará la asignatura cuando tenga una nota igual o superior a 5,0 en la nota media de los dos exámenes parciales y tras la ponderación de las notas de las diferentes pruebas.

Si una o varias actividades de evaluación no se han superado con la nota mínima, la nota final de la asignatura será la nota media obtenida entre todas las actividades de evaluación realizadas teniendo en cuenta que no podrá superar un 4.

Convocatoria Extraordinaria

Los alumnos que no superen los criterios establecidos para la evaluación ordinaria se someterán a reevaluación para aquellas

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

partes no superadas y que tienen carácter reevaluable.

Convocatoria Adelantada
El alumnado que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto como sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de alumnado matriculado en la asignatura.

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.
Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.
Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Energías Renovables para el desarrollo. Jose Mª de Juana. Ed. Thomson. Combustion science and engineering. Annamalai, Kalyan. Puri, Ishwar K. Ed. CRC press. La biomasa. Fundamentos, tecnologías y operaciones. Alain Damien. Ed. Mundi Prensa. Introducción a la Química Industrial. A. Vian. Ed. Reverte. Tecnología Energética en Ingeniería Química. Mariano Alarcón García. Ed. DM. Combustión y Quemadores. Manuel Márquez. Ed. Marcombo. Biofuels. W. Soetaert. Ed. Willey. Hydrogen fuel production, transport, and storage. R.B. Gupta. Ed. CRC Press. Tratamiento y Valorización Energética de Residuos. X. Elias Castells. Ed. Díaz de Santos. Coal energy systems. Miller, Bruce. Ed. Academic Press, Inc. Fundamentals of natural gas processing. Hidnay, Arthur J. Parrish, William R. Ed. CRC Press. El refino del Petróleo. J.P. Wauquier. Ed. Diaz de Santos. Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica. M.A. Ramos Carpio. Ed. Fundación Fomento Innovación Industrial. Tecnología y Margen de Refino del Petróleo. J. Lluch Urpí. Ed. Díaz de Santos.
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ALEJANDRO PÉREZ DOMÍNGUEZ
Correo electrónico	alejandro.perezd@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0
Nombre y apellidos	JUAN ÁNGEL BOTAS ECHEVARRÍA
Correo electrónico	juanangel.botas@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Campus de impartición	Móstoles

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.

Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	5
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docentia	5

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:50 | Hash: 9c1a28c376261aad132c101f29a1612a.