

## [MGB103] ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

### DATOS GENERALES

<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍA Y ELECTRÓNICA DE POTENCIA	<b>Materia</b>	TECNOLOGÍAS Y PRINCIPIOS AVANZADOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
<b>Semestre</b>	2	<b>Curso</b>	1
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIA	<b>Mención / Especialidad</b>	
<b>Plan</b>	2015	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Créditos</b>	4	<b>H./sem.</b>	2,72
		<b>Idioma</b>	CASTELLANO
		<b>Horas totales</b>	49 h. lectivas + 51 h. no lectivas = <b>100 h. totales</b>

### PROFESORES

CANALES SEGADE, JOSE MARIA

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

#### Asignaturas

(No se requiere haber cursado asignaturas previas específicas)

#### Conocimientos

(No se requieren conocimientos previos)

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS VERIFICA

##### ESPECÍFICA

**MGC13** - Especificación de un sistema de almacenamiento y los circuitos asociados

**MGC14** - Evaluación de la viabilidad técnica y económica de una solución basada en almacenamiento

##### TRANSVERSAL

**MGTR10** - Comunicar sus conocimientos, razonamientos y conclusiones a un público especializado y no especializado de un modo claro y sin ambigüedades.

**MGTR12** - Analizar situaciones e informaciones complejas relacionadas con su área de estudio, valorar distintas alternativas de solución de problemas y tomar las decisiones más adecuadas en los contextos planteados tomando en cuenta las responsabilidades sociales y éticas que puedan derivarse de las mismas.

**MGTR13** - Identificar las oportunidades de desarrollo de nuevos productos y negocios, y priorizar y organizar los recursos humanos y materiales requeridos para la puesta en marcha de los mismos.

##### BÁSICA

**M\_CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**M\_CB6** - 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

**M\_CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

**M\_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

**M\_CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

**MGTR11** - Liderar equipos de trabajo de forma eficaz y eficiente para la consecución del objetivo común.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### **RMG117** Elección de tecnologías de almacenamiento para cada aplicación

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	4 h.		4 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	4 h.	12 h.	16 h.

##### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

	P
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	50%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio	50%

##### MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

**HL - Horas lectivas:** 8 h.

**HNL - Horas no lectivas:** 12 h.

**HT - Total horas:** 20 h.

**RMG118 Dimensiona los sistemas de almacenamiento**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	5 h.		5 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	4 h.	16 h.	20 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	50%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio	50%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

**HL - Horas lectivas:** 9 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 16 h.  
**HT - Total horas:** 25 h.

**RMG119 Especificación de las topologías de convertidor asociadas a los sistemas de almacenamiento**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	8 h.		8 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo		10 h.	10 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	50%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio	50%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

**HL - Horas lectivas:** 8 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 10 h.  
**HT - Total horas:** 18 h.

**RMG120 Diseña los sistemas de gestión de baterías y ultracapacidades**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	5 h.		5 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo		5 h.	5 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	50%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio	50%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

**HL - Horas lectivas:** 5 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 5 h.  
**HT - Total horas:** 10 h.

**RMG121 Aplica conocimientos en almacenamiento en un entorno real o simulado con metodología PBL**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
--	-----------	------------	-----------

Desarrollo, redacción y presentación de memorias, informes, material audiovisual, etc. relativas a 19 h. 8 h. 27 h.  
 proyectos/POPBLs, realizados individualmente o en equipos

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*P*

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica

100%

Capacidad técnica, implicación en el proyecto/PBL, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica

**HL - Horas lectivas:** 19 h.

**HNL - Horas no lectivas:** 8 h.

**HT - Total horas:** 27 h.

**CONTENIDOS**

**Aplicaciones de los sistemas de almacenamiento**

Red eléctrica

Tracción eléctrica

Sistemas aislados

**Tecnologías de almacenamiento**

Flywheels

Ultracapacidades

Baterías Plomo Acido

Baterías Niquel

Baterías LiOn

**Convertidores de potencia aplicados a los sistemas de almacenamiento**

Generalidades

Convertidor DCDC Buck-Boost

Convertidores interleaved

**RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA**

---

**Recursos didácticos**

Plataforma Moodle

---

**Bibliografía**

R. Baxter; Energy Storage. A nontechnical guide; PennWell; 2005; ISBN: 978-1593700270  
G. Plett; Battery Management Systems, Volume II: Equivalent-Circuit Methods; Artech House; 2015; ISBN: 978-1630810276  
G. Plett; Battery Management Systems, Volume I: Battery Modeling; Artech House; 2015; ISBN: 978-1630810238



Mondragon  
Unibertsitatea

Goi Eskola  
Politeknikoa

Adaptaciones realizadas en la  
asignatura MGB103A  
ALMACENAMIENTO DE  
ENERGIA

Marzo - 2020 - Martxoa

# TESTUINGURUA / CONTEXTO

<p>2019-20 ikasturte honetan COVID19 pandemiak eragindako alarma-egoera dela eta, berez aurrez aurreko ikasketak direnak on line modalitatera egokitu behar izan ditu MONDRAGON UNIBERTSITATEko Goi Eskola Politeknikoak GRADU ZEIN MASTER-etako tituluetan.</p>	<p>El estado de alarma sobrevenido por la pandemia de COVID19 en el presente curso 2019-20, ha llevado a la Escuela Politécnica Superior de MONDRAGON UNIBERTSITATEA a impartir en modo on-line, formación de títulos de GRADO Y MÁSTER que fueron diseñados para impartir en modo presencial</p>
<p>Egokitzapen honek bi jarduera motatan eragin dio nagusiki ikaskuntzari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-FORMAZIO JARDUERETAN</li> <li>-EBALUAZIO JARDUERETAN</li> </ul>	<p>Esta adaptación ha afectado principalmente a dos tipos de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</li> <li>-ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</li> </ul>



**Mondragon  
Unibertsitatea**

Goi Eskola  
Politeknikoa

# FORMAZIO JARDUERAK

## Actividades formativas

# ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

ASPECTOS DEL PROGRAMA (Contenidos y/o resultados de aprendizaje)	ACTIVIDADES PREVISTAS	ACTIVIDADES ADAPTADAS A LA SITUACIÓN
RMG121 Aplica conocimientos en almacenamiento en un entorno real o simulado con metodología PBL	Utilización real de una batería de Litio en la metodología PBL	Modelado de la batería de Litio en Matlab/Simulink en la metodología PBL

**NOTA:** en los casos en los que no ha habido adaptaciones, la tabla estará vacía.





**Mondragon  
Unibertsitatea**

Goi Eskola  
Politeknikoa

# EBALUAZIO JARDUERAK

## Actividades de evaluación

# ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

ASPECTOS DEL PROGRAMA (Resultados de aprendizaje)	ACTIVIDADES PREVISTAS	PESO PREVISTO (En relación a la nota final)	ACTIVIDADES ADAPTADAS A LA SITUACIÓN	NUEVO PESO ESTABLECIDO (En relación a la nota final)
RMG117, RMG118, RMG119, RMG120	Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia	50 %	Prueba realizada a través de plataforma digital Moodle	50 %

**NOTA:** en los casos en los que no ha habido adaptaciones, la tabla estará vacía.



**Mondragon  
Unibertsitatea**

Goi Eskola  
Politeknikoa

**Eskerrik asko  
Muchas gracias  
Thank you**

**José M<sup>a</sup> Canales irakaslea**  
**[jmcanales@mondragon.edu](mailto:jmcanales@mondragon.edu)**

Loramendi, 4. Apartado 23  
20500 Arrasate – Mondragon