

# GUÍA DE APRENDIZAJE

## Datos Descriptivos

CENTRO RESPONSABLE	ETSINavales
OTROS CENTROS IMPLICADOS:	
CICLO:	Grado con atribuciones
MÓDULO:	1.3 Asignaturas específicas para atribuciones profesionales
MATERIA:	
ASIGNATURA:	<b>Conformado y Tecnologías de Unión</b>
CURSO	3º
DEPARTAMENTO RESPONSABLE:	Arquitectura y Construcción Navales
CRÉDITOS EUROPEOS:	4
CARÁCTER:	Obligatoria
ITINERARIO:	
CURSO ACADÉMICO:	2012-2013
PERIODO DE IMPARTICIÓN:	Quinto semestre
IDIOMAS IMPARTICIÓN:	Español
OTROS IDIOMAS IMPARTICIÓN:	
HORAS/CRÉDITO:	10

## Profesorado

COORDINADOR: JUAN CARLOS SUAREZ BERMEJO

NOMBRE	DESPACHO	EMAIL	EN INGLÉS
Juan Carlos Suárez Bermejo	53	juancarlos.suarez@upm.es	
Francisco Molleda Sánchez	52	francisco.molleda@upm.es	

(\*) Profesores externos en *cursiva*.

## Tutorías

NOMBRE	Tutorías			
	Lugar	Día	De	A
Juan Carlos Suárez Bermejo	Despacho	L-X-V	9.30h	11.30h

## Grupos

		Nº de grupos
GRUPOS ASIGNADOS EN:	Teoría	1
	Prácticas	4
	Laboratorio	4

## Requisitos previos necesarios

### ASIGNATURAS SUPERADAS

Elasticidad y Resistencia de Materiales

### OTROS REQUISITOS

## Conocimientos previos recomendados

### ASIGNATURAS PREVIAS RECOMENDADAS

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

### OTROS CONOCIMIENTOS

## Competencias

CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL	RA
CG2	Que los estudiantes lleguen a saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la colaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	2	RA1 RA2 RA3 RA4 RA5
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3	RA2 RA3 RA4 RA5
CT UPM 3	Comunicación oral y escrita.	3	RA3 RA4 RA5
CE 8	Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento	2	RA1 RA2 RA3 RA4 RA5
CE12	Conocimiento de la elasticidad y resistencia de materiales y capacidad para realizar cálculos de los elementos sometidos a sollicitaciones diversas.	2	RA3 RA4 RA5
CE20	Conocimiento de las características de los materiales estructurales navales y de los criterios para su selección.	2	RA1 RA2 RA5
CE22	Capacidad para el diseño y cálculo de estructuras navales.	2	RA3 RA4 RA5
CE28	Conocimientos de los métodos de proyecto de Arquitectura Naval.	2	RA1 RA2 RA3 RA4 RA5
CE31	Capacidad para integrar las competencias anteriores en el proyecto, la construcción y la reparación de las Estructuras Marinas.	1	RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

## Resultados de aprendizaje

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RA1	Conocer los procesos y técnicas de conformado de estructuras metálicas, de corte y unión por soldadura en sus diversas variantes..
RA2	Estudiar los procesos de unión mecánica y adhesiva.
RA3	Estudiar los procesos de preparación de bordes para la unión y unión por soldadura.
RA4	Manejar las características y parámetros de definición de la unión soldada en el acero y el aluminio y sus variantes aleadas.
RA5	Conocer los procesos de corte y soldeo en la construcción naval, clasificación de buques y en especial los requerimientos generales para materiales navales.

### Indicadores de logro

CÓDIGO	INDICADOR	RA
IND1	Los alumnos deben estudiar y comprender los diferentes procesos y técnicas de corte y unión.	RA1 RA2 RA3
IND2	Los alumnos deben manejar las características y parámetros de la unión soldada entre diferentes metales.	RA3 RA4
IND3	Los alumnos deben conocer los procesos de corte y soldeo en la construcción naval	RA5
IND4	Los alumnos deben saber relacionar los procesos y técnicas de conformado con los requerimientos generales en materiales navales.	RA4 RA5
IND5	Los alumnos deben saber elegir el tipo de unión que requiere (unión soldada, unión mecánica , unión adhesiva o mixta) dependiendo del tipo de material y su prestación.	RA1 RA2 RA3

## Contenidos específicos (temario)

TEMA / CAPÍTULO	APARTADO	IND
Tema 1 Introducción	Introducción a los procesos de conformado, corte y tecnologías de unión en la Construcción Naval	IND1
Tema 2 Procesos de conformado	2.1 Enderezado de planchas y perfiles	IND1 IND4
	2.2 Conformado con rodillos: curvatura simple y doble	IND1 IND4
	2.3 Conformado con prensa	IND1 IND4
	2.4 Conformado por líneas de calor	IND1 IND4
Tema 3 Procesos de corte	3.1 Procesos de corte y preparación de bordes: oxicorte, plasma, láser, chorro de agua.	IND1 IND2
Tema 4 Uniones mecánicas	4.1 Procedimientos mecánicos de unión: uniones atornilladas, remachadas e integradas	IND1 IND3
Tema 5 Uniones Soladas	5.1 Introducción a la soldadura y clasificación de los procedimientos de soldeo	IND1 IND2
	5.2 Soldeo Oxi-Gas y procesos afines	IND1 IND2
	5.3 Soldeo manual por arco con electrodos revestidos	IND1 IND2
	5.4 Soldeo TIG	IND1 IND2
	5.5 Soldeo MIG/MAG	IND1 IND2
	5.6 Soldeo por arco sumergido	IND1 IND2
	5.7 Soldadura por electro-escoria y electro-gas	IND1 IND2
	5.8 Procesos de soldadura por resistencia: soldadura por puntos, por roldadas, ...	IND1 IND2
	5.9 Procesos de soldadura con alta densidad de energía: haz de electrones, láser y plasma	IND1 IND2
	5.10 Procesos de soldadura en estado sólido: soldadura por difusión y por fricción	IND1 IND2

	5.11 Soldadura líquido-sólido: soldaduras fuerte y blanda	IND1 IND2
	5.12 Automatización de los procesos de corte y soldadura en construcción naval	IND1 IND2
<b>Tema 6 Metalurgia de la soldadura</b>	6.1 Introducción a la metalurgia de la soldadura	IND2
	6.2 Soldadura de aceros y aleaciones férricas	IND2 IND3
	6.3 Soldadura de aleaciones de aluminio y otras aleaciones ligeras	IND2 IND3
	6.4 Soldadura de aleaciones de titanio y otros materiales metálicos de interés en la construcción naval	IND2 IND3
<b>Tema 7 Uniones adhesivas e híbridas</b>	7.1 Introducción a las uniones adhesivas estructurales	IND1
	7.2 Familias de adhesivos y sellantes	IND1
	7.3 Preparación superficial de adherentes	IND1
	7.4 Diseño de uniones adhesivas	IND1
	7.5 Combinación de uniones soldadas, adhesivas y mecánicas	IND1 IND5
<b>Prácticas</b>	I. Corte por plasma II. Soldadura manual con electrodo revestido III. Soldadura MIG/MAG IV. Soldadura TIG V. Soldadura por arco sumergido VI. Soldadura por puntos VII. Soldadura de insertos VIII. Ensayos mecánicos IX. Uniones adhesivas	IND1 IND2 IND3 IND4



### **Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados**

MODALIDAD	DESCRIPCIÓN MÉTODO	MÉTODOS DE ENSEÑANZA
Clases Teóricas	El profesor ofrecerá una visión global del tema a tratar basándose en materiales (transparencias, apuntes, figuras, etc.), y se incidirá en aquellos conceptos clave para una mejor comprensión.	LM, EP
Seminarios y talleres	La presentación del trabajo de grupo será oral y se entregará al profesor en formato electrónico.	Aprendizaje cooperativo, Seminarios, TIG
Estudio y trabajo autónomo	El alumno trabajará en grupo la elaboración del trabajo elegido.	Aprendizaje basado en un caso, TIG
Clases de laboratorio	El trabajo en el laboratorio relaciona la práctica con la teoría. El alumno realiza la práctica y elabora un cuaderno de laboratorio.	PL

## Cronograma de trabajo de la asignatura

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA 1	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Tema 1	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		
	Tema 2	Clase teórica	EP	aula	1h	Si	Examen		
SEMANA 2	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	laboratorio	Clase laboratorio	PL	laboratorio	1h	Si	Evaluación continua		
	Tema 2 y 3	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA 3	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Tema 3	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		
	Tema 4	Clase teórica	EP	aula	1h	Si	Examen		
SEMANA 4	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	laboratorio	Clase laboratorio	PL	laboratorio	1h	Si	Evaluación continua		
	Tema4	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
5	Tema 5	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		
	Tema5	Clase teórica	EP	aula	1h	Si	Examen		
SEMANA	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
6	laboratorio	Clase laboratorio	PL	laboratorio	1h	Si	Evaluación continua		
	Tema 5	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
7	Examen 1 parcial			aula	2h				
	Tema 6	Clase teórica	EP	aula	1h	Si	Examen		
SEMANA	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
8	laboratorio	Clase laboratorio	PL	laboratorio	1h	Si	Evaluación continua		
	Tema 6	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA 9	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Tema 6	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		
	Tema 6	Clase teórica	EP	aula	1h	Si	Examen		
SEMANA 10	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	laboratorio	Clase laboratorio	PL	laboratorio	1h	Si	Evaluación continua		
	Tema 7	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA 11	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Tema 7	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		
	Tema 7	Clase teórica	EP	aula	1h	Si	Examen		
SEMANA 12	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Trabajo en grupo	Seminario	TIG	aula	3h	Si	Evaluación continua		

SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA 13	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Tema 7	Clase teórica	LM	aula	2h	Si	Examen		
SEMANA 14	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Trabajo en grupo	Seminario	TIG	aula	2h	Si	Evaluación continua		
SEMANA	ACTIVIDADES								
SEMANA 15	Actividad	Modalidad	Met.Ense.	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo	Pre	Carga (%)
	Examen Segundo parcial			aula	2h	Si			
	Examen Segundo parcial			aula	1h	Si			

### Evaluación de la asignatura

SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 1	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Preparación del trabajo en grupo	Otros	Evaluación continua	Exposición		

SEMANA 2	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Prácticas de laboratorio	laboratorio	Evaluación continua	Informe/memoria prácticas		

SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 3	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Preparación del trabajo en grupo	Otros	Evaluación continua	Exposición		
SEMANA 4	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Prácticas de laboratorio	laboratorio	Evaluación continua	Informe/memoria prácticas		
SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 5	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Preparación del trabajo en grupo	Otros	Evaluación continua	Exposición		
SEMANA 6	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Prácticas de laboratorio	laboratorio	Evaluación continua	Informe/memoria prácticas		

SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 7	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Examen	aula	Primer parcial			
SEMANA 8	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Prácticas de laboratorio	laboratorio	Evaluación continua	Informe/memoria prácticas		
SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 10	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Prácticas de laboratorio	laboratorio	Evaluación continua	Informe/memoria prácticas		
SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 12	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Preparación del trabajo en grupo	Otros	Evaluación continua	Exposición		
SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 13	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Preparación del trabajo en grupo	Otros	Evaluación continua	Exposición		

SEMANA 14	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Preparación del trabajo en grupo	Otros	Evaluación continua	Exposición		
SEMANA	EVALUACIONES					
SEMANA 15	Actividad	Lugar	Tipo	Técnica eval.	Peso(%)	Peso(%) Eval. min.
	Examen	aula	Segundo parcial			

### **Criterios de calificación de la asignatura**

- Primer parcial, 25%
- Segundo parcial, 40%
- Prácticas: 20%
- Trabajo de seminario: 15%



## Recursos didácticos

TIPO	DESCRIPCIÓN
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>  <b>LIBROS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalpakjian, S., Schmid, S.R., <i>Manufacturing Engineering &amp; Technology</i> (6th Edition), Pearson, 2009.</li> <li>• Henrik Bisgaard Clausen, <i>Plate Forming by Line Heating</i> (PhD Thesis), Technical University of Denmark, 2000.</li> <li>• Messler, R.W. Jr. <i>Joining of Materials and Structures</i>. Elsevier, 2004.</li> <li>• American Welding Society. <i>AWS Welding Handbook</i> (9th Edition), 2007.</li> <li>• Farahmand, B., <i>Fracture mechanics of metals, composites, welds, and bolted joints</i>. Kluwer, 2001.</li> <li>• da Silva, L.F.M., Öchsner, A., Adams, R.D (Eds.). <i>Handbook of Adhesion Technology</i> (2 Vols.), Springer, 2011.</li> <li>• Weitzenböck, J.R. (Ed.) <i>Adhesives in marine engineering</i>. Woodhead, 2012.</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>  <b>REVISTAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welding International</li> <li>• Welding in the World</li> <li>• The Paton Welding Journal</li> <li>• Transactions of JWRI</li> <li>• International Journal of Adhesion and Adhesives</li> <li>• The Journal of Adhesion</li> <li>• Journal of Adhesion Science and Technology</li> </ul>

### Otra información reseñable