

**Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2013**

**Asignatura: Construcción con madera: diseño y cálculo**

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Dra. Vanesa Baño, Grado 3, IET**  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>: Dra. Vanesa Baño, Grado 3, IET**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad: Dr. Andrés Dieste, Grado 3, IIQ**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad: Dra. Laura Moya, ORT, Montevideo, Uruguay**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Docentes fuera de Facultad: Ing. Sebastián Dieste, CyD, Montevideo, Uruguay**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad: Instituto de Estructuras y Transporte**  
**Departamento ó Área: Departamento de Estructuras**

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.  
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

**Fecha de inicio y finalización: 29 de julio – 6 diciembre de 2013**

**Horas Presenciales: 68**  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 8**  
(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

**Público objetivo y Cupos:** Estudiantes de Maestría en Ingeniería Estructural y Profesionales del sector con orientación estructural. No hay cupos  
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

**Objetivos:**

El objetivo general del curso es adquirir el conocimiento básico para la realización del cálculo estructural de una construcción de madera.

Los objetivos específicos que llevan a la consecución del general son:

- Estudio de las propiedades mecánicas de la madera y definición de clases resistentes
- Protección de la madera para su uso en diferentes ambientes
- Cálculo estructural de los estados límite últimos y de servicio según normativa europea
- Diseño y cálculo de uniones

**Conocimientos previos exigidos:** Titulados universitarios de carreras técnicas cuyo plan de estudios incluya la materia de resistencia de materiales o similar.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

**Conocimientos previos recomendados:** Se recomienda tener conocimientos de la normativa de acciones, de cálculo de estructuras y de software de cálculo

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- Horas clase (teórico): 52
- Horas clase (práctico): 6
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 4
- Horas evaluación: 6
- Subtotal horas presenciales: 68
- Horas estudio/uso software: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 12
- Horas proyecto final/monografía: 20
- Total de horas de dedicación del estudiante: 120

**Forma de evaluación:** Se propondrá un ejercicio final de diseño y cálculo de una estructura de madera a realizar una vez finalizadas las clases presenciales y a entregar el 6 de diciembre

**Temario:**

Se incluye a continuación el temario desglosado en módulos temáticos y horas de docencia:

2  
dos

MÓ- DULO	TEMA	TÍTULO	DO- CENTE	HO- RAS 18- 20 h	FECHA
<b>0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>				<b>2013</b>
		Variables a tener en cuenta para proyectar con ma- dera	V. Baño	2	29 jul.
<b>1</b>	<b>LA MADERA COMO MATERIAL ESTRUCTURAL</b>				
	1.1.	Anatomía y especies	V. Baño	2	31jul.
	1.2.	Propiedades físicas	A. Dies- te	2	05 ag.
	1.3.	Propiedades mecánicas	V. Baño	2	07 ag.
<b>2</b>	<b>PRODUCTOS ESTRUCTURALES DE LA MADERA</b>				
	2.1.	Madera aserrada estructural: clases resistentes. En- sayos	V. Baño	2	12 ag.
	2.2.	Madera laminada encolada: fabricación y clases re- sistentes. Ensayos	V. Baño	2	14 ag.
	2.3.	Otros productos de ingeniería de madera	L. Moya	2	19 ag.
<b>3</b>	<b>DURABILIDAD Y PROTECCIÓN DE LA MADERA</b>				
	3.1.	Durabilidad natural, clases de uso e impregnabili- dad	V. Baño A. Dies- te	2	21 ag.
	3.3.	Agentes que degradan la madera	A. Dies- te	2	26 ag.
	3.4.	Protección por diseño de la madera	V. Baño	1	28 ag.
	3.5.	Tratamientos protectores de la madera	A. Dies- te	1	28 ag.
<b>4</b>	<b>NDT (NON-DESTRUCTIVE TESTING) EN MADERA</b>				
	4.1.	Estimación de las propiedades mecánicas mediante NDT	V. Baño	2	02 set.
	4.2.	Evaluación de estructuras con el empleo de NDT. Ejemplos	V. Baño	2	04 set
<b>5</b>	<b>OBRAS EN MADERA</b>				
	5.1.	Sistemas estructurales	L. Moya	2	09 set 11/16
	5.2.	Obras de edificaciones en madera I y II	V. Baño	4	set
	5.3.	Pasarelas peatonales y puentes de madera	V. Baño	2	18 set
<b>6</b>	<b>CÁLCULO ESTRUCTURAL SEGÚN EC-5</b>				
	6.1.	Acciones	S. Dies- te	2	30 set 02/07
	6.3.	Estados límite últimos I y II	V. Baño	4	oct
	6.4.	Comprobación a fuego	V. Baño	2	09 oct.
	6.5.	Estados límite de servicio	V. Baño	2	14 oct.
	6.6.	Inestabilidad por pandeo y vuelco lateral	V. Baño	2	16 oct.
	6.7.	Ejercicio forjado (no presencial) Comprobaciones singulares: canto variable, piezas curvas	V. Baño	2	21 oct.
	6.8.	Comprobaciones singulares: zonas de vértice. Ejem- plos	V. Baño	2	23 oct.
	6.9.	Ejercicio cubierta (no presencial) Uniones: consideraciones generales y tipos de uniones	V. Baño	2	28 oct.
	6.10.	Cálculo de uniones tipo clavija	V. Baño	2	30 oct.

- Ejercicio de cálculo de uniones (no presencial)
- 7 SOFTWARE DE DISEÑO Y DE CÁLCULO EN MADERA**
- 7.1. PRÁCTICO: Diseño y control numérico: CADWORK  
PRÁCTICO: Software de cálculo: CYPECAD y/O ES
- 7.2. TRUMAD
- 8 TRABAJO FIN CURSO: DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL**

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

Estructuras de madera. Diseño y cálculo (2ª edición). R. Argüelles y F. Arriaga. ISBN: 84-87381-17-0. AITIM. 2000

Puentes de madera. Kurt Schwaner, Alejandra Bancalari, Francisco Arriaga, Jan. Briceño Schwenk y Gonzalo A. Briceño. ISBN: 84-87381-29-4. AITIM. 2004

Protección preventiva de la madera. Fernando Peraza Sánchez. ISBN: 978-84-87381-22-9. AITIM. 2002

CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad Estructural

CTE-DB-SE-M. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad Estructural Madera

CTE-DB-SI. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad en caso de Incendio

IAP-11. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Ministerio de Fomento. Gobierno de España

EN 338: 2010. Madera Estructural. Clases resistentes

EN 384:2010. Madera Estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad

EN 386:2002. Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación

EN 408:2011. Estructuras de Madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas

EN 1995-1-1. Eurocódigo 5. Diseño de estructuras de Madera. Parte 1-1: General. Reglas generales y reglas para edificación

EN 1995-1-2. Eurocódigo 5. Diseño de estructuras de Madera. Parte 1-2: General. Diseño estructural a fuego

EN 1995-2. Eurocódigo 5. Diseño de estructuras de Madera. Parte 2: Puentes

UNIT 50:1984. Acción del viento sobre construcciones

UNIT 33:1991. Cargas a utilizar en el proyecto de edificios

---

Las obras ejecutadas en madera que se presentarán en el curso fueron realizadas en la empresa Media Madera, ingenieros consultores, S.L. Asturias, España.  
[www.mediamadera.com](http://www.mediamadera.com).

Los ensayos experimentales de caracterización de la madera y evaluación de estructuras fueron realizados en el Centro Tecnológico Forestal y de la Madera, CETEMAS. Asturias, España.  
[www.cetemas.es](http://www.cetemas.es)