



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS
CÓDIGO	585000208
MATERIA:	Diseño y Cálculo de Estructuras Metálicas
CRÉDITOS EUROPEOS:	3 ECTS
CARÁCTER:	Común
TITULACIÓN:	Graduado en Ingeniería Civil por la UPM
CURSO/SEMESTRE	2º/4º
ESPECIALIDAD:	Común a todos los itinerarios

CURSO ACADÉMICO		2014-2015		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero		Febrero - Junio	
			X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos	
	X			

DEPARTAMENTO:		Ingeniería Civil: Construcción, infraestructura y Transporte		
	PROFESORADO			
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	TUTORÍAS	Correo electrónico	
Luis Jaime Marco García (c)	Construcción	L,M,X,J 11:30 -13.30	luisjaime.marco@upm.es	
Román Ferreras Eleta	Construcción	M 10:30-11:30 13:30-14:30 17:30-21:30	roman.ferreras@upm.es	
Luis Francisco Mateo Rodríguez	Construcción	M,V 15:00-18:00	luis.f.mateo@upm.es	
María Isabel Mas López	Construcción	L,M,X 11.30-13:30	mariaisabel.mas@upm.es	

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Resistencia de Materiales
	Materiales
	Mecánica Estructural
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Cálculo de Estructuras

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	3
CG2	Trabajar en equipo	3
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	3
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	3
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	3
CG6	Tomar iniciativas y espíritu emprendedor, liderazgo, dirección, gestión de equipos y proyectos	3
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	4
CG10	Tomar decisiones	3
CG12	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras metálicas, y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras	3

Nivel de adquisición 1: Conocimiento

Nivel de adquisición 2: Comprensión

Nivel de adquisición 3: Aplicación

Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Concebir, proyectar, construir y mantener estructuras metálicas a partir de los fundamentos de su comportamiento mecánico y resistente.
RA2. -	Aplicar la normativa vigente en el proyecto de estructuras metálicas
RA3. -	Asumir los principios de riesgo e incertidumbre en la aplicación de la normativa vigente de estructuras metálicas

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 La Construcción Metálica	1.1 INTRODUCCIÓN	I-1
	1.2 CARACTERISTICAS GENERALES	I-1
	1.3 VENTAJAS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO	I-1
	1.4 EVOLUCIÓN HISTORICA Y CAMPO DE APLICACION	I-1
	1.5 EVOLUCION HISTORICA EN ESPAÑA	I-1
Tema 2 El acero estructural y sus propiedades	2.1 EL ACERO ESTRUCTURAL	I-5
	2.2 PROPIEDADES MECANICAS DE LOS ACEROS	I-5, I-6
	2.3 COMPOSICION Y CLASES DE ACEROS ESTRUCTURALES	I-5, I-6
	2.4 PRODUCTOS ESTRUCTURALES LAMINADOS	I-1
Tema 3 Bases de Cálculo	3.1 ACCIONES Y CARGAS	I-1,I-2
	3.2 VIDA DE UNA ESTRUCTURA	I-1,I-2
	3.3 METODOS DE CALCULO	I-1,I-2,I-3
	3.4 SEGURIDAD DE LA ESTRUCTURA	I-12,I-6
	3.5 CONSIDERACIONES RESPECTO A LAS ACCIONES MÁS FRECUENTES A EMPLEAR EN EL CÁLCULO ESTRUCTURAL	I-1,I-2,I-3
Tema 4 Cargas Sísmicas	4.1 INTRODUCCION	I-1,I-2,I-3
	4.2 CRITERIOS GENERALES DE CALCULO	I-1,I-2,I-3
	4.3 SISMOLOGIA	I-1,I-2,I-3
	4.4 MODELIZACION	I-1,I-2,I-3,I-4
	4.5 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS	I-4
Tema 5 Formas de agotamiento del acero estructural	5.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9
	5.2 ROTURA DUCTIL DEL ACERO	I-7,I-8,I-9
	5.3 ROTURA FRAGIL DEL ACERO	I-7,I-8,I-9
	5.4 ROTURA POR FATIGA DEL ACERO	I-7,I-8,I-9
Tema 6 Inestabilidad	6.1. INTRODUCCION	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.2 LOS PROBLEMAS DE ESTABILIDAD	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.3 MODELO CON UN GRADO DE LIBERTAD	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.4 FORMULAS DE EULER	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.5 APORTACION DE SCHNEIDER	I-6,I-7,I-8,I-9

	6.6 ESTUDIOS EN EL CAMPO ELASTOPLASTICO	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.7 COLUMNAS CON CURVATURA INICIAL	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.8. EFECTO DE LA EXCENRICIDAD DEL AXIL	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.9. LONGITUD EFECTIVA	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.10 METODO DE JEZEK	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.11 METODO DE DUTHEIL, EL METODO OMEGA	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.12 INFLUENCIA DE LAS TENSIONES RESIDUALES	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.13 ESTABILIDAD ELASTICA DE BARRAS DE SECCION VARIABLE CON CUALQUIER VINCULACION DE EXTREMOS SOLICITADA A COMPRESION AXIAL	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.14 CRITERIOS ENERGETICOS	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.15 ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL A TRAVES DEL METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS	I-6,I-7,I-8,I-9
	6.16 LA BARRA COMPRIMIDA INTEGRADA EN EL CONJUNTO ESTRUCTURAL	I-4,I-6,I-7, I-8,I-9
	6.17 PANDEO DE PLACAS	I-6,I-7,I-8,I-9
Tema 7 Características mecánicas. términos, cálculo y clasificación de secciones	7.1 AREAS BRUTA, NETA Y SEMINETA DE UNA SECCION	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.2 CENTROS DE GRAVEDAD Y DE MASAS	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.3 MOMENTOS ESTATICOS, PROPIEDAD DEL CENTRO DE GRAVEDAD	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.4 MOMENTOS DE INERCIA, TENSOR DE INERCIA	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.5 MODULOS RESISTENTES	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.6 RADIOS DE GIRO	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.7 ESBELTEZ DE UNA PIEZA RECTA λ	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.8 CLASIFICACION DE LAS SECCIONES	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.9 HIPOTESIS BASICAS DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.10 ESFUERZOS A LOS QUE PUEDE ESTAR SOMETIDA UNA REBANADA	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.11 ESFUERZOS AXILES PUROS	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.12 SECCIONES SOMETIDAS A ESFUERZOS DE FLEXION PURA, FIBRA NEUTRA	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.13 EQUILIBRIO DE FUERZAS EN LA REBANADA	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.14 TENSIONES TANGENCIALES, FLEXIÓN SIMPLE	I-2,I-3,I-5,I-7
	7.15 FLEXION COMPUESTA	I-2,I-3,I-5,I-7
Tema 8 Modelización y cálculo de estructuras porticadas	8.1 INTRODUCCION	I-4,,I9
	8.2 MODELIZACIÓN	I-4,,I9
	8.3 ARRIOSTRAMIENTOS	I-4,,I9
	8.4 CLASIFICACION DE PORTICOS EN INTRASLACIONALES Y TRASLACIONALES	I-4,,I9

	8.5 COMPORTAMIENTO DE LAS CONEXIONES	I-4,,I9
	8.6 IMPERFECCIONES	I-4,,I9
	8.7 ANALISIS GLOBAL DE PÓRTICOS	I-4,,I9
	8.8 ESQUEMAS ESTRUCTURALES DE LOS EDIFICIOS PORTICADOS	I-4,,I9
Tema 9 Piezas de directriz recta sometidas a tracción	9.1 INTRODUCCION	I-7,I-8,I-9, I-10
	9.2 TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	I-7,I-8,I-9, I-10
	9.3 INFLUENCIA DE LOS TALADROS	I-7,I-8,I-9, I-10
	9.4 AREA NETA EFECTIVA A_e	I-7,I-8,I-9, I-10
	9.5 CRITERIOS DE DISEÑO	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 10 Soportes y piezas de directriz recta sometidas a compresión	10.1 INTRODUCCION	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.2 PANDEO INELÁSTICO DE COLUMNAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.3 PANDEO LOCAL DE LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA COLUMNA	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.4 LONGITUD EFECTIVA DEL MIEMBRO	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.5 METODO DE LA CONVENCION EUROPEA DE LA CONSTRUCCION METALICA	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.6 METODO DEL EUROCODIGO 3	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.7 TENSIONES ADMISIBLES: DISEÑO DE BARRAS COMPRIMIDAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.8 SECCIONES TRANSVERSALES EMPLEADAS EN LOS ELEMENTOS COMPRIMIDOS	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.9 COMPARACIÓN ENTRE LAS CURVAS DE PANDEO DEL EC3 CON LA DEL LRFD	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.10 ELEMENTOS DE SECCION TRANSVERSAL VARIABLE	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.11 PANDEO POR FLEXION Y TORSION	I-7,I-8,I-9, I-10
	10.12 INFLUENCIA DEL CORTANTE: SOPORTES COMPUESTOS	I-7,I-8,I-9, I-10

Tema 11 Piezas de directriz recta sometidas a torsión	11.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.2 TORSION UNIFORME DE UNA PIEZA CILINDRICA DE SECCION CIRCULAR DE RADIO R. TEORIA ELEMENTAL DE COULOMB	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.3 TEORIA DE LA TORSIÓN DE SAINT-VENANT	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.4 ANALOGIA DE LA MEMBRANA	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.5 ANALOGIA HIDRODINAMICA	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.6 MODULO DE TORSION DE SAINT-VENANT	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.7 ECUACIONES DE LA TORSION	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.8 ALABEO UNITARIO RESPECTO A UN PUNTO ω_0	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.9 CENTRO DE ESFUERZOS CORTANTES DE UNA SECCION	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.10 MODULO DE ALABEO I_A	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.11 ALABEO TOTAL DE LA SECCION ω	I-7,I-8,I-9, I-10
	11.12 COORDENADAS DEL CENTRO DE ESFUERZOS CORTANTES, MODULOS DE ALABEO, MODULOS DE TORSION Y MODULOS DE ALABEO DE ALGUNAS SECCIONES DE USO PRECUEEN EN CONSTRUCCIONES METALICAS	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 12 Diseño y cálculo de elementos a flexión: Vigas	12.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.2 PERFILES EMPLEADOS EN LAS VIGAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.3 DISEÑO PLASTICO DE VIGAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.4 DISEÑO ELASTICO DE VIGAS DE ALMA LLENA	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.5 VIGAS ARMADAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.6 ESTUDIO DE LA ABOLLADURA DEL ALMA	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.7 PANDEO LOCAL	I-7,I-8,I-9,

		I-10
	12.8 PANDEO LATERAL	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.9 FLEXOTRACCION	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.10 FLEXOCOMPRESION	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.11 FLEXION SIMPLE	I-7,I-8,I-9, I-10
	12.12 FLEXION Y TORSION	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 13 Conexiones en las estructuras de acero porticadas	13.1 GENERALIDADES	I-11,I-12
	13.2 INFLUENCIA DEL TIPO DE NUDO SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA	I-7,I-8,I-9, I-10
	13.3 CLASIFICACION DE LAS UNIONES	I-7,I-8,I-9, I-10
	13.4 UNIONES VIGA-PILAR: DIAGRAMA MOMENTO ROTACION	I-7,I-8,I-9, I-10
	13.5 EMPALMES DE VIGAS Y DE PILARES	I-7,I-8,I-9, I-10
	13.6 UNIONES DE PILARES CON VIGAS CONTINUAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	13.7 ARRIOSTRAMIENTOS	I-7,I-8,I-9, I-10
	13.8 UNIONES DE SOPORTES A MACIZOS DE ANCLAJE	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 14 Uniones formadas mediante conectores: Características	14.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9, I-10I
	14.2 TIPOS DE CONECTORES	I I-7,I-8,I-9, I-10
	14.3 TAMAÑO Y USO DE LOS AGUJEROS	I-7,I-8,I-9, I-10I
	14.4 TIPOS DE UNIONES CON TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA	I-7,I-8,I-9, I-10
	14.5 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS CONECTORES	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 15 Uniones formadas	15.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9, I-10
	15.2 CAPACIDAD RESISTENTE DE LOS CONECTORES	I-7,I-8,I-9,

mediante conectores: Capacidad Resistente		<i>I-10</i>
	15.3 MODELO DE DISEÑO PARA CONECTORES TRABAJANDO A TRACCION.	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	15.4 MODELO DE DISEÑO PARA CONECTORES TRABAJANDO A CORTANTE	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	15.5 MODELO DE DISEÑO PARA CONECTORES TRABAJANDO BAJO UNA COMBINACION DE TRACCION Y CORTANTE	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	15.6 MODELO DE DISEÑO PARA CONECTORES TRABAJANDO A FRICION	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	15.7 MODELO DE DISEÑO PARA LOS PASADORES	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	15.8 MODELO DE DISEÑO PARA TORNILLOS DE INYECCION	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
Tema 16 Uniones formadas mediante conectores: Determinación y Transferencia de esfuerzos	16.1 GENERALIDADES	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	16.2 UNIONES ATORNILLADAS LARGAS CARGADAS EN LA DIRECCIÓN LONGITUDINAL	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	16.3 SOLICITACIONES QUE INDUCEN ESFUERZO CORTANTE	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	16.4 SOLICITACIONES QUE INDUCEN ESFUERZO DE TRACCION	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	16.5 UNIONES DE VIGAS	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	16.6 EMPALME DE PILARES	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	16.7 UNIONES VIGA COLUMNA	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
Tema 17 Diseño de uniones formadas mediante soldadura	17.1 INTRODUCCIÓN	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	17.2 TIPOS DE SOLDADURAS	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	17.3 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLDADURAS	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	17.4 PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	17.5 PREPARACIÓN DE BORDES	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
	17.6 CALIDAD DE LA SOLDADURA-DISCONTINUIDADES	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>

	17.7 BASES DE CALCULO	I-7,I-8,I-9, I-10
	17.8 APLICACIONES DE CALCULO DE TAMAÑOS DE CORDON DE SOLDADURA	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 18 Conexiones simples	16.1 INTRODUCCION	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.2 CONSIDERACIONES ECONOMICAS SOBRE LAS UNIONES SIMPLES	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.3 PROPIEDADES DE CALCULO DE LA UNION	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.4 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.5 METODOS DE DISEÑO	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.6 COMPARACION ENTRE DIFERENTES TIPOS DE UNIONES SIMPLES	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.7 CONSIDERACIONES SOBRE LAS UNIONES SIMPLES A CORTANTE	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.8 CONEXIONES MEDIANTE ANGULARES DOBLES	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.9 CONEXIONES CON PLACA DE TESTA A CORTANTE	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.10 CONEXIONES APOYADAS SIN RIGIDIZAR	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.11 CONEXIONES APOYADAS RIGIDIZADAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.12 CONEXIONES CON PLACA SIMPLE DE ALMA	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.13 CONEXIONES MEDIANTE ANGULAR SIMPLE	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.14 CONEXIONES CON PERFILES EN T	I-7,I-8,I-9, I-10
	16.15 UNIONES MEDIANTE SOLDADURA DIRECTA	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 19 Uniones semirrígidas	19.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9, I-10
	19.2 UNION SEMIRRIGIDA VIGA-PILAR CONSTITUIDA POR UNA PLACA EN LA PARTE SUPERIOR DE LA VIGA.	I-7,I-8,I-9, I-10
	19.3 LINEAS DE VIGA	I-7,I-8,I-9,

		I-10
	19.4 DISEÑO DE LA UNION SEMIRRIGIDA VIGA-PILAR CONSTITUIDA POR UNA PLACA EN LA PARTE SUPERIOR DE LA VIGA.	I-7,I-8,I-9, I-10
	19.5 DIAGRAMAS MOMENTO-ROTACION PARA OTRAS UNIONES VIGA COLUMNA	I-7,I-8,I-9, I-10
	19.6 TIPOLOGIA DE CONEXIONES SEMIRRIGIDAS	I-7,I-8,I-9, I-10
	19.7 MODELIZACION DE CONEXIONES SEMIRRIGIDAS	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 20 Uniones rígidas	20.1 INTRODUCCION	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.2 CARACTERIZACION DE LA UNION	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.3 IDEALIZACIÓN DE LA UNIÓN	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.4 EVALUACIÓN DE LA RIGIDEZ Y RESISTENCIA PROPIAS DE LAS UNIONES DE ACUERDO CON EL EUROCÓDIGO 3	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.5 PROCEDIMIENTOS PRÁCTICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA RESPUESTA DE UNIONES SOMETIDAS A MOMENTOS	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.6 CONSIDERACIONES DE CÁLCULO ADICIONALES REALIZADAS PARA LAS TABLAS DE CÁLCULO	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.7 RESISTENCIA A CORTANTE	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.8 LONGITUD DE REFERENCIA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA	I-7,I-8,I-9, I-10
	20.9 CLASIFICACIÓN DE LA RIGIDEZ DE LA UNIÓN. CONCEPTO DE "LONGITUD DE REFERENCIA"	I-7,I-8,I-9, I-10
Tema 21 Placas de anclaje	21.1 GENERALIDADES	I-7,I-8,I-9, I-10
	21.2 DISTRIBUCION DE TENSIONES BAJO LA PLACA	I-7,I-8,I-9, I-10
	21.3 TENSIONES ADMISIBLES EN EL HORMIGON	I-7,I-8,I-9, I-10
	21.4 CALCULO DE LAS PLACAS DE ANCLAJE	I-7,I-8,I-9, I-10
	21.5 CALCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE	I-7,I-8,I-9, I-10
	21.6 PLACAS DE ANCLAJE TRABAJANDO COMO	I-7,I-8,I-9, I-10

	UNIONES SIMPLES	<i>I-10</i>
	21.7 PLACAS DE ANCLAJE TRABAJANDO COMO UNIONES RIGIDAS	<i>I-7,I-8,I-9, I-10</i>
Tema 22 Diseño de Estructuras de Acero frente al Fuego	22.1 GENERALIDADES	<i>De I-1 a I-12</i>
	22.2 MODELOS DE CALCULO SIMPLES	<i>De I-1 a I-12</i>
	22.3 MODELOS DE CALCULO AVANZADO	<i>De I-1 a I-12</i>
Tema 23 Construcción de Puentes Metálicos	23.1 TIPOLOGIA ESTRUCTURAL	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.2 PUENTES DE VIGAS	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.3 PUENTES ARCO	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.4 PUENTES ATIRANTADOS	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.5 PUENTES COLGANTES	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.6 PUENTES MIXTOS	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.7 PUENTES METALICOS PRETENSADOS	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.8 PROCESOS CONSTRUCTIVOS	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.9 COMPORTAMIENTO ANTE ACCIONES DINAMICAS	<i>De I-1 a I-12</i>
	23.10 COMPORTAMIENTO A FATIGA	<i>De I-1 a I-12</i>
Tema 24 Estructuras de aluminio	24.1 EL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.2 EL MATERIAL ESTRUCTURAL	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.3 PRINCIPIOS DE SEGURIDAD	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.4 CONEXIONES SOLDADAS	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.5 JUNTAS METALICAS	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.6 RESISTENCIA DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.7 ESTABILIDAD DE ELEMENTOS	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.8 ESTABILIDAD DE PLACAS Y LAMINAS	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.9 DISEÑO A FATIGA	<i>De I-1 a I-12</i>
	24.10 RESISTENCIA AL FUEGO	<i>De I-1 a I-12</i>

Tema 25 Aplicaciones Matlab al Diseño y Cálculo a de Estructuras Metálicas

Tema/Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1 Introducción y Método		
Tema 2 Uso Básico	2.1. Entorno de trabajo 2.2. Comandos de ayuda 2.3. Variables 2.4. Ficheros <i>script</i> 2.5. Funciones	

	2.6. Vectores y matrices	
Tema 3 Programación Avanzada	3.1. Retorno a las matrices 3.1.1. Acceso a partes estructuradas de una matriz 3.1.2 Mas operaciones sobre matrices 3.1.3 Matrices <i>Sparse</i> 3.2. Argumentos de funciones	T2
Tema 4 Funciones como argumentos y Recursividad	4.1. Funciones <i>Inline</i> 4.2. Funciones como argumentos 4.2.1. Recursividad	T2;T3
Tema 5 Calculo simbólico, arrays y celdas	5.1. Polinomios y cálculo simbólico 5.2. Procesador simbólico 5.3. Tensores 5.4. Vectores de celdas	T2;T3;T4
Tema 6 Salidas gráficas en Matlab	6.1. Dibujos Bidimensionales 6.1.1. El comando <i>plot</i> 6.1.2. Comandos asociados a <i>plot</i> 6.1.3. Comandos <i>get</i> y <i>set</i> 6.1.4. El comando <i>subplot</i> 6.1.5. Otras salidas gráficas 6.2 Gráficos en 3D 6.2.1 El comando <i>plot3</i> 6.2.2 El comando <i>surf</i> 6.2.3.Otros comandos 6.2.4.Comandos fáciles de usar 6.3. Campos vectoriales 6.4. Dibujos sobre dominios mallados en triángulos	T2;T3;T4;T5
Tema 7 Ejercicios Genéricos	Cálculo del Máximo Común Divisor Solución de una ecuación por el método de Newton-Raphson Producto escalar y vectorial	T2;T3;T4;T5;T6
Tema 8 Ejercicios Aplicados	Flexión Pura en Secciones Asimétricas 1 Flexión Pura en Secciones Asimétricas 2 Flexión Pura en vigas 2	T2;T3;T4;T5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Lecciones magistrales en aula con apoyo de material audiovisual (Transparencias, proyecciones, videos...)
CLASES PROBLEMAS	Resolución de problemas propuestos, con introducción de herramientas informáticas como medio de apoyo
PRACTICAS	No se aplica
TRABAJO AUTONOMOS	Resolución individualizada de problemas propuestos
TRABAJO EN GRUPO	Resolución en grupos de problemas y/o trabajos propuestos
TUTORÍAS	Resolución de dudas, individualizada o en grupo

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Fundamentos para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado. Jaime Marco García, Ed McGraw-Hill
	Curso básico de cálculo y diseño de estructuras metálicas en ordenador. Jaime Marco García, Ed McGraw-Hill
	Código Técnico de la Edificación CTE 2009.
	Instrucción de Acero Estructural EAE 2010
	Eurocódigo 1. Bases de proyecto y acciones en estructuras (UNE-ENV 1991-1). EC1 2003
	Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero (UNE-ENV 1993-1 1 y UNE-ENV 1993-1-1/A1). EC3 2008
	Steel Construction Manual: American Institute of Steel Construction (AISC) LRFD 13 th 2005
	Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02
	Eurocódigo 8. Disposiciones para el proyecto en estructuras sismorresistentes (UNE-ENV 1998-1-1). EC8 1998
	Eurocódigo 9. Proyecto de estructuras de aluminio (UNE-ENV 1999-1-1). EC9 2000
RECURSOS WEB	Sitio moodle de la asignatura: http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php
EQUIPAMIENTO	Aula con ordenador, cañón de proyección y pizarra, para la impartición de Lecciones Magistrales y resolución de problemas
	Aula con equipamiento adecuado (ordenadores, cañón de proyección) para la realización de evaluaciones en línea y explicación de aplicaciones informáticas para la resolución de ejercicios
	Aulario de exámenes para la realización de prueba finales

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana		Clase magistral y/o Actividades Aula	Resolución problemas	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Total semanal
1	03.02/6.02	3h		2h			5h
2	9.02/13.02	3h		2h			5h
3	16.02/20.02	2h		1h		1h	4h
4	23.02/27.03	3h		2h			5h
5	02.03/06.03	2h	1h	2h			5h
6	9.03/13.03	2h	1h	2h			5h
7	16.03/20.03	1h	1h	2h		1h	5h
8	23.03/27.03	2h	1h	2h			5h
9	07.04/10.04	2h	1h	2h			5h
10	13.04/17.04	2h	1h	2h			5h
11	20.04/24.04	2h	1h	2h			5h

12	27.04/01.05	1h	1h	1h		1h	4h
13	04.05/08.05	2h	1h	2h			5h
14	11.05/15.05		1h	1h	2h		4h
15	18.05/22.05	1h	1h	2h	1h		5h
16	25.05/29.05	2h	1h	2h		1h	6h
Ex. Junio						3h	3h
TOTAL		30h	12h	29h	3h	7h	81h

PROGRAMACION "CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METÁLICAS"

		Docencia Metálicas	Docencia Matlab
FEBRERO 2015	Semana 1	Presentación + Temas 1 y 2	Presentación
	Semana 2	Temas 3, 4, y 5	Tema 1 (Uso Básico 1/3)
	Semana 3	Temas 6 y 7	Tema 1 (Uso Básico 2/3)
	Semana 4	Temas 8 y 10	Tema 1 (Uso Básico 3/3)
MARZO 2015	Semana 5	Tema 10	Tema 2 (Programación Avanzada 1/4)
	Semana 6	Tema 11	Tema 2 (Programación Avanzada 2/4)
	Semana 7	Tema 12	Tema 2 (Programación Avanzada 3/4)
	Semana 8	Tema 13	Tema 2 (Programación Avanzada 4/4)
ABRIL 2015	Semana 9	Tema 14	Tema 3 (Funciones Inline, Recursividad y Gráficos)
	Semana 10	Tema 15	Resolución Problema General 1 (Producto Escalar y Vectorial 1/2)
	Semana 11	Tema 16	Resolución Problema General 1 (Producto Escalar y Vectorial 2/2)
	Semana 12	Tema 17	Resolución Problema General 2 (Método de Newton Raphson 1/2)
MAYO 2015	Semana 13	Temas 18 y 19	Resolución Problema General 2 (Método de Newton Raphson 2/2)
	Semana 14	Tema 20	Resolución Problema Metálicas (Clasificar secciones)
	Semana 15	Temas 21 a 22	Resolución Problema Metálicas (Estructuras porticadas)
	Semana 16	Temas 23 a 24	Resolución Problema Metálicas (Elementos a Flexión)
JUN 2015	Día 3/6	Examen ordinario (18:30 h)	
JUL 2015	Día 9/7	Examen recuperación (18:30 h)	

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I-1	Conocimiento de la estructura y contenido de las normas estructurales	RA-2
I-2	Manejo y búsqueda de contenidos en la normativas estructurales	RA-2
I-3	Selección de parámetros de cálculo	RA-2 RA-3
I-4	Sistemas estructurales	RA-1
I-5	Aluminio y acero: propiedades y características	RA-1 a RA-3
I-6	Evaluación de la capacidad resistente de un elemento	RA-1 a RA-3
I-7	Identificación del estado límite solicitante de un elemento o sección	RA-1 a RA-3
I-8	Dimensionamiento, cálculo y comprobación de una sección	RA-1 a RA-3
I-9	Cálculo de elementos estructurales	RA-1 a RA-3
I-10	Ejecución de los elementos estructurales	RA-1 a RA-3
I-11	Control: proyecto, materiales, ejecución	RA-1 a RA-3
I-12	Mantenimiento de la estructura	RA-1 a RA-3

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Evaluación-1 (cuestionario temas 1 a 6) .Conocimientos básicos	Semana 3ª	A determinar	2%
Evaluación-2 (cuestionario temas 1 a 12)	Semana 7ª	A determinar	4%
Evaluación-3 (cuestionario temas 1 a 20)	Semana 12ª	A determinar	6%
Evaluación-4 (cuestionario temas 1 a 23)	Semana 16ª	A determinar	8%
Presentación ejercicios propuestos	Semanal (*)	Clase	15%
Presentación trabajo en grupo	Semana 14	Clase	5%
Examen final	Junio (**)	Aulario	60%

(*) Excepto semanas 1 a 4 y semanas con evaluación

(**) Convocatoria ordinaria fijada en la mañana del miércoles 3 de Junio de 2015

Convocatoria extraordinaria fijada en la tarde del viernes 9 de Julio de 2015

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Sistema de calificación:

El sistema de calificaciones se expresará mediante la calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional.

Evaluaciones:

Las evaluaciones, de 1 a 4, consistirán en la resolución de un cuestionario de preguntas de conceptos generales sobre los temas abarcados, que se resolverá sin la ayuda de material de consulta, o mediante un examen escrito práctico y/o teórico. En el primer caso, se valorarán positivamente (+3) las respuestas correctas, y negativamente las incorrectas (-1), dejándose sin valoración las no contestadas. En cada evaluación será necesaria la obtención de una puntuación mínima de 3 puntos sobre 10 para contabilizar el 20% en la nota final.

Presentación de ejercicios propuestos:

El alumno deberá entregar semanalmente el ejercicio cuyo enunciado se haya facilitado la semana precedente, que habrá resuelto de modo individual, y que será calificado por el profesor de 0 a 10. Los ejercicios no entregados en la fecha dispuesta para ello, o copiados, serán calificados con cero (0). La calificación resultante será la **media geométrica** de las notas obtenidas en los ejercicios propuestos, descartándose las de los 2 ejercicios con peor puntuación. El 15% de esa calificación pasará a engrosar la nota final.

Presentación de trabajo en grupo:

A lo largo del curso se propondrá un tema para la realización de un trabajo en grupo, para lo cual se formalizará la composición de grupos de un máximo de 4 alumnos. El trabajo tendrá fecha límite de presentación, será calificado de 0 a 10, y aleatoriamente se designarán los grupos que deberán exponer y defender su trabajo. Tras esta exposición y defensa se podrá reconsiderar la calificación. El 5% de la calificación final pasará a engrosar la nota final.

Examen final (Junio):

En la fecha fijada por la Escuela se realizará el examen final de la asignatura, que se compondrá de al menos dos ejercicios a resolver por el alumno, y si así se indica, con la ayuda de los textos que estime oportunos. La duración máxima de cada ejercicio será, como máximo, de dos horas, estableciéndose un descanso entre ejercicios de 15 minutos. Cada ejercicio se calificará de 0 a 10 puntos, siendo la calificación global del examen la **media geométrica** de la puntuación obtenida. Si cualquiera de los ejercicios propuestos lleva una determinada nota mínima de corte y la misma no se alcanza, la calificación final del examen será la obtenida, afectada por el correspondiente factor de ponderación. Si en un ejercicio se comete algún error de concepto la calificación global del examen será de “cero” puntos. El 60% de esta puntuación pasará a completar la nota final de la asignatura.

Convocatoria extraordinaria (Julio): Cuando un alumno deba acceder a la convocatoria extraordinaria su nota final será, únicamente, la obtenida en la prueba realizada al efecto, cuya composición, desarrollo y criterio de calificación serán iguales a lo expuesto para el examen final de Junio.