

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**GUÍA DEL CURSO
2021-2022**

**Máster Universitario en
Estructuras de Edificación**

**Máster Universitario en
Estructuras de Edificación**

Universidad Politécnica de Madrid

**Máster Universitario en
Estructuras de Edificación**

Guía del Curso 2021-2022
versión 1.1
(17 Septiembre 2021)

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Coordinación:

Miguel Angel Millán, Juan Rey

Secretario:

Joaquín Antuña Bernardo

Profesores:

Antuña Bernardo, Joaquín
Bernabeu Larena, Alejandro
Calle García, Alejandro
Cervera Bravo, Jaime
Conde Conde, Jorge
Dávila Álvarez, Pedro
García Alonso, M^a Dolores
García Gamallo, Ana María
Gómez Royuela, José Luis
Hernando García, José Ignacio
Lara Bocanegra, Antonio
Majano Majano, Almudena
Martínez Sierra, Enrique

Mencías Carrizosa, David
Millán Muñoz, Miguel Angel
Navas Sánchez, Laura
Orta Rial, Belén
Rey Rey, Juan
Rodríguez de Rivas, Juan
Ruiz Carmona, Jacinto
Rguez-Monteverde Cantarell, Pilar
Sopeña Mañas, Luis
Torre Calvo, Juan Francisco de la
Vázquez Espí, Mariano
Vega Catalán, Luis
Villanueva, Llauredo, Paula

Profesores colaboradores:

Miguel Rodríguez, José Luis de
Ortiz Herrera, Jesús M^a

Rodríguez Santiago, Jesús

Profesores invitados:

Andrade Perdrix, M^a Carmen
Aroca Hernández-Ros, Ricardo
Benito Oterino, Belén
Cruz López, Borja
Jurado Jiménez, Francisco

Mas-Guindal Lafarga, Antonio
Quintas Ripoll, Valentín
Roig Vena, Antonio
Santana Almeida, Sergio

WEB:

masterestructuras.aq.upm.es

Índice

1. Preámbulo 9
 2. Organización docente 13
 3. Estructura de la docencia: Módulos y asignaturas 18
 4. Calendario por semanas y asignaturas 23
 5. Realización del Máster: uno o dos años 35
- Apéndice: definiciones y “números gordos” 35

Cualquier estructura o máquina, cuyo proyecto implica la guía de la Ciencia, debe considerarse, no sólo como un instrumento para promover la comodidad o el provecho, sino como monumento y testimonio de que quienes lo proyectaron y estudiaron las Leyes de la Naturaleza, y esto impregna el objeto proyectado de valor e interés, por pequeño que sea su tamaño, por modesto que sea su material.

W. J. M. Rankine. *Disertación sobre la armonía entre teoría y práctica*

Meditar sobre los esquemas estructurales, sobre las características de los materiales, tener en cuenta la experiencia propia y ajena, es un acto de amor hacia el acto de construir en sí y por sí, ya sea por parte del director de la obra, ya sea por parte de sus constructores.

Pier Luigi Nervi *Estructuras*

Es absurdo descender a la concreción cuantitativa sin la seguridad de tener encajado el conjunto en sus acertados dominios . Es un error demasiado corriente empezar a calcular la viga número 1 sin haber antes meditado si la construcción debe llevar vigas o no.

Eduardo Torroja *Razón y Ser de los tipos estructurales*

1. Preámbulo

Aunque afortunadamente la fuerza de la gravedad, el viento y los terremotos no han cambiado, sí lo han hecho en su forma de uso los materiales estructurales, a lo que se añade que vivimos épocas de continuos cambios normativos y de un creciente sistema de controles que obliga cada vez más a cuidar y justificar las decisiones.

Un titulado con conocimientos sólidos de teoría de estructuras, con dedicación suficiente, debe ser capaz de asimilar y aplicar cualquier nueva normativa, aprender el manejo responsable de los programas de ordenador que puedan ayudarle en su trabajo y, con el tiempo, llegar a ser capaz de evaluar con eficacia distintas alternativas para tomar decisiones de diseño.

Este Máster aporta las ventajas de la formación reglada que sirve, y no es poco, para recorrer en menos tiempo y con más seguridad el camino preciso para adquirir confianza en el trabajo profesional de redactar la parte del proyecto de ejecución correspondiente a la cimentación y la estructura, incluyendo no sólo la documentación gráfica general y de detalle sino también la escrita, cada vez más importante a efectos de control de calidad y seguridad en el resultado económico.

Por otra parte, la realización de un Máster oficial universitario como el presente, con 75 créditos de postgrado, habilita para acceder al ciclo de investigación, esto es pedir un título de Tesis Doctoral, dentro de una Línea de Investigación en cualquier universidad española (RD 99/2011). En este sentido, las enseñanzas de un máster oficial suponen una alternativa al antiguo período de docencia del doctorado.

El seguimiento del curso implica un intenso trabajo personal por lo que está estructurado para que pueda ser superado en poco más de un año a tiempo completo o en dos años a tiempo parcial.

El Máster se estructura oficialmente en dos Módulos troncales: M1, teoría básica y proyecto de estructuras, (18 créditos), y M2, estructuras de hormigón, acero, madera, fábrica y cimientos (39 créditos), más uno de optatividad, M3, en el que se debe elegir al menos una materia optativa (3 créditos). Finalmente, a lo largo del curso el alumno deberá avanzar el desarrollo de un proyecto de estructuras a nivel de ejecución, que rematará y presentará al final como Proyecto Fin de Máster (15 créditos)

Las clases de lunes a miércoles se dividen usualmente en dos: 1) Clases de teoría; 2) Clases prácticas, tuteladas o de evaluación. Las sesiones de jueves (básicamente en el primer semestre) tienen un formato algo más libre, que puede ser similar en los ritmos horarios, usualmente de carácter más práctico, o acogiendo intervenciones de profesores invitados.

Aunque la previsión en condiciones normales es que las clases se desarrollen recurrentemente en el aula asignada al Máster (pabellón de departamentos, aula 1N1), la situación de excepción derivada de la COVID-19 puede aconsejar en períodos concretos su desarrollo por métodos on-line, en cuyo caso los posible tiempos de presencia se restringirían a actividades que maximicen la interacción profesor-alumno, aunque respetando en todo caso las medidas de seguridad aplicables.

Los alumnos disponen de ese aula (1N1) como propia durante todo el curso, en ella pueden trabajar a lo largo de todo el día de lunes a viernes.

El enfoque del Máster es “profesional” en el sentido de que va dirigido a suministrar las destrezas y competencias necesarias para proyectar, calcular, elaborar un proyecto y, finalmente, dirigir la ejecución de la estructura de un edificio. Pero ninguna de las tareas mencionadas es trivial o rutinaria: “proyectar” (también una estructura) es, en esencia, un acto de creación. Que las limitaciones sean más grandes que en otros campos del arte o de la ciencia, en el sentido de que hay que llegar a un resultado con fuertes restricciones (la estructura no debe caerse en un

plazo razonable, y su documentación debe evidenciarlo ante otros antes de su construcción), debiendo alcanzarse tal resultado en un plazo limitado, no debe hacer suponer que no se trate de una tarea creativa exigente. No compartimos el viejo prejuicio de la inferioridad de la técnica respecto a las disciplinas puramente intelectuales: aquí el conocimiento no tiene sentido sólo por sí mismo, sino por su aporte a la capacidad de crear objetos con sentido.

Quede claro que si *investigar* es “indagar, hacer diligencias para descubrir una cosa”, el trabajo del proyecto estructural tiene, per se, una alta dosis de investigación. La gimnasia mental, el arte de decidir, de valorar entre distintas opciones, de corregir, en su caso, un rumbo ya tomado, creemos que son una excelente muestra de trabajo de investigación. La posibilidad de contraste experimental en los laboratorios del Departamento de alguna de las alternativas disponibles para un problema dado, y su comparación con los criterios que aportan diferentes teorías enseña a contextualizar estas. Esta habilidad aprendida, se podrá luego aplicar a otros temas en un doctorado posterior, tal como preve el RD 99/2011,

Ars sine scientia, nihil est, la práctica no es nada sin la teoría, pero la teoría sin práctica, salvo en el campo de la matemática pura, se convierte en un estéril e inútil juego intelectual,

2. Organización docente

La organización docente se basa en las "Directrices de Bolonia" que miden la dedicación del alumno en función, no de las clases lectivas, sino del trabajo total que debe realizar (véase Apéndice de "números gordos" al final). Las directrices tienen como objetivo homogeneizar la estructura de los estudios en la Unión Europea para facilitar la movilidad de estudiantes y titulados dentro del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior).

El trabajo del alumno se puede dividir en:

tiempo de contacto con el profesor. Incluye:

- *clases lectivas*, ya sean de contenido teórico, o práctico
- *tutelas*: tiempo en que el profesor resuelve de manera individual, o en pequeños grupos, preguntas de los alumnos
- *otros*: conferencias, dossiers de obra, visitas de obra, laboratorio, etc.

tiempo de trabajo personal. Incluye:

- estudio y reflexión, trabajo de biblioteca, elaboración de trabajos, manejo de programas, etc.

En nuestro caso el esquema básico del Calendario es el siguiente:

- clases lectivas desde inicios de septiembre hasta final de junio
- PFM, aunque enfocado y abordado desde el inicio, la fase de terminación arranca en junio, hasta su defensa.
- PFM, defensa oral pública, (cuatro convocatorias anuales -ver pág 17- con acceso a alguna de las de septiembre, diciembre, febrero, y julio **del curso en que se realiza la matrícula**, que debe formalizarse solo en el curso que se haya previsto realizar dicha defensa, usualmente el segundo curso.)

Clases lectivas:

Las clases lectivas se estructuran de la siguiente manera:

- 1) Duración lectiva del Máster: 36+4 semanas, de septiembre a junio.
- 2) Horas presenciales semanales: 17--22 horas de clase según semestre.
- 3) Días de clase y horario: Lunes, Martes y Miércoles, 15:30 -21:00 h.
- 4) Horario de tutelas, laboratorio o ejercicios 1erS: Jueves, 15:30 a 21:00

La limitación y concentración de horas de clase lectiva busca facilitar el trabajo personal del alumno y dejar espacio para trabajos de taller o laboratorio, visitas y conferencias, y otras actividades.

Las clases se organizan en dos o tres sesiones, sugiriéndose para todas las asignaturas del Máster la siguiente distribución orientativa:

- 15:30 á 16:45 Primera parte. Teoría
- 16:45 á 17:00 *Pausa*
- 17:00 á 18:15 Segunda parte. Teoría
- 18:15 á 18:45 *Descanso*
- 18:45 á 21:00 Tercera parte. Práctica

Las clases impartidas por los profesores del Máster se ordenan en *asignaturas* que, a su vez, se agrupan en *módulos*. El módulo es, en realidad, una estructura que orienta el sentido de las asignaturas que incluye: el Módulo 1 se orienta a establecer en profundidad las bases teóricas y metodológicas necesarias para abordar con rigor un proyecto estructural completo, mientras que el Módulo 2 se dirige a la formación en profundidad de las características específicas propias de cada una de las opciones industriales asociadas a los principales materiales o componentes de la estructura.

Trabajos prácticos semanales:

Las normas sobre las prácticas, son las siguientes:

- se entrega como máximo una práctica a la semana
- Las entregas se realizarán necesariamente a través de Moodle (ver pág 16). Se harán los viernes y el Moodle estará abierto hasta las 14 horas.
- No se admite la entrega atrasada. Si hay alguna dificultad extraordinaria se notificará al profesor. Si no ha dado tiempo a terminar, se entrega lo que se ha hecho. Se busca conseguir un ritmo de trabajo razonable y constante, sin altibajos, que deje espacio al estudio, la lectura y el ocio.
- las prácticas se devolverán corregidas en un plazo máximo de 10 días.

Conferencias:

Se imparten preferentemente en el marco de las actividades de los Módulos, aunque ocasionalmente pueden celebrarse en la mañana a las 12:30. Van dirigidas no sólo a los alumnos del Máster sino a todos los miembros de la ETSAM, alumnos y profesores, interesados en el proyecto de estructuras. Impartidas por profesionales de prestigio en el campo del proyecto de estructuras. Suelen difundirse a través del canal de YOUTUBE "Seminarios del Máster de Estructuras de Edificación"

Laboratorio, Seminarios, Visitas:

Las actividades de laboratorio, seminarios y visitas de obra tratan de introducir elementos de experimentación, programación, y ejecución de obra en la experiencia de aprendizaje del alumno. Se realizan preferentemente en jueves (horario de 15:30 a 21:00) en el Aula del Máster, o en los laboratorios de ensayos del departamento.

Tutelas:

Son el espacio en que el alumno puede preguntar de forma personal al profesor sus dudas. Cada profesor atiende a los alumnos en su horario de tutelas.

Trabajo personal del alumno:

El trabajo personal lo puede desarrollar el alumno donde le parezca más conveniente. El aula 1N1 del Máster estará abierta todos los días de 10 a 14:30, y los viernes se abrirá por la tarde de 15:30 a 21:00. En el aula hay salidas de Internet, así como Wifi, y tomas de corriente para ordenadores portátiles.

Workshop:

En junio se realizará una exposición preliminar de los trabajos del Proyecto Fin de Máster. Pueden realizarse también visitas, conferencias, o mesas redondas sobre el proyecto de estructuras, así como trabajos de realización y ensayo hasta rotura de maquetas de estructuras.

Uso de programas:

Están a disposición de los alumnos licencias educacionales de los programas profesionalmente más habituales. A lo largo de todo el curso, pero especialmente en el módulo 1, se forma a los alumnos en el manejo responsable y crítico de dichas herramientas.

Plataformas en línea:

La formación presencial se apoya en forma en la plataforma on-line MOODLE, de la Universidad Politécnica, en la que está a disposición del alumnado el material docente empleado en las asignaturas, y a través de la que se mantienen foros de comunicación y debate permanente. Además se han promovido, y se dispone de material adicional, en cursos MOOC especializados (sismo y proyectos) o en píldoras educativas en canales de vídeo en Internet.

Para las actividades on-line realizadas en directo la UPM proporciona recursos a través de las plataformas Zoom, y Microsoft TEAMS.

Proyecto de estructura, Fin de Master, PFM (15cr.)

Director: Juan Rey Rey

Tutores: J. Antuña Bernardo, A. Bernabeu Larena, F. Castañón Cristóbal, J. Cervera Bravo, J. Conde Conde, A. Lara Bocanegra, A. Majano Majano, B. Orta Rial, J. Rey Rey, Jacinto Ruiz Carmona, J. F. de la Torre Calvo.

El tema del Proyecto Fin de Máster se propondrá individualmente por los alumnos y aprobará por el Director durante la primera mitad del primer semestre. Cada alumno estará dirigido por uno de los tutores. Se reunirán tutor y tutelado al menos una vez cada tres semanas, on-line o presencialmente (en este caso los lunes, de 12:30 a 14:30, consultar calendario). La coordinación de los distintos tutores correrá a cargo del Director del PFM. La **matrícula** para la **defensa** se realiza en el curso en el que esta se vaya a producir. Como los cursos académicos son de septiembre a julio, en general se debe realizar en septiembre del segundo año. Los alumnos que consideren posible defender en julio del primer año, harían la matrícula en febrero. Las matrículas en TFM en segundo y sucesivos años (en caso de haberse matriculado y no defendido en el anterior) solo exigen el pago del 25% del coste de la primera vez.

Independientemente de la forma y plazo de matrícula, es imprescindible el seguimiento por los tutores del proceso de avance en el Proyecto, lo que incluye la validación previa del concepto, la delimitación del nivel de detalle para cada apartado, y la validación del rigor de la documentación.

Calendario de defensa de PFM (para esta o anteriores promociones)

Año 2021: 16 de febrero, 6 de julio, 21 de septiembre, 14 de diciembre.

Año 2022: 15 de febrero, 5 de julio, 27 de septiembre y 13 de diciembre.

(El trabajo acabado deberá presentarse al menos 11 días antes)

3. Estructura de la docencia: Módulos y asignaturas

(se indican los tres últimos guarismos (xxx) de los códigos (33000xxx) de las asignaturas en los sistemas de gestión y matrícula de la UPM)

MÓDULOS OBLIGATORIOS:

M1 Teoría Básica y proyecto de estructuras [18 cr.]

- 1_1 Fundamentos de las teorías de estructuras y del análisis numérico (480: 7 cr)
- 1_2 Vulnerabilidad y resistencia frente al sismo (481: 3 cr)
- 1_3 Proyecto, modelado y análisis de tipos estructurales básicos (482: 3 cr)
- 1_4 Bases y estrategias en proyectos de estructuras (483: 5 cr)

M2 Estructuras de hormigón, acero, madera, fábrica y cimientos [39 cr.]

- 2_1 Proyecto y rehabilitación de estructuras de hormigón (484: 9 cr.)
- 2_2 Proyecto y rehabilitación de estructuras de acero (485: 9 cr.)
- 2_3 Proyecto y rehabilitación de estructuras de madera (486: 9 cr.)
- 2_4 Proyecto y rehabilitación de cimientos (487: 7 cr.)
- 2_5 Proyecto y rehabilitación de estructuras de fábrica (488: 5 cr.)

MÓDULOS DE OPTATIVIDAD:

M3 Optatividad [3 cr.]

La oferta de asignaturas es variable dependiendo del curso. Las ofrecidas para el curso 2021-22 son las 3_1 y 3_3.

- 3_1 Diagnósis y consolidación de estructuras históricas (489: 3 cr.)
- 3_2 *Estructuras espaciales* (490: 3 cr.)
- 3_3 Métodos numéricos y algebraicos avanzados de análisis (491: 3 cr.)
- 3_4 *Los retos de la sostenibilidad en la industria de la construcción* (492: 3 cr.)
- 3_5 *Innovación en el uso estructural de materiales, métodos de análisis y construcción.*(493: 3 cr.)

PROYECTO FIN DE MÁSTER [15 cr.] (494: 15 cr.)

Organización docente (calendario septiembre 2021 a junio 2022)

Sem		L	M	X	(x) J
1	6- 9 S	Apertura M11	M13	M14	M13+PFM
2	13-16 S				M13
3	20-23 S				
4	27-30 S				
5	4- 7 O		M24		M11 / M13
6	13-14 O				M11 + E
7	18-21 O				
8	25-28 O				PFM
9	2- 4 N			M25	M11 + E
10	10-11 N				M24
11	15-18 N	M12			M11 / M24E
12	22-25 N				M24 LAB
13	29N-2 D				M25 LAB
14	9 D				M24
15	13-16 D				
16	20-22 D				
17	10-13 E	M21	M23	M22	
18	17-20 E				
19	24-27 E				
20	31E- 3F				
21	7-10 F				
22	14-17 F				
23	21-24 F				
24	28F- 3M				
25	7-10 M				
26	14-17 M				
27	21-24 M				
28	28-31 M				
29	4- 7 A				
30	19-21 A		M21		
31	25-28 A		M23		
32	3- 5 M				
33	9-12 M				
34	16-19 M				
35	23-26 M				
36	30M- 2J				
37	6 - 9 J	M3		M4 PFM	
38	13-16 J				
39	10-23 J				
40	27-30 J				

Asignación docente prevista del profesorado para el curso 2020-2021

Entre paréntesis se indican los códigos de asignaturas del sistema de gestión y matrícula UPM.

MÓDULOS OBLIGATORIOS

M1 Teoría Básica y proyecto de estructuras [18 cr.]

- 1_1 Fundamentos de las teorías de estructuras y del análisis numérico (480: 7 cr)
Teoría: Cervera, J.
Práctica: Cervera, J; Navas, L.
- 1_2 Vulnerabilidad y resistencia frente al sismo (481: 3 cr)
Teoría: Bernabéu, A, Conde, J.,
Práctica: Conde, J., Bernabéu, A., Pascual, V.
- 1_3 Proyecto, modelado y análisis de tipos estructurales básicos (482: 3 cr)
Teoría: Orta, B. Calle, A.
Práctica: Orta, B., Calle, A. , Conde, J., Rey J.
- 1_4 Bases y estrategias en proyectos de estructuras (483: 5 cr)
Teoría: Rey, J, Vega, L.
Práctica: Bernabéu, A., Rey, J., Vega, L.

M2 Estructuras de hormigón, acero, madera, fábrica y cimientos [39 cr.]

- 2_1 Proyecto y rehabilitación de estructuras de hormigón (484: 9 cr.)
Teoría y Práctica: Ruiz C. J, Rey, J., Bernabéu, A.
Práctica: Orta, B.
- 2_2 Proyecto y rehabilitación de estructuras de acero (485: 9 cr.)
Teoría y práctica: Conde, J, Bernabéu, A. Antuña, J.
- 2_3 Proyecto y rehabilitación de estructuras de madera (486: 9 cr.)
Teoría y práctica: Majano, A., Lara, A.
- 2_4 Proyecto y rehabilitación de cimientos (487: 7 cr.)
Teoría: García G. A., Millán. M.A, Rodríguez M. P.
Práctica: Mencías, D., Millán. M.A, Sopeña, L., Rodríguez M. P.
- 2_5 Proyecto y rehabilitación de estructuras de fábrica (488: 5 cr.)
Teoría: Mencías, D. Vega, L.
Práctica: Mencías, D. Vega, L. Navas, L., Orta, B.,

MÓDULO DE OPTATIVIDAD:

M3 Optatividad [3 cr.]

La oferta de asignaturas es variable dependiendo del curso. Las ofrecidas para el curso 2020-21 son las siguientes (provisional)

- 3_1 Diagnósis y consolidación de estructuras históricas (489: 3 cr.)
Teoría y práctica: García, A., Martínez, E., Mencías, D. Rodríguez, P.
- 3_2 *Estructuras espaciales (490: 3 cr.)*
(no se oferta)
- 3_3 Métodos numéricos y algebraicos avanzados de análisis (491: 3 cr.)
Teoría y práctica: Antuña, J; Hernando, JI.
- 3_4 *Los retos de la sostenibilidad en la industria de la construcción (492: 3 cr.) (no se oferta)*
- 3_5 *Innovación en el uso estructural de materiales, métodos de análisis y construcción.(493: 3 cr.) (no se oferta)*

TFM (494: 15 cr) (coordina: Rey Rey, Juan Ver pág. 17)

Sesión de Apertura: Lunes 6 de Septiembre, 15:30 Horas
AULA 1.N.1 (Aula del Máster)
(1ª Planta del edificio de Departamentos)

Dirección de la Etsam, del Departamento y del Máster.
Conferencia inaugural
(pendiente)

4. Calendario por SEMANAS y ASIGNATURAS

(En el caso de Conferencias/Seminarios/Laboratorios, la programación en esta versión de la guía es indicativa. Consultar versiones actualizadas en la WEB. Las convocatorias se difunden por los canales usuales de la ETSAM)

PRIMER SEMESTRE, 1

SEMANA	LUNES			MARTES	
	12:30-- 14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21
1 6-9 SEPTIEMBRE		L INAUGURAL xxxx 11 Fundament T1 Cervera	11 Fundamen E1 Navas	13 Modelado AccionV Orta	13 Modelado E1 Orta
2 13-16 SEPTIEMBRE		11 Fundamen T2 Limite Cervera	11 Fundamen E2 Navas	13 Modelado AcciónH Orta	13 Modelado E2 Orta
3 20-23 SEPTIEMBRE		11 Fundamen T3 Matric. Cervera	11 Fundamen E3 Navas	13 Modelado Transf. Calle	13 Modelado E3 Calle
4 27-30 SEPTIEMBRE		11 Fundamen T4 Limite Cervera	11 Fundamen E4 Navas	13 Modelado Losas Calle	13 Modelado E4 Calle
5 4-7 OCTUBRE		11 Fundamen T5 Estab. Cervera	11 Fundamen E5 Navas	24 Cimientos T1 Geotec. GarcíaG.	24 Cimientos P1 Proyecto GarcíaG
6 13-14 OCTUBRE				FIESTA DEL PILAR	
7 18-21 OCTUBRE		11 Fundament T7 MEF1 Cervera	11 Fundamen E7 Navas	24 Cimientos T2 Taludes GarcíaG	24 Cimientos P2 Proyecto GarcíaG
8 25-28 OCTUBRE		11 Fundament T9 MEF3 Cervera	11 Fundamen E9 Navas	24 Cimientos T3 Muros GarcíaG	24 Cimientos P3 Proyecto GarcíaG
9 2-4 NOVIEMBRE				24 Cimientos T4 Sup 1 RodriguezM.	24 Cimientos P4 Proyecto RodriguezM.
10 10-11 NOVIEMBRE					

MIÉRCOLES			JUEVES		VARIOS
12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	(Teoría) 15:30--18:15	(Práctica) 18:45--21	
	14 Bases T1 Normas Rey	14 Bases E1 Rey	4 PFM Presentación Rey	13 Modelado SAP 1 Conde	
	14 Bases T2 Docs Rey	14 Bases E2 Rey	13 Modelado SAP 2 Conde	13 Modelado SAP 2 Rey	
	14 Bases T3 Predim Rey	14 Bases E3 Rey	13 Modelado SAP 3 Conde	13 Modelado SAP 3 Rey	
	14 Bases T4 Decis. Rey	14 Bases Evaluación 1	13 Modelado SAP 4 Conde	13 Modelado SAP 4 Rey	
	14 Bases T5 Incendio Vega	14 Bases E5 V.; Bernabéu	11 Fundamentos Métodos gráf. Cervera	13 SAP 5 Conde, Rey	
	14 Bases T6 Inc Horm Vega	14 Bases E6 V.; Bernabéu	11 Fundamen T6 Optim Cervera	11 Fundamen Evaluación 1	
	14 Bases T7 Inc Acero Vega	14 Bases E7 V.; Bernabéu	11Fundament T8 MEF2 Cervera	11 Fundamen E8 Navas	
	14 Bases P8 Práctica Rey	14 Bases P8 Práctica Rey	4 PFM Asignación Rey	4 PFM Asignación Rey	
	25 Fábricas T1 Fundam. Mencías	25 Fábricas Ejercicios Mencías	11Fundament T10 Fiabilid Cervera	11 Fundamen Evaluación 2	
	25 Fábricas T2 Modelado Mencías	25 Fábricas Proyecto Vega	24 Cimientos T5 Sup 2 RodriguezM	24 Cimientos P5 Proyecto RodriguezM	

PRIMER SEMESTRE, 2

SEMANA	LUNES			MARTES	
	12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21
11 15-18 NOVIEMBRE		12 Sismo T1 Acc-Resp Bernabéu	12 Sismo Seminario Conde,Pasc.	24 Cimientos T6 Sup3 RodriguezM.	24 Cimientos Ejercicios RodriguezM.
12 22-25 NOVIEMBRE		12 Sismo T2 SDOF Conde	12 Sismo Sismo E1 Bernabéu	24 Cimientos T7 Pilotes Millán	24 Cimientos Proyecto Millán
13 29N - 2 DICIEMBRE		12 Sismo T3 MDOF Conde	12 Sismo Sismo E2 Bernabéu	24 Cimientos T8 Pantallas Millán	24 Cimientos Ejercicios Millán
14 9 DICIEMBRE	FIESTA				
15 13-16 DICIEMBRE		12 Sismo T4 Edif. Conde	12 Sismo Sismo E3 Bernabéu	24 Cimientos T10 Arcillas Millán	24 Cimientos Ejercicios Millán
16 20-22 DICIEMBRE		12 Sismo T5 Config Bernabéu	12 Sismo Evaluación Bernabéu	24 Cimientos T11 Recalces RodriguezM	24 Cimientos Evaluacion RodriguezM

MIÉRCOLES			JUEVES		VARIOS
12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	(Teoría) 15:30--18:15	(Práctica) 18:45--21	
	25 Fábricas T3 Muros Mencías	25 Fábricas Proyecto Vega	11 Fundamen Historia Cervera	24 Cimientos Evaluación Millán	
	25 Fábricas T4 Abov. Mencías	25 Fábricas Proyecto Vega	24 Cimientos LAB Mencías	24 Cimientos LAB Mencías	
	25 Fábricas T7 Reparac Mencías	25 Fábricas Proyecto Vega	23 Fábricas LAB Mencías	23 Fábricas LAB Mencías	
			24 Cimientos T9 Pantallas2 Millán	24 Cimientos Ejercicios Millán	
	25 Fábricas T5 Sismo Orta	25 Fábricas Sismo Navas	24 Cimientos LAB RodriguezM.	24 Cimientos LAB García G	
	25 Fábricas T6 OtrosT Mencías	25 Fábrica Evaluacion Vega			

SEGUNDO SEMESTRE, 1

SEMANA	LUNES			MARTES	
	12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21
17 10-13 ENERO		21 Hormigón T1 Material Rey	21 Hormigón Ejercicios Rey	23 Madera T1 Material Majano	23 Madera Ejercicios Lara
18 17-20 ENERO		21 Hormigón T2 ELU σ Rey	21 Hormigón Ejercicios Rey	23 Madera T2 Secciones Majano	23 Madera Ejercicios Lara
19 24-27 ENERO		21 Hormigón T3 ELU τ Ruiz	21 Hormigón Ejercicios Ruiz	23 Madera T3 Estabilid. Majano	23 Madera Ejercicios Lara
20 31E-3 FEBRERO		21 Hormigón T4 ELS Ruiz	21 Hormigón Ejercicios Ruiz	23 Madera T4 Incendio Majano	23 Madera Ejercicios Lara
21 7-10 FEBRERO		21 Hormigón T5 Ciment. Rey	21 Hormigón Ejercicios Rey	23 Madera Proyecto Majano	23 Madera Proyecto Lara
22 14-17 FEBRERO		21 Hormigón T6 Sop/Vigas Rey	21 Hormigón Ejercicios Rey	23 Madera T5 Compos.I Lara	23 Madera Ejercicios Majano
23 21-24 FEBRERO		21 Hormigón Proyecto Rey	21 Hormigón Proyecto Ruiz	23 Madera T6 Compos II Lara	23 Madera Evaluación Majano
24 28F-3 MARZO		21 Hormigón T8 ForjadosU Ruiz	21 Hormigón Ejercicios Ruiz	23 Madera T7 Uniones Lara	23 Madera Ejercicios Majano
25 7-10 MARZO		21 Hormigón T9 ForjadosB Ruiz	21 Hormigón Ejercicios Ruiz	23 Madera T8 Clavijas II Lara	23 Madera Ejercicios Majano
26 14-17 MARZO		21 Hormigón T10 Sismo Ruiz	21 Hormigón Semin.Sismo Orta	23 Madera Proyecto Lara	23 Madera Proyecto Lara
27 21-24 MARZO		21 Hormigón Proyecto rey	21 Hormigón Proyecto Ruiz	23 Madera T9 ClavijasIII Lara	23 Madera Ejercicios Majano

MIÉRCOLES			JUEVES		VARIOS
12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21			
	22 Acero T1 Bases Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero T2 Secciones Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero T3 Flexión Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero Proyecto Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero T4 Estabilid. Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero T5 Soportes Conde	Evaluacion Bernabéu			
	22 Acero T7 Uniones Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero Proyecto Conde	22 Acero Proyecto Bernabéu			
	22 Acero T8 Uniones Conde	Evaluación Bernabéu			
	22 Acero T9 UnionesC Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero T10UnionesC Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			

SEGUNDO SEMESTRE, 2

SEMANA	LUNES			MARTES	
	12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21
28 28-31 MARZO		21 Hormigón Postesado 1 Bernabéu	21 Hormigón Ejercicios Bernabéu	23 Madera T10 U.Carpin Lara	23 Madera Ejercicios Majano
29 4-7 ABRIL		21 Hormigón Postesado 2 Bernabéu	21 Hormigón Evaluación Bernabéu	23 Madera T11 Sistemas Lara	23 Madera Ejercicios majano
30 19-21 ABRIL				21 Hormigón Postesado 3 Bernabéu	21 Hormigón Ejercicios Bernabéu
31 25-28 ABRIL		21 Hormigón Postesado 4 Bernabéu	21 Hormigón Ejercicios Bernabéu	23 Madera T12 Tableros Majano	23 Madera Ejercicios Lara
32 3-5 MAYO				23 Madera Proyecto Lara	23 Madera Proyecto Lara
33 9-12 MAYO		21 Hormigón T15 Reparac. Ruiz	21 Hormigón Ejercicios Ruiz	23 Madera T13 CLT 1 Majano	23 Madera Ejercicios Lara
34 16-19 MAYO		21 Hormigón T17 Refuerzo Rey	21 Hormigón Ejercicios Rey	23 Madera T14 CLT 2 Majano	23 Madera Ejercicios Lara
35 23-26 MAYO		21 Hormigón T18-19 Refz. Rey	21 Hormigón Ejercicios Rey	23 Madera T15 Rehabil. Majano	23 Madera Evaluacion Lara
36 30M-2 JUNIO		21 Hormigón Evaluacion Rey	21 Hormigón Seminario Villanueva	23 Madera Proyecto Lara	23 Madera Proyecto Lara

MIÉRCOLES			JUEVES		VARIOS
12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21			
	22 Acero T11 Uniones Conde	22 Acero Evaluacion Bernabéu			
	22 Acero Proyecto Conde	22 Acero Proyecto Bernabéu			
	21 Hormigón Proyecto Rey	21 Hormigón Proyecto Ruiz			
	22 Acero T12 Un.Celos Bernabéu	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero T6 Sismo Conde	22 Acero Ejercicios Bernabéu			
	22 Acero Proyecto Conde	22 Acero Evaluacion Bernabéu			
	22 Acero T13 PerfilesF Antuña	22 Acero Ejercicios Antuña			
	22 Acero T14 PerfilesF Antuña	22 Acero Ejercicios Antuña			
	22 Acero T15 PerfilesF Antuña	22 Acero Ejercicios Antuña			

OPTATIVIDAD SEGUNDO SEMESTRE y desarrollo PFM

SEMANA	LUNES			MARTES	
	12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21
37 6-9 JUNIO		31 Históricas Fundamentos Mencías	31 Históricas Toma datos RodríguezM	31 Históricas Toma datos Mencías	31 Históricas E casos RodriguezM
38 13-16 JUNIO		31 Históricas Recalces GarcíaG	31 Históricas Recalces GarcíaG	31 Históricas E casos Martínez	31 Históricas E casos Martínez
39 20-23 JUNIO		31 Históricas Mencías	31 Históricas Martínez	31 Históricas Mencías	31 Históricas Martínez
40 27-30 JUNIO		31 Históricas Mencías	31 Históricas Martínez	31 Históricas Mencías	31 Históricas Martínez

SEMANA	LUNES			MARTES	
	12:30--14:30	Teoría 15:30--18:15	Práctica 18:45--21	(Teoría) 15:30--18:15	(Práctica) 18:45--21
37 6-9 JUNIO		33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando	33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando
38 13-16 JUNIO		33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando	33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando
39 20-23 JUNIO		33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando	33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando
40 27-30 JUNIO		33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando	33 Numéricos Antuña	33 Numéricos Hernando

SEMANA	MIÉRCOLES			JUEVES	
	12:30--14:30	15:30--18:15	18:45--21	15:30--18:15	18:45--21
37		PFM		PFM	
38		PFM		PFM	
39		PFM		PFM	
40		PFM		PFM	

Tabla resumen de prácticas (orden por materias)

PR	ENUNC.	ENTREGA en MOODLE	NOTAS	PR	ENUNC.	ENTREGA en MOODLE	NOTAS
11 1	6 Septiembre	17 Septiembre	27 Septiembre	21 1	10 Enero	25 Febrero	7 Marzo
11 2	20 Septiembre	1 Octubre	11 Octubre	21 2	28 Febrero	25 Marzo	4 Abril
11 3	4 Octubre	15 Octubre	25 Octubre	21 3	28 Marzo	22 Abril	3 Mayo
11 4	18 Octubre	29 Octubre	10 Noviembre	21 4	19 Abril	13 Mayo	23 Mayo
11 5	25 Octubre	12 Noviembre	22 Noviembre	21 5	9 Mayo	10 Junio	20 Junio
12 1	15 Noviembre	3 Diciembre	13 Diciembre	22 1	12 Enero	4 Febrero	14 Febrero
12 2	29 Noviembre	22 Diciembre	10 Enero	22 2	9 Febrero	4 Marzo	14 Marzo
13		Ejercicios en Clase		22 3	23 Febrero	8 Abril	18 Abril
14 1	7 Septiembre	8 Octubre	18 Octubre	22 4	27 Abril	20 Mayo	30 Mayo
14 2	6 Octubre	22 Octubre	1 Noviembre	22 5	18 Mayo	17 Junio	27 Junio
				23 1	11 Enero	11 Febrero	21 Febrero
24 1	5 Octubre	5 noviembre	15 Noviembre	23 2	15 Febrero	18 Marzo	28 Marzo
24 2	2 Noviembre	26 Noviembre	9 Diciembre	23 3	22 Marzo	6 Mayo	16 Mayo
24 3	23 Noviembre	17 Diciembre	17 Enero	23 4	10 Mayo	3 Junio	13 Junio
24 4	20 Noviembre	14 Enero	24 Enero				
				31 1	6 Junio	1 Julio	4 Julio
25 1	3 Noviembre	21 Enero	31 Enero	33 1	6 Junio	1 Julio	4 Julio

NOTA 1: Sólo se admitirán prácticas entregadas en MOODLE dentro del plazo indicado. En ningún caso se aceptarán prácticas atrasadas. El alumno entregará el trabajo en el estado en que esté.

Tabla resumen de fechas de entrega de prácticas

ENTREGAS 2020	MATERIA	ENTREGAS 2021	MATERIA
17 Septiembre	11 1	14 Enero	24 4
		21 Enero	25 1
1 Octubre	11 2		
8 Octubre	14 1	4 Febrero	22 1
15 Octubre	11 3	11 Febrero	23 1
22 Octubre	14 2		
29 Octubre	11 4	25 Febrero	21 1
5 Noviembre	24 1	4 Marzo	22 2
12 Noviembre	11 5		
		17 Marzo	23 2
26 Noviembre	24 2	25 Marzo	21 2
3 Diciembre	12 1		
		8 Abril	22 3
17 Diciembre	24 3		
22 Diciembre	12 2	22 Abril	21 3
		6 Mayo	23 3
		13 Mayo	21 4
		20 Mayo	22 4
		3 Junio	23 4
		10 Junio	21 5
		17 Junio	22 5
		30 Junio	3X 1

5. Realización del Máster (y matrículas): algo más de un año, o dos años

Un año (más septiembre del segundo) (dedicación exclusiva) .

Se cursará el Máster completo, (se elige una asignatura optativa)
se realiza el Proyecto Fin de Máster¹

Dos años (dedicación parcial): Primer año: se cursan

Las asignaturas 11, 12, 13, 14 (Módulo 1 completo) en el 1er semestre

Se elegirán 2 de entre las (21, 22, 23) del Módulo 2, en el 2º semestre

Dos años (dedicación parcial): Segundo año:

Se cursan las asignaturas pendientes del Módulo 2

El PFM¹ se desarrolla en el segundo año empezando el 1er semestre.

APÉNDICE: Definiciones y “números gordos”

Definiciones (directrices de Bolonia):

1 año de trabajo total del alumno = 60 créditos europeos (ECTS, European Credit Transfer System)

(La aplicación de las directrices de Bolonia viene especificada, para España, en el Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre. BOE 19/09/2003)

1 crédito ECTS = 25 a 30 horas de trabajo total del alumno.

- Por tanto el presente Máster supone al menos 1.875 horas de trabajo total del alumno (incluyendo clases lectivas, seminarios, trabajo individual, etc.) Esto supone una dedicación media semanal del alumno de 43 horas durante unas 43 semanas, englobando todas las semanas de actividad y si esta se reduce verdaderamente a un año. En nuestro caso, en el período lectivo hay 20 horas/semana de clase de media; por tanto, en cada semana lectiva se espera que el alumno dedique unas 26 horas de trabajo personal, además de las clases. Se espera, igualmente, que para la realización del Proyecto de Fin de Máster se dedique el tiempo requerido (entre 375 y 450 horas) incluyendo en este tiempo el exceso de semanas totales respecto de las 36 programadas y que tienen carácter lectivo pleno.

¹ La Matrícula de PFM se hace en el curso en que se vaya a hacer la Defensa. Los cursos son de septiembre a julio. Por tanto, en general, la matrícula se realizará en septiembre del segundo año aunque el trabajo arranca el primero. Los estudiantes que vayan a defender en julio del primer año pueden matricularse en el segundo período del curso (febrero)

Notas



POLITÉCNICA

E.T.S. de Arquitectura de Madrid