



GUÍA DOCENTE 2017-2018  
**Calculo Dinámico de Estructuras**

**1. Denominación de la asignatura:**

Calculo Dinámico de Estructuras

**Titulación**

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

**Código**

7287

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Módulo: Optatividad Libre.

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

INGENIERÍA CIVIL

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

Luis A. Suárez Vivar

**4.b Coordinador de la asignatura**

Luis A. Suárez Vivar

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

2º CURSO - 3º SEMESTRE

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Optativa



### 7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Teoría de estructuras  
Mecánica clásica  
Ecuaciones diferenciales  
Transformadas  
Álgebra matricial  
Cálculo numérico  
Estadística  
Programación básica en Matlab/Mathcad

### 8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

3

### 9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias Básicas y Generales del Master: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CGT01, CGT02, CGT03, CGT04, CGT05, CGT11, CGT12.  
Competencias Transversales de Máster: I01, I02, I03, I04, I05, I06, I07, I08, P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, T01, T02, T03, A01, A02, A03, A04, A05, A06.  
Competencias Específicas del Master: TE02, TE03.  
TE.02 - Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.  
TE.03 - Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

### 10. Programa de la asignatura

#### 10.1- Objetivos docentes

El conocimiento del comportamiento dinámico de las estructuras que se proyectan en ingeniería se hace cada día más imprescindible especialmente en estructuras de obra civil y en edificación. En la presente asignatura se describe la situación actual de los métodos de cálculo dinámico de estructuras.

Se estudian los aspectos teóricos del análisis dinámico y se analizan mediante software el comportamiento dinámico de una estructura.

Se tratarán las diferentes fuentes de acciones dinámicas como cargas de viento, sísmicas, y cargas dinámicas por uso industrial aplicadas a estructuras de edificación,



depósitos de almacenamiento de fluidos, estructuras auxiliares en plantas industriales, etc.

En particular se impartirán los siguientes contenidos: Equilibrio dinámico de estructuras. Tipos de cargas y acciones dinámicas. Sistemas con  $n$  grados de libertad. Técnicas numéricas de obtención de frecuencias y modos de vibración. Programas de cálculo dinámico. Ingeniería sismorresistente. Sistemas con interacciones suelo-estructura.

## **10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

### **Cálculo Dinámico de Estructuras**

#### **Tema 1: Nociones básicas**

Grados de libertad. Sistemas continuos y discretos. Fuerzas de Inercia, recuperadora y disipativa. Problema de 1 GDL. Problemas lineales y no lineales. Técnicas de resolución de los problemas dinámicos.

#### **Tema 2. Tipos de cargas y acciones dinámicas.**

Fuerzas dinámicas y excitación de base. Cargas armónicas. Cargas periódicas. Cargas impulsivas. Cargas Transitorias.

#### **Tema 3. Sistemas con $n$ grados de libertad.**

Múltiples grados de libertad. Problemas desacoplados y acoplados. Problemas lineales. Solución sincrónica. Problema de valores propios. Frecuencias modales y Vectores modales. Matriz modal. Coordenadas modales y desacoplamiento modal. Soluciones por superposición modal.

#### **Tema 4. Sismicidad**

Estructura de la tierra. Teoría de placas. Fallas. Origen de los terremotos y de los maremotos. Peligrosidad sísmica, y vulnerabilidad. Mapas sísmicos mundiales. Organismos de supervisión.

#### **Tema 5. Instrumentación Sísmica**

Instrumentos sísmicos en la historia. Sismógrafos, acelerómetros y otros equipos de medida. Escalas de magnitud. Escalas de intensidad. Norma Macrosísmica Europea.

#### **Tema 6. Normas Sismorresistentes**

Respuesta a impulsos y transitorios. Espectros de respuesta. Revisión de las principales normas mundiales. NCSE-02. Eurocodigo 8.

#### **Tema 7: Construcción antisísmica**

Construcción antisísmica. Aislamiento de base. Aislamiento activo.

#### **Tema 7. Cargas dinámicas típicas.**

Maquinaria. Terremotos. Viento. Tráfico.

#### **Tema 8. Dimensionamiento dinámico con Normas Sismorresistentes**

Normas sismorresistentes. Cálculos en el dominio del tiempo. Espectro de respuesta. Cálculos en el dominio de la frecuencia.



**Tema 9. Sistemas con interacciones suelo-estructura**

Comportamiento dinámico de los suelos. Interacción suelo estructura. Modelos de interacción suelo estructura.

**Tema 10. Técnicas avanzadas de control dinámico**

Control dinámico de las estructuras. Control pasivo y activo. Aislamiento.

Amortiguamiento. Sistemas activos

**10.3- Bibliografía**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Tedesco , Structural Dynamics, McGraw Hill, ,

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Clough, R. y Penzien, J., Dynamics of Structures, Mc Graw-Hill., ,

**11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

Clases Teóricas, Clases Prácticas, Tutorías, Pruebas de Evaluación.

| Metodología      | Competencia relacionada                                                                                                                                                                                                                                | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases Teóricas  | CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CGT01, CGT02, CGT03, CGT04, CGT05, S04, S05, S06, S07, S08, T01, T02, T03, A01, A02, A03, A04, A05, A06, TE02, TE03. CGT11, CGT12, I01, I02, I03, I04, I05, I06, I07, I08, P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, S01, S02, S03, | 13                 | 13               | 26             |
| Clases Prácticas | CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CGT01, CGT02, CGT03, CGT04, CGT05, CGT11, CGT12, I01,                                                                                                                                                                        | 12                 | 14               | 26             |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
|                       | I02, I03, I04, I05, I06,<br>I07, I08, P01, P02,<br>P03, P04, P05, P06,<br>P07, S01, S02, S03,<br>S04, S05, S06, S07,<br>S08, T01, T02, T03,<br>A01, A02, A03, A04,<br>A05, A06, TE02,<br>TE03.                                                                                                   |    |    |    |
| Tutorías              | CB6, CB7, CB8,<br>CB9,<br>CB10, CGT01,<br>CGT02, CGT03,<br>CGT04, CGT05,<br>CGT11, CGT12, I01,<br>I02, I03, I04, I05, I06,<br>I07, I08, P01, P02,<br>P03, P04, P05, P06,<br>P07, S01, S02, S03,<br>S04, S05, S06, S07,<br>S08, T01, T02, T03,<br>A01, A02, A03, A04,<br>A05, A06, TE02,<br>TE03. | 1  | 8  | 9  |
| Pruebas de Evaluación | CB6, CB7, CB8,<br>CB9,<br>CB10, CGT01,<br>CGT02, CGT03,<br>CGT04, CGT05,<br>CGT11, CGT12, I01,<br>I02, I03, I04, I05, I06,<br>I07, I08, P01, P02,<br>P03, P04, P05, P06,<br>P07, S01, S02, S03,<br>S04, S05, S06, S07,<br>S08, T01, T02, T03,<br>A01, A02, A03, A04,<br>A05, A06, TE02,<br>TE03. | 1  | 13 | 14 |
| <b>Total</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 27 | 48 | 75 |



## 12. Sistemas de evaluación:

| Procedimiento                                                                                                                                       | Peso primera convocatoria | Peso segunda convocatoria |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Evaluación continua de actividades presenciales (trabajo en clase, prácticas de laboratorio, seminarios, tutorías y otras actividades presenciales) | 30 %                      | 30 %                      |
| Realización de trabajo individual o en grupo                                                                                                        | 40 %                      | 40 %                      |
| Prueba final de teoría y problemas (prueba escrita y/o vía plataforma)                                                                              | 30 %                      | 30 %                      |
| <b>Total</b>                                                                                                                                        | <b>100 %</b>              | <b>100 %</b>              |

### Evaluación excepcional:

En los casos en los que proceda la evaluación excepcional, esta consistirá en:

- Entrega de ejercicios propuestos (20%)
- Trabajo final de la asignatura (40%)
- Prueba final escrita de teoría y problemas (nota mínima en esta parte 5/10), (40%)

## 13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Pizarra y Proyectors  
Páginas Webs relacionadas  
Apuntes proporcionados por el profesor.  
Bibliografía disponible en la Biblioteca  
Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBUvirtual  
Tutorías individualizadas o en grupo a demanda de los alumnos  
Laboratorio de vibraciones, acústica y dinámica de estructuras.

## 14. Calendarios y horarios:

Los oficiales que marque el la EPS

## 15. Idioma en que se imparte:

Español con ciertos documentos, Normas y software en Inglés