



GUÍA DOCENTE 2019-2020

**Cálculo Avanzado de Cimentaciones / Foundation analysis and design**

**1. Denominación de la asignatura:**

Cálculo Avanzado de Cimentaciones / Foundation analysis and design

**Titulación**

Grado en Ingeniería Civil / Degree in Civil Engineering

**Código**

7385

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

Módulo: Específicos UBU. Materia: Optatividad Común Bloque 1 / Specific IOP-CC/Common free to choose

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

Construcciones Arquitectónicas e Ingeniería de la Construcción y del Terreno

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

Sergio Ibáñez García y Santiago Ortiz Palacio

**4.b Coordinador de la asignatura**

Sergio Ibáñez García

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

Curso 2º, Semestre 4º / 2nd Year, 4th Semester

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

Optativa



**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

3

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

Competencias Específicas-Módulo Común a la Rama Civil: C05-Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Competencias Específicas-Módulo de Tecnología Específica: Construcciones Civiles: CC07M-Capacidad para la construcción de obras geotécnicas

Competencias Básicas: CB1; CB2; CB3

Competencias Generales: CGT01; CGT02; CGT04

Competencias Transversales: I01; I06; I07; I08; P06; S01; S02; S07; S08; T01; T02; A01; A03; A05

Specific Competences-Common module to the civil part: C05-Knowledge of geotechnical engineering and soil and rock mechanics, and its application to the development of studies, projects, constructions and operations, where earth moving, foundations and soil retaining structures are necessary

Specific Competences-Specific technology module: Civil Constructions: CC07M-Skills for constructing geotechnical works

Basic Competences: CB1; CB2; CB3

General competences: CGT01; CGT02; CGT04

Transversal Competences: I01; I06; I07; I08; P06; S01; S02; S07; S08; T01; T02; A01; A03; A05

**9. Programa de la asignatura**

**9.1- Objetivos docentes**

Toda obra de edificación o de ingeniería civil necesita una cimentación. En esta asignatura se pretende que el alumno profundice en el diseño y cálculo de cimentaciones superficiales y profundas. De este modo, mediante el planteamiento en clase de diversos problemas reales, el alumno aprenderá a abordar esta temática. Una vez el alumno reciba esta formación, dispondrá de herramientas en su futura vida profesional para acometer la resolución de usuales problemas de ingeniería, o edificación, relacionados con las cimentaciones.

Every building and civil engineering work needs some type of foundation. The main aim of this course is to enable university students to further their knowledge on deep and shallow foundations. The students will improve knowledge by means of solving real cases.

After this course, the students will own the tools to solve simple cases of foundations in civil engineering and construction of buildings.



|                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)</b>                                                                                                                          |
| <b>CÁLCULO AVANZADO DE CIMENTACIONES</b>                                                                                                                                       |
| <b>1. ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES / SHALLOW FOUNDATIONS</b>                                                                                               |
| 1.1. Cimentaciones con cargas inclinadas / Footings with inclined loads                                                                                                        |
| 1.2. Cimentaciones sobre suelos estratificados / Bearing capacity for footings on layered soils                                                                                |
| 1.3. Cargas excéntricas / Footings with eccentric loads                                                                                                                        |
| 1.4. Análisis de desplazamientos / Analysis of displacements                                                                                                                   |
| <b>2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS / DEEP FOUNDATIONS</b>                                                                                                      |
| 2.1. Análisis de asientos / Settlement analysis                                                                                                                                |
| 2.2. Grupos de pilotes, eficiencia / Pile group efficiency                                                                                                                     |
| 2.3. Tope estructural / Structural capacity                                                                                                                                    |
| <b>3. DINÁMICA DE SUELOS / SOIL DYNAMICS</b>                                                                                                                                   |
| <b>9.3- Bibliografía</b>                                                                                                                                                       |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>                                                                                                                                                     |
| Bowles, J.E., Foundation analysis and design, McGraw-Hill,                                                                                                                     |
| Calavera Ruiz, J., Cálculo de estructuras de cimentación, INTEMAC-Instituto Técnico de Materiales y Construcciones,                                                            |
| Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento, Guía de cimentaciones en obras de carretera, Ministerio de fomento,                                                    |
| Jiménez Salas, J.A., De Justo Alpañés, J.L. & Serrano González, A.A., Geotecnia y Cimientos II. Mecánica del suelo y de las rocas, Rueda,                                      |
| Jiménez Salas, J.A., et al., Geotecnia y Cimientos III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia. Primera parte, Rueda,                                      |
| Ministerio de Vivienda, Código técnico de la edificación (C.T.E.). Libro 3, Seguridad estructural: cimientos, Ministerio de Vivienda,                                          |
| Puertos del Estado. Ministerio de Fomento, ROM 0.5-94 Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias, Puertos del Estado. Ministerio de Fomento, |
| <b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b>                                                                                                                                             |
| AENOR, Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 1: Reglas generales, AENOR,                                                                                                    |
| CEN/TC250, Eurocode 7 Geotechnical design-Part 1: General rules, CEN,                                                                                                          |
| Das, B.M., Principios de ingeniería de cimentaciones, International Thomson Editores,                                                                                          |
| Juárez Badillo, E. & Rico Rodríguez, A., Mecánica de suelos. Tomo 2. Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos, Limusa Noriega Editores,                                  |
| Ministerio de Fomento, Norma NTE-CEG: Cimentaciones. Estudios geotécnicos, Ministerio de Fomento,                                                                              |
| Poulos, H.G. y Davis, E.H., Pile foundation analysis and design, John Wiley & Sons,                                                                                            |



Rodríguez Ortiz, J.M., Serra Gesta, J. & Oteo Mazo, C., Curso aplicado de cimentaciones, Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,  
Winterkorn, H.F., Fang, H.-Y., et al. , Foundation engineering handbook, Van Nostrand Reinhold Company,

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

| Metodología                                                                                                                                                                                                                             | Competencia relacionada                                                                                                                | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas /<br>Lectures                                                                                                                                                                                                           | CB1; CB2; CB3;<br>C05; CC07M;<br>CGT01; CGT02;<br>CGT04; I01; I06;<br>T01; T02; S08; A05                                               | 11                 | 10               | 21             |
| Clases Prácticas de<br>aula y laboratorio /<br>Practical and<br>laboratory classes                                                                                                                                                      | CB1; CB2; CB3;<br>C05; CC07M;<br>CGT01; CGT02;<br>CGT04; I01; I06; I07;<br>I08; S08; A01; A03                                          | 11                 | 14               | 25             |
| Seminarios, tutorías<br>individuales y por<br>grupos reducidos para<br>resolución de<br>problemas, casos<br>prácticos, etc. /<br>Seminars, and<br>individual or group<br>tutorials to solve<br>exercises, real<br>practical cases, etc. | C05; CC07M; I01;<br>I06; I07; S01; S02;<br>S07; S08; P06; A01;<br>A03                                                                  | 1                  | 6                | 7              |
| Pruebas de evaluación<br>/ Evaluation tests and<br>exams                                                                                                                                                                                | CB1; CB2; CB3;<br>C05; CC07M;<br>CGT01; CGT02;<br>CGT04; I01; I06; I07;<br>I08; P06; S01; S02;<br>S07; S08; T01; T02;<br>A01; A03; A05 | 4                  | 18               | 22             |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                        | 27                 | 48               | 75             |



## 11. Sistemas de evaluación:

### EVALUACIÓN DE LA PRIMERA CONVOCATORIA:

Se valorarán en gran medida (30%) ejercicios y preguntas que el alumno resolverá durante las clases y se evaluará la redacción de un trabajo fin de curso.

Pruebas escritas de evaluación: el alumno tendrá dos parciales independientes, cada uno con un peso del 25% de la calificación total de la asignatura.

Tras un análisis general de la trayectoria del curso, se podrían valorar ligeras modificaciones al alza en la calificación final de alumnos que previamente hubiesen superado la asignatura de forma completa.

### FIRST CALL EVALUATION:

Evaluation procedures: the students will undergo several different individual evaluation tests during the academic period.

### EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA CONVOCATORIA:

La evaluación de la segunda convocatoria se realizará de modo análogo al de la primera. Se mantendrá la calificación del procedimiento número 1 de la primera convocatoria, por no ser posible repetirse en esta segunda convocatoria.

Tras un análisis general de la trayectoria del curso, se podrían valorar ligeras modificaciones al alza en la calificación final de alumnos que previamente hubiesen superado la asignatura de forma completa.

### SECOND CALL EVALUATION:

The student will have the same evaluation procedures 1, 2, 3 and 4, as in the first call evaluation.

The evaluation procedure 1 is not possible to be repeated in this second call evaluation. In this second call evaluation the student's grade in this evaluation procedure 1 will be the same obtained in the first call evaluation.

| <b>Procedimiento</b>                                                                                                    | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Ejercicios y preguntas que el alumno resolverá durante las clases / Practical exercises and questions during class time | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Redacción de trabajo / Drafting and writing a paper on foundation engineering                                           | 20 %                                     | 20 %                                     |
| Prueba escrita sobre cimentaciones superficiales / Mid-course exam (shallow foundations)                                | 25 %                                     | 25 %                                     |
| Prueba escrita sobre cimentaciones profundas / Final evaluation written exam (deep foundations)                         | 25 %                                     | 25 %                                     |



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>100 %</b> | <b>100 %</b> |
|--------------|--------------|--------------|

**Evaluación excepcional:**

**EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:**

El alumno deberá aprobar la prueba 1 y obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 de modo conjunto entre las pruebas 2 y 3 para considerar la asignatura como superada. En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

Procedimientos    Peso en la calificación final

1-Redacción de trabajo    20%

2-Prueba escrita sobre cimentaciones superficiales    40%

3-Prueba escrita sobre cimentaciones profundas    40%

Total    100%

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá considerar el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

**EXCEPTIONAL EVALUATION:**

The student has to get 50% in the procedures number 2 and 3 together in this exceptional evaluation.

Evaluation procedures (Weight)

1-Drafting and writing a paper on foundation engineering (20%)

2-Final evaluation written exam: shallow foundations (40%)

3-Final evaluation written exam: deep foundations (40%)

Total (100%)

**12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Clases teóricas: el profesorado expondrá los conceptos generales de cada tema mediante sistemas multimedia, incluyendo ejemplos reales (fotos, esquemas, etc.) de la experiencia profesional del docente que ilustren algunos conceptos.

Clases de problemas: durante el desarrollo de la docencia teórica se realizarán problemas que servirán al alumno para afianzar y poner en práctica los conceptos teóricos estudiados.



Seminarios, resolución de casos prácticos, tutorías individuales o en grupo, etc.: durante el desarrollo de la asignatura se reforzarán aquellos conceptos de mayor complejidad teórica o práctica mediante seminarios en los que se resolverán de forma pormenorizada problemas de dificultad variable y se indicará el proceso de resolución de casos reales que puedan resultar ilustrativos. Para ello, se organizarán seminarios de grandes grupos en aula o tutorías reducidas (grupos pequeños o alumnos individuales) en el despacho del profesor. En estas acciones formativas se podrán resolver, así mismo, todas aquellas dudas que el alumnado pueda plantear o se debatirán cuestiones geotécnicas relevantes para la asignatura que puedan suscitar interés.

Lectures: the lecturers will explain the theoretical concepts by means of multimedia and blackboard tools. Pictures and schemes from real cases will be shown during the classes.

Practical classes: some practical cases and exercises, related to the theoretical concepts before explained, will be presented during the classes by the lecturers.

Seminars and tutorials, etc.: some of the most complicated concepts will be explained more widely during optional seminars and tutorials. All the questions the students want to ask will be also solved here.

### **13. Calendarios y horarios:**

Según calendario oficial aprobado en Junta de Escuela y horario establecido por la Dirección del Centro

According to the official timetable

### **14. Idioma en que se imparte:**

Español