



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE / INSTRUMENTAL TECHNIQUES FOR ENVIRONMENTAL ANALYSIS

### 1.1. Código / Course Code

16493

### 1.2. Materia / Content Area

INSTRUMENTAL / INSTRUMENTAL

### 1.3. Tipo / Course type

FORMACIÓN OBLIGATORIA / COMPULSORY SUBJECT

### 1.4. Nivel / Course level

GRADO / BACHELOR (FIRST CYCLE)

### 1.5. Curso / Year

2º / 2<sup>nd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup> (SPRING SEMESTER)

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material.

### 1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

El estudiante deberá tener los conocimientos de ciencias básicas correspondientes a las asignaturas Química de primer curso y Física de segundo curso (1<sup>er</sup> semestre).

The student must have knowledge of relevant subjects of Chemistry (first course) and Physics (second course, first semester)



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimun attendance requirement**

Es obligatoria la asistencia a las prácticas de laboratorio.  
*Attendance to laboratory practices is mandatory.*

Es muy recomendable la asistencia a las clases de teoría y de prácticas en aula.

*Attendance to class sessions and seminars is highly advisable.*

## 1.10. Datos del profesor/a / profesores / **Faculty Data**

Coordinador / **Coordinator:** M<sup>a</sup> Teresa Sevilla Escribano  
Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental/ **Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis**  
Facultad de Ciencias/ **Science Faculty**  
Despacho 505 C-Módulo 16 / **Office-505 C - Module 16**  
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 3747  
Correo electrónico/**Email:** [teresa.sevilla@uam.es](mailto:teresa.sevilla@uam.es)

Coordinador de prácticas/ **Coordinator of laboratory practices:** M<sup>a</sup> Pilar da Silva de Campos  
Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental/ **Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis**  
Facultad de Ciencias/ **Science Faculty**  
Despacho 505 B-Módulo 16 / **Office-505 C - Module 16**  
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 8527  
Correo electrónico/**Email:** [pilar.dasilva@uam.es](mailto:pilar.dasilva@uam.es)

Enlace a la información del profesorado del Grado en Ciencias Ambientales en la web de la Facultad de Ciencias/**Link to Faculty data in web of the Science Faculty:**  
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Los objetivos del curso se han definido en función de las competencias y resultados de aprendizaje que se pretende que adquieran los estudiantes al final del mismo. Esta asignatura, de carácter obligatorio, forma parte de los contenidos formativos del Módulo VIII de Materias Instrumentales Básicas. Está relacionada con las asignaturas *Contaminación del medio y su evaluación* de 3<sup>er</sup> curso y *Técnicas de descontaminación del medio* de 4<sup>o</sup> curso del grado.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## **OBJETIVOS**

- Se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos suficientes acerca de los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis.
- Proporcionar información crítica sobre el alcance de cada técnica y cómo se deben aplicar tanto en la caracterización del medio como en el análisis de contaminantes.
- Conocer la importancia de la Química Analítica como herramienta en la resolución de problemas medioambientales.
- Conocer y aprender a utilizar de manera adecuada el material e instrumentación de uso habitual en un laboratorio de análisis instrumental.
- Familiarizar al estudiante con procedimientos de toma, tratamiento y preparación de muestra.
- Elaborar un informe de laboratorio y presentar los datos y resultados obtenidos de forma clara y adecuada.
- Conocer y utilizar las medidas de seguridad en el laboratorio y el almacenaje y tratamiento adecuado de residuos.

## **COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

Las competencias que se pretende desarrolle el estudiante y que se evaluarán a lo largo de la asignatura se centran en el desarrollo de competencias de los módulos VIII de Materias Instrumentales Básicas y favorece la adquisición de competencias genéricas del grado.

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- B-1.** Conocimiento básico de los aspectos teóricos y prácticos de las principales técnicas instrumentales.
- B-4.** Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y laboratorio con los conocimientos teóricos.
- B-5.** Capacidad para la interpretación cualitativa de datos.
- B-6.** Capacidad para la interpretación cuantitativa de datos.

### **COMPETENCIAS GENÉRICAS (TRANSVERSALES)**

#### **Instrumentales:**

- A-1.** Capacidad de análisis y síntesis.
- A-2.** Capacidad de organización y planificación.
- A-3.** Comunicación oral y escrita.
- A-7.** Resolución de problemas de análisis ambiental.
- A-8.** Toma de decisiones.

#### **Personales:**



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

A-9. Trabajo en equipo.  
A-14. Razonamiento crítico.

**Sistémicas:**

A-16. Aprendizaje autónomo.  
A-17. Adaptación a nuevas situaciones.  
A-23. Sensibilidad hacia temas medioambientales.  
A-24. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- El estudiante tendrá capacidad para decidir la manera más correcta de llevar a cabo la toma de una muestra ambiental y su tratamiento previo al análisis cualitativo y cuantitativo.
- El estudiante alcanzará un amplio conocimiento de las principales técnicas instrumentales de análisis empleadas en la caracterización del medio y en el análisis de sustancias de interés medioambiental.
- El estudiante tendrá capacidad de elegir la técnica y metodología más apropiada para la obtención de la información relevante en un caso concreto de análisis ambiental.

**1.12. Contenidos del Programa / Course Contents**

**PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS**

Los contenidos teóricos de la asignatura se estructuran en 4 bloques temáticos, divididos a su vez en varios temas, que recogen los conocimientos mínimos que sobre esta asignatura debe tener el estudiante del Grado en Ciencias Ambientales:

**BLOQUE I: INTRODUCCIÓN**

**Tema 1. QUÍMICA ANALÍTICA Y ANÁLISIS AMBIENTAL.**

Química Analítica y Ciencias Ambientales. Conceptos básicos. Propiedades analíticas. Calidad en las medidas analíticas. *Obtención y tratamiento de datos analíticos*: Métodos de calibración.

**Tema 2. RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS AMBIENTALES.**

Principios generales de la toma de muestras. Procedimientos de recogida y conservación de muestras. Pretratamiento y tratamiento de muestras.

**BLOQUE II. TÉCNICAS ÓPTICAS DE ANÁLISIS**

**Tema 3. INTRODUCCIÓN A LA ESPECTROSCOPIA.**

Interacción entre materia y radiación electromagnética. Leyes de absorción. Aspectos instrumentales de las técnicas espectroscópicas.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

#### **Tema 4. TÉCNICAS MOLECULARES.**

**Técnicas de Absorción molecular UV-visible e infrarroja:** Fundamentos de los procesos de absorción molecular. Aspectos cualitativos y cuantitativos de las técnicas de absorción molecular. Aplicaciones. **Técnicas luminiscentes:** *Fotoluminiscencia, quimioluminiscencia y bioluminiscencia.* Fundamentos y factores que afectan a la medida luminiscente. Aplicaciones.

#### **Tema 5. TÉCNICAS ATÓMICAS.**

**Espectroscopias de absorción, emisión y fluorescencia atómicas.** Fundamentos. Procesos de obtención de átomos. Aplicaciones.

### **BLOQUE III. OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE INTERÉS EN ESTUDIOS AMBIENTALES**

#### **Tema 6. TÉCNICAS DE RAYOS X**

Técnicas de Rayos X. Aspectos cualitativos y cuantitativos.

#### **Tema 7. ESPECTROMETRÍA DE MASAS.**

Fundamentos. Espectrometría de masas elemental: *Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.* Aplicaciones al análisis de muestras medioambientales.

#### **Tema 8. TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS**

Fundamentos. Técnicas Potenciométricas: Electrodo selectivos de iones. Aplicaciones. Introducción a las técnicas voltamperométricas. Aplicaciones

### **BLOQUE IV. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN INSTRUMENTALES.**

#### **Tema 9. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN CROMATOGRÁFICAS.**

Principios y mecanismos de separación cromatográfica. **Cromatografía de gases.** Fundamentos, instrumentación y aplicaciones. **Cromatografía líquida.** Fundamentos instrumentación y aplicaciones. **Técnicas cromatográficas en superficie:** cromatografía en papel y en capa fina.

### **PROGRAMA DE CONTENIDOS PRÁCTICOS**

El objetivo de las prácticas de laboratorio es familiarizar a los estudiantes con la utilización de diferentes técnicas de análisis, tanto en sus aspectos instrumentales como metodológicos. Además, se afianzarán los conocimientos, ya adquiridos en otras asignaturas con contenidos experimentales, acerca del trabajo en un laboratorio químico, las normas de seguridad e higiene en el trabajo y la adecuada recogida de residuos.

Se propone un programa de prácticas de laboratorio, encuadradas en 3 grupos, que ilustran la aplicabilidad de las principales técnicas instrumentales en el seguimiento de la calidad del medio:



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

**Grupo 1:** Determinación de parámetros ambientales mediante técnicas ópticas moleculares.

**Grupo 2:** Determinación de metales mediante técnicas de absorción y emisión atómicas

**Grupo 3:** Seguimiento de sustancias de interés medioambiental mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC).

*Nota: Las prácticas a desarrollar se incluirán en el programa indicado y se adaptarán a las disponibilidades instrumentales y temporales del curso.*

## 1.13. Referencias de Consulta / **Course bibliography.**

### **BLOQUE I**

- Cámara, C. (editora), Fernández, P., Martín-Esteban, A., Pérez-Conde, C., Vidal, M. TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS. Síntesis. 2002.
- Compañó Beltrán, R., Ríos Castro, A. GARANTIA DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALITICOS. Síntesis. 2002.
- Miller, J.C., Miller, J.N. ESTADÍSTICA Y QUIMIOMETRÍA PARA QUIMICA ANALITICA. Ed. Prentice Hall, (2002) 4ª ed.

### **BLOQUE II a BLOQUE VII**

- Gavira Vallejo, J.M., Hernanz Gismero, A. TÉCNICAS FISICOQUÍMICAS EN MEDIO AMBIENTE. UNED 2007.
- Harris, D C. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. Reverté, 2007.
- Hernández Hernández L. y González Pérez C. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Ariel Ciencia, 2002.
- Kebbekus, B.B. y Mitra, S. ENVIRONMENTAL CHEMICAL ANALYSIS. Blackie Academic Profesional. 1998.
- Rubinson, K. A. Y Rubinson, J. F. ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Ed. Prentice Hall, 2001.
- Skoog, D. A., Holler, F. J. y Crouch S.R. PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Cengage Learning, 2008, y ediciones anteriores.

### ***Material Didáctico para la Asignatura***

Como sistema de apoyo a la docencia se pondrán a disposición de los estudiantes en la plataforma *Moodle*, materiales docentes para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas de laboratorio, junto con materiales complementarios, ejemplos prácticos y ejercicios



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 2 Métodos Docentes / Teaching methods

### 1) ACTIVIDADES FORMATIVAS

Todos los grupos de estudiantes de la asignatura realizarán actividades formativas similares.

#### Actividades presenciales

Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases teóricas en aula, clases prácticas en aula (seminarios), prácticas de laboratorio y tutorías individuales o en grupos reducidos. Realización de pruebas de evaluación.

#### Actividades no presenciales

Estudio y trabajo autónomo individual. Realización de informes de prácticas de laboratorio.

### 2) METODOLOGÍAS DOCENTES

Método expositivo, resolución de cuestiones, ejercicios y problemas y realización de prácticas de laboratorio relacionadas con los aspectos teóricos estudiados.

### 3) DINÁMICA DOCENTE

#### Actividades presenciales

#### 1. Clases teóricas

Los contenidos básicos de la asignatura se impartirán en forma de lecciones magistrales, en 2 clases semanales. En ellas, el profesor dará una visión general del tema objeto de estudio resaltando los aspectos importantes y de especial complejidad. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias específicas (de la materia/asignatura): B-1, B-4 y B-5.

#### 2. Clases prácticas en aula.

Se impartirán clases prácticas en aula (seminarios) de acuerdo con la planificación horaria del curso. El número de seminarios, para cada uno de los bloques en los que se estructura la asignatura, se adaptará a las horas de clases teóricas que se dedican a la impartición de los mismos.

En los seminarios se realizarán actividades que contribuirán a la comprensión del temario. Se propondrá un amplio conjunto de ejercicios y cuestiones que los estudiantes deberán resolver durante el tiempo de trabajo personal. Estos ejercicios se discutirán y solucionarán en clase, fomentando la



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

participación activa de los estudiantes. Los enunciados de los ejercicios se podrán a disposición de los estudiantes, con suficiente antelación, en la plataforma Moodle. Se valorará la asistencia y la participación activa en los seminarios.

Como complemento al aprendizaje, en las clases prácticas en aula se propondrán a los estudiantes cuestiones o problemas para resolver de forma individual en el aula y serán entregados al profesor para su evaluación.

Se plantearán estudios de casos prácticos, siempre que sea posible, basados en supuestos de actualidad, que faciliten y afiancen la adquisición de los contenidos teóricos. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias específicas, transversales y básicas de la asignatura: B-1, B-4, B-5, B-6, A-2, A-7, A-8, A-9, A-23 y A-24.

### **3. Clases prácticas de laboratorio**

En las prácticas de laboratorio los estudiantes se familiarizarán con el manejo de la metodología y la instrumentación utilizadas para el análisis de sustancias de interés ambiental.

Las clases de prácticas de laboratorio se desarrollarán en jornadas de 4 horas y se realizarán 5 sesiones de prácticas.

Antes del comienzo de las prácticas, los estudiantes tendrán a su disposición los guiones de las mismas y/o el material bibliográfico que sea necesario para preparar la práctica antes de llevar a cabo la experimentación en el laboratorio.

Antes de realizar cada práctica, el profesor explicará en el laboratorio los aspectos relevantes a tener en cuenta y realizará preguntas para determinar el grado de comprensión del experimento. Durante el desarrollo de la práctica, los estudiantes deberán anotar las observaciones realizadas, los cálculos y los resultados obtenidos en su cuaderno de laboratorio. Al finalizar cada práctica, entregarán un informe que recogerá los resultados obtenidos, y las respuestas a las cuestiones formuladas. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias específicas, transversales y básicas de la asignatura: B-1, B-4, B-5, B-6, A-8, A-9, A-14, A-17, A-23 y A-24.

### **4. Tutorías individuales y/o en grupo**

Resolución de dudas, surgidas en el desarrollo de la asignatura. Los estudiantes podrán hacer uso de las tutorías presenciales en los días y horas acordados por el profesor con los estudiantes que las soliciten. Se podrán realizar tutorías en pequeños grupos.

### **5. Pruebas de evaluación**

Pruebas escritas para evaluar el grado de aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Se pretende conocer el grado de





Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

adquisición de competencias específicas y transversales: B-1, B-4, B-5, B-6, A-3, A-7, A-8 y A-14.

Se realizará una prueba breve, **evaluación intermedia**, a la mitad del semestre, con la que se pretende evaluar el progreso en la adquisición de los conocimientos básicos teóricos y de cálculo numérico.

La prueba de **evaluación de prácticas de laboratorio**, permite conocer el aprovechamiento alcanzado por el estudiante en la adquisición de competencias propias de esta parte de la asignatura.

En la **prueba** realizada al final del semestre se evalúa el grado de consecución de competencias alcanzado por el estudiante.

### Actividades no presenciales

#### 1. Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas:

Mediante el uso del material docente y de la bibliografía recomendada, los estudiantes deberán resolver los ejercicios propuestos para los seminarios. Los ejercicios se corregirán y analizarán con detalle y de forma crítica en las clases prácticas en aula. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias específicas, transversales y básicas de la asignatura: A-1, A-2, A-3, A-7, A-8 A-14, A-16, A-24, B-1, B-4, B-5, B-6.

#### 2. Preparación de las prácticas y entrega de informes:

Antes de comenzar cada sesión de prácticas, los estudiantes deberán prepararse para la misma mediante la lectura de los guiones. Los conocimientos adquiridos serán evaluados continuamente por el profesor durante el desarrollo de las prácticas. Una vez terminada cada práctica, cada grupo de trabajo deberá elaborar y entregar un informe detallado de la misma, con los resultados obtenidos y su interpretación, así como la resolución de las cuestiones planteadas. Se pretende que los alumnos adquieran las competencias: A-1, A-2, A-3, A-7, A-8, A-9, A-14, B-1, B-4, B-5, B-6.

#### 3. Docencia en red:

Como sistema de apoyo a la docencia se pondrán a disposición de los estudiantes, en la plataforma Moodle, materiales docentes para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas de laboratorio, junto con materiales complementarios, ejemplos prácticos y ejercicios.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

### 3 Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

Las actividades formativas a desarrollar, presenciales y de trabajo del estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente **distribución aproximada de tiempos**:

Actividades		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	28+14	41.3%
	Clases prácticas en aula		
	Clases prácticas en laboratorio	20	
	Realización pruebas objetivas	6	
No presencial	Realización de actividades prácticas (trabajos dirigidos, informes de prácticas)	20	58.7 %
	Estudio	62	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

*Nota: El número de horas de las actividades presenciales en aula se adapta al calendario académico, por lo que puede variar ligeramente de un curso a otro.*

### 4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados del aprendizaje especificados en los Objetivos del curso (apartado 1.11) serán evaluados mediante los procedimientos descritos a continuación.

El método y pruebas de evaluación son comunes para todos los grupos de la asignatura.

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará a partir de los siguientes ítems:

- 1) Calificación de la **prueba de evaluación intermedia** sobre parte de los contenidos de los bloques temáticos de la asignatura.
- 2) Calificaciones obtenidas en las **pruebas de evaluación** realizados sobre los contenidos teóricos de la asignatura, **correspondientes a las convocatorias ordinaria o extraordinaria**.
- 3) Calificación de los **trabajos, asistencia y participación activa en seminarios**.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

4) Calificación de las **clases prácticas de laboratorio**. Se evalúan la actitud, la calidad del trabajo realizado por el estudiante en el laboratorio, los informes de las prácticas y el examen sobre los contenidos de las mismas.

- La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.
- El estudiante que no asista a las prácticas de laboratorio y participe en otras actividades de la asignatura, será calificado como “suspense” en las convocatorias ordinaria y extraordinaria. El valor numérico de esta calificación se establecerá teniendo en cuenta la calificación del resto de ítems, pero nunca será superior a 4.0.
- El estudiante que asista a la realización de las prácticas, aunque no participe en las pruebas de calificación ni en el resto de actividades de la asignatura, tendrá una calificación de suspense, siendo el valor numérico el correspondiente según el porcentaje (20%) que las prácticas tienen en la calificación global de la asignatura.

Evaluación de las prácticas de laboratorio:

- Porcentajes en la evaluación de prácticas de laboratorio:  
*Convocatoria ordinaria*  
Trabajo en el laboratorio e informes de prácticas: 50%  
Examen de prácticas: 50%  
*Convocatoria extraordinaria*  
Examen de prácticas: 100% (sólo para los estudiantes que realizaron las prácticas).
- La calificación del trabajo realizado en el laboratorio y de los informes presentados debe ser superior a 5.0 sobre 10 para que se considere en la calificación global de las prácticas.
- Para superar las prácticas la calificación del examen correspondiente debe ser superior a 4.0 sobre 10.
- Los estudiantes que no superen las prácticas realizarán un examen de recuperación.
  - Sólo podrán presentarse al examen de recuperación los estudiantes que hayan realizado las prácticas de laboratorio.
  - Este examen se realizará en una fecha anterior al correspondiente a la convocatoria ordinaria de la asignatura.
  - El examen de prácticas correspondiente a la convocatoria extraordinaria, se realizará el mismo día de esta convocatoria, en otra franja horaria.
- Es necesario haber obtenido una calificación global mínima de 5.0 sobre 10 en las prácticas (considerando las calificaciones del examen y de informes y trabajo en el laboratorio, de acuerdo con los porcentajes que se indican más adelante), para que el resto de ítems se consideren para la calificación final.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE  
Código: 16493  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## PORCENTAJES DE LA EVALUACIÓN DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS EN LA CALIFICACIÓN FINAL.

La **calificación final** en las convocatorias ordinaria y extraordinaria se obtendrá de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Ítem	Convocatoria	
	Ordinaria	Extraordinaria
Prácticas de laboratorio	20%	20%
Trabajos individuales, ejercicios, participación en seminarios	10%	10%
Prueba de evaluación intermedia	20%	-
Prueba de evaluación global de la convocatoria	50%	70%

- Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizarán en una escala numérica de 0 a 10, con una cifra decimal.
- Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, ha de obtenerse una puntuación mínima de 4.0 sobre 10 en la prueba global de la convocatoria para que el resto de ítems evaluables puedan ser considerados a efecto de la calificación final. En caso de no alcanzarse dicha puntuación, el estudiante tendrá una calificación de “suspenso”. El valor numérico de esta calificación será exclusivamente el correspondiente a esta prueba, aplicando la ponderación que se indica en la tabla anterior.
- El estudiante que participe en menos del 20% de las actividades evaluables de la asignatura será calificado como “No Evaluado”.

## 5 Cronograma de Actividades (opcional) / **Activities Chronogram (optional)**

### CALENDARIO DE EVALUACIONES:

Los exámenes correspondientes a la evaluación intermedia, examen de prácticas de laboratorio y examen global de las convocatorias ordinaria y extraordinaria, se realizarán en las fechas que se indicarán en los horarios del curso, aprobados en Junta de Facultad.