



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,
Forestal y del Medio Natural

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

135005504 - Indicadores De Calidad Ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	135005504 - Indicadores de Calidad Ambiental
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13MP - Grado en Ingenieria del Medio Natural
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M. Gema Martin Muñoz (Coordinador/a)	U. D. Química	mariagema.martin@upm.es	M - 12:45 - 14:45 J - 11:00 - 15:00
Ana Elena San Jose Fernandez	U. D. Química	ana.san- jose.fernandez@upm.es	L - 12:00 - 15:00 J - 11:00 - 14:00
Veronica Luque Agudo	U. D. Química	v.luque@upm.es	M - 09:00 - 10:00 X - 09:30 - 12:30 J - 11:30 - 13:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE 2.04 - Conocer y aplicar los protocolos de muestreo en campo y de análisis físico-químicos en laboratorio necesarios para la evaluación de la calidad ambiental de los ecosistemas naturales.

CG13 - Controlar y gestionar los contaminantes y residuos generados en el ámbito del Medio Natural

CT02 - Aplicar las principales técnicas de análisis y síntesis para la gestión de la información procedente de distintas fuentes, extrayendo las conclusiones pertinentes e integrándolas con los conocimientos previos y los objetivos perseguidos

CT03 - Transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos gráficos y los medios necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA74 - RA 39 Conocer las técnicas instrumentales de análisis y su aplicación en el medio ambiente

RA72 - RA 37 Reconocer y analizar problemas ambientales y planificar estrategias para la mejora de la calidad ambiental

RA73 - RA 38 Conocer, interpretar y evaluar los indicadores de la calidad ambiental

RA75 - RA 477 Adquirir habilidad para el seguimiento a través del muestreo, la medida y la observación de datos para su recopilación y documentación de forma sistemática y fiable

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se abordan los aspectos fundamentales que permiten conocer el estado ambiental de los ecosistemas naturales. Para ello, se estudiarán los procedimientos de muestreo y las técnicas de análisis ambiental más habituales. Además, será de vital importancia reunir e interpretar datos relevantes, como son los valores de referencia e indicadores. De este modo, será posible emitir juicios sobre la calidad ambiental y su evolución.

4.2. Temario de la asignatura

1. TEMA 1: CALIDAD AMBIENTAL E INDICADORES AMBIENTALES
2. TEMA 2: EVOLUCIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN EL MEDIO AMBIENTE
3. TEMA 3: MUESTREO Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS AMBIENTALES
4. TEMA 4: TÉCNICAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL
5. TEMA 5: ESPECTROSCOPIA MOLECULAR
6. TEMA 6: ESPECTROSCOPIA ATÓMICA
7. TEMA 7: CONCEPTOS GENERALES DE CROMATOGRAFÍA
8. TEMA 8: CROMATOGRAFÍA DE GASES
9. TEMA 9: CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS

- 10. TEMA 10: INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA
- 11. TEMA 11: INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE
- 12. TEMA 12: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA
- 13. TEMA 13: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO
- 14. TEMA 14: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
- 15. PROGRAMA DE PRÁCTICAS
 - 15.1. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA
 - 15.2. ESPECTROSCOPIA ATÓMICA
 - 15.3. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR UV-VISIBLE
 - 15.4. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS
 - 15.5. ELECTRODOS DE IONES SELECTIVOS

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura. Temas 1 y 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
2	<p>Temas 3 y 4 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
3	<p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
4	<p>Tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
5	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño. Voluntario Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Laboratorio en grupo pequeño. Voluntario Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Laboratorio en grupo pequeño. Voluntario Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de informes de resultados de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:30</p>

6	<p>Ejercicios en clase Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
7	<p>Tema 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño. Voluntario Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Laboratorio en grupo pequeño. Voluntario Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Laboratorio en grupo pequeño. Voluntario Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de informes de resultados de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:30</p>
8	<p>Tema 8, 9 y 10 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
9	<p>Tema 10 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Control 1 (Temas 1-9) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Temas 10 y 11 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
12	<p>Tema 11 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
13	<p>Temas 12 y 13 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>

14				
15	Temas 13 y 14 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30
16				Control 2 (Temas 10-14) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
17				Examen final (90%) Evaluación de laboratorio (10%) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
2	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
3	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
4	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
5	Entrega de informes de resultados de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:30	5%	/ 10	
6	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
7	Entrega de informes de resultados de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:30	5%	/ 10	
8	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
9	Control 1 (Temas 1-9)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CT03 CT02 CE 2.04
11	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
12	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04

13	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
15	Cuestiones, ejercicios y problemas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CB02 CB03 CE 2.04
16	Control 2 (Temas 10-14)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CB05 CT03 CG13

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (90%) Evaluación de laboratorio (10%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CT02 CE 2.04 CG13 CB03

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

- Para alumnos que siguen **EVALUACIÓN PROGRESIVA**, en la calificación de la asignatura se tendrán en cuenta las siguientes **contribuciones**:

1) La media aritmética de las notas obtenidas en los **2 CONTROLES OBLIGATORIOS** realizados en el aula en los meses de noviembre y diciembre de 2022 (80 % de la calificación total).

En caso de no superar uno de los dos controles, éste podrá recuperarse en la **EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL DE ENERO** y/o en la **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA DE JULIO** de 2023. Para hacer media entre los controles se considerarán notas a partir de **4,0 puntos**.

2) La asistencia y aprovechamiento en las prácticas de laboratorio, así como la interpretación de resultados y elaboración de informes. En esta actividad se evaluará la competencia de "análisis y síntesis". (10 % de la calificación total).

3) La realización de ejercicios y trabajos individuales fuera del aula (5 % de la calificación total)

4) La asistencia y participación de los alumnos en las clases presenciales (5 % de la calificación total). *Este 5 % no se contempla en el cronograma.*

- Para los alumnos que realicen la **EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL DE ENERO de 23** y/o la **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA DE JULIO de 2023**, en la calificación de la asignatura se tendrán en cuenta las siguientes contribuciones:

1) La nota obtenida en el **EXAMEN FINAL OBLIGATORIO** (90 %). La calificación de este examen sólo se tendrá en cuenta a partir de **5,0 puntos**.

2) La asistencia y aprovechamiento en las prácticas de laboratorio, así como la interpretación de resultados y elaboración de informes, (10 %). En esta actividad se evaluará la competencia de "análisis y síntesis".

En cualquiera de los 3 casos: **EVALUACIÓN PROGRESIVA**, **PRUEBA GLOBAL** y **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA** la calificación mínima para aprobar la asignatura será de **5,0 puntos**.

Todos los controles y exámenes serán presenciales y escritos.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma MOODLE	Recursos web	Esta asignatura cuenta con un sistema de apoyo a la docencia mediante la herramienta MOODLE, en la modalidad de B-LEARNING. http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
LABORATORIO	Equipamiento	
Bermejo R., Moreno A., ANÁLISIS INSTRUMENTAL, 1ª ed., Síntesis, Madrid, 2014	Bibliografía	Bibliografía básica
Cabildo Miranda, Mª Pilar et al, RECICLADO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS. 1ª ed, UNED, Madrid, 2008	Bibliografía	
Cámara C., TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS, 1ª ed., Síntesis, Madrid, 2004	Bibliografía	
Gallego Picó, A. et al, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. 1ª ed, UNED, Madrid, 2012	Bibliografía	Bibliografía básica
Gavira Vallejo, J. M.; Hernánz Gismero, A., TÉCNICAS FÍSICO-QUÍMICAS EN MEDIO AMBIENTE. 1ª edición, UNED, Madrid, 2007	Bibliografía	Bibliografía básica
Jiliberto Herrera, R. (director), INDICADORES AMBIENTALES. UNA PROPUESTA PARA ESPAÑA. Centro de publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio del Medio Ambiente, Madrid, 2000	Bibliografía	

Jiménez Ballesta, R. INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2017	Bibliografía	
Marín García, M. L., ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS Y AGUAS. TRANSPARENCIAS Y PROBLEMAS. UPV, Valencia, 2003	Bibliografía	Bibliografía básica
Moreno Caselles, J. et al, MANUAL DE TÉCNICAS DE LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE AGUAS, SUELOS, RESIDUOS ORGÁNICOS Y PLANTAS, UMH, 2003	Bibliografía	Bibliografía básica
Reeve R., INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL ANALYSIS	Bibliografía	
Radojevic M., Bashkin, V. PRACTICAL ENVIRONMENTAL ANALYSIS	Bibliografía	
Rodier, J., Legube, B., Merlet, N. et al, ANÁLISIS DE AGUAS; 9º ed., Ediciones Omega, Barcelona, 2011	Bibliografía	
Rouessac, F. y Rouessac A., ANÁLISIS QUÍMICO. MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MODERNAS. Traducido de la 5º edición en francés, Mc Graw-Hill, Madrid, 2000	Bibliografía	
Skoog, D.; Holler, F. J.; Crouch, S., PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL, 6ª edición, Cengage Learning, México, 2010	Bibliografía	
Sogorb Sánchez, M. A. y Vilanova Gisbert, E., TÉCNICAS ANALÍTICAS DE CONTAMINANTES QUÍMICOS. APLICACIONES TOXICOLÓGICAS, MEDIOAMBIENTALES Y	Bibliografía	Bibliografía básica

ALIMENTARIAS. Díaz de Santos. Madrid, 2000		
Valcárcel M. López A., López M. A. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. UNA APROXIMACIÓN DOCENTE-DISCENTE. 1ª ed. UCOPRESS, 2016	Bibliografía	
Banco público de indicadores ambientales. https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/indicadores-ambientales/Perfil_ambiental_2020.aspx	Recursos web	
Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente https://www.mapa.gob.es	Recursos web	
Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico http://miteco.gob.es	Recursos web	
OECD Environment. http://www.oecd.org/env/	Recursos web	
European Environment Agency. http://www.eea.europa.eu/	Recursos web	
Calidad del agua de consumo humano en España. Informe Técnico (SINAC) https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/INFORME_AC_2020.pdf	Recursos web	
AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. http://www.aenor.es	Recursos web	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Una parte importante de los contenidos de esta asignatura, están relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por Naciones Unidas. De manera particular, son los siguientes:

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad