



1. DATOS GENERALES

Asignatura: CAMBIO CLIMÁTICO

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 2335 - M.U. EN SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL DESARROLLO LOCAL Y TERRITORIAL

Centro:

Curso: 1

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web:

Código: 310727

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2022-23

Grupo(s): 40

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: S

Bilingüe: N

Profesor: ROCIO ARANZAZU BAQUERO NORIEGA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.26	CIENCIAS AMBIENTALES	5466	rocio.baquero@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: ROSA MARIA CARRASCO GONZALEZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 07	INGENIERÍA GEOLÓGICA Y MINERA	5437	rosa.carrasco@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: FEDERICO FERNANDEZ GONZALEZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini, Despacho 0.24	CIENCIAS AMBIENTALES	925265753	federico.fdez@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: MIGUEL ANGEL GAERTNER RUIZ VALDEPEÑAS - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 0.18	CIENCIAS AMBIENTALES	926051752	miguel.gaertner@uclm.es	Martes de 12 a 13h, jueves de 11 a 13h y de 15 a 18h, previa cita por correo electrónico
Profesor: CLEMENTE GALLARDO ANDRES - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini 0.19	CIENCIAS AMBIENTALES	926 05 14 53	clemente.gallardo@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: MARIA ROSA PEREZ BADIA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini, Despacho 0.25	CIENCIAS AMBIENTALES	ext. 5443	rosa.perez@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: ALFONSO RODRIGUEZ TORRES - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	CIENCIAS AMBIENTALES		alfonso.rodriguez@uclm.es	
Profesor: ENRIQUE SANCHEZ SANCHEZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 0.19	CIENCIAS AMBIENTALES	5461	e.sanchez@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: FRANCISCO JAVIER TAPIADOR FUENTES - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Office 0.04, ICAM	CIENCIAS AMBIENTALES	925268800 Ext. 5762	francisco.tapiador@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: IVAN TORRES GALAN - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.35	CIENCIAS AMBIENTALES	5472	ivan.torres@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.
Profesor: MARIA OLGA VIEDMA SILLERO - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ICAM (Lab Teledetección y SIG)	CIENCIAS AMBIENTALES	96874	olga.viedma@uclm.es	Previa cita por correo electrónico.

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta materia completa el Módulo 1 del Máster (Sostenibilidad y Cambio Global) profundizando en el cambio climático, uno de los motores del cambio global llamado a cobrar mayor importancia en el futuro inmediato. En la asignatura se analiza cómo se elaboran las proyecciones del cambio climático futuro, como se evalúan las incertidumbres asociadas y cómo se pueden aplicar estas proyecciones en estudios de impactos sectoriales del cambio climático. Además se abordan una serie de técnicas aplicables en la detección, el seguimiento, la evaluación y la investigación sobre los impactos del cambio climático, así como los instrumentos para evaluar la sostenibilidad de las emisiones de gases con efecto invernadero. El objetivo es proporcionar una formación competente en la interpretación del cambio climático y en la evaluación y el seguimiento de sus impactos en diferentes sectores.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
CE02	Conocer los motores principales del cambio global, sus causas, tendencias, interacciones y escalas de acción, e identificar y analizar sus impactos sobre el patrimonio natural y la calidad ambiental
CE05	Conocer los requerimientos metodológicos de los seguimientos aplicados a la evaluación de la sostenibilidad e interpretarlos en el marco de la gestión adaptativa
CE06	Conocer los métodos de generación de proyecciones de cambio climático antropogénico y ser capaz de aplicarlas en la evaluación y el seguimiento de los impactos de dicho cambio
CE07	Identificar los mecanismos y procesos por los que el cambio climático puede modificar el comportamiento y la distribución de los organismos y aplicar procedimientos para su proyección y seguimiento
CE08	Comprender el comportamiento de los sumideros de CO ₂ y los métodos de contabilidad y seguimiento de emisiones
CG01	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas
CG02	Utilizar programas informáticos especializados y aplicables en la gestión ambiental, en el análisis de problemas ambientales y en la investigación
CG03	Integrar información de diversas fuentes y sectores de manera crítica y relacionada, e incorporarla en los procesos de toma de decisiones para identificar las opciones de gestión más adecuadas
CG04	Ser capaz de participar en equipos multidisciplinares encargados de diseñar y realizar planes, proyectos y seguimientos relacionados con la conservación y la gestión sostenible del patrimonio natural y de la calidad ambiental
CG05	Saber comunicar y discutir propuestas, resultados y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer los métodos de contabilidad y seguimiento de emisiones, y el comportamiento y función de los sumideros de CO₂, así como aplicar modelos para simular el comportamiento de los sumideros.

Asesorar a responsables de tomar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.

Buscar y seleccionar información de proyecciones de cambio climático adecuada para estudios de impacto.

Comprender con precisión los procesos físicos que permiten realizar medidas ambientales desde satélites y sensores aerotransportados.

Interpretar, analizar y evaluar los efectos potenciales del cambio climático sobre la distribución, la fenología y la demografía de las especies.

Conocer y aplicar métodos estadísticos sobre las imágenes de satélite para obtener parámetros ambientales e indicadores de sostenibilidad ambiental, y utilizar y manejar correctamente software específico en el tratamiento digital de imágenes.

Utilizar diferentes herramientas de análisis de datos y de modelado de impactos del cambio climático.

Comprender, describir y analizar críticamente el papel de los satélites en los estudios de cambio climático y sostenibilidad ambiental.

Conocer las proyecciones de cambio climático antropogénico y los métodos mediante los cuales se generan, así como sus causas, sus principales consecuencias, las técnicas para su estudio y las estrategias para su mitigación.

Entender artículos científicos en el ámbito de las proyecciones de cambio climático y de los impactos de éste.

6. TEMARIO

Tema 1: Proyecciones de cambio climático

Tema 1.1 Cambio climático antropogénico (aspectos globales)

Tema 1.2 Observación y detección del cambio climático

Tema 1.3 Escenarios de emisiones SRES y RCP

Tema 1.4 Modelos climáticos: modelos globales y regionales

Tema 1.5 Proyecciones de cambio climático futuro. Evaluación de incertidumbres

Tema 1.6 Regionalización de escenarios globales

Tema 1.7 Selección y utilización de bases de datos de proyecciones para estudios de impacto

Tema 2: Seguimientos del cambio climático y sus impactos

Tema 2.1 Teledetección. Tipos de satélites artificiales y características básicas. Adquisición y pre-procesamiento de imágenes. Medida remota de parámetros ambientales (radiación electromagnética, interacción radiación-materia, transferencia radiativa). Métodos de clasificación de imágenes. Obtención de indicadores de sostenibilidad a partir de sensores remotos

Tema 2.2 Aplicaciones de la teledetección en seguimiento del cambio climático. Medidas directas, indirectas, indicadores, proxies e índices. Validación de proyecciones de cambio climático: ajuste a clima presente. Aplicaciones en seguimientos ambientales

Tema 2.3 Seguimientos geológicos. Los glaciares como indicadores del cambio climático. Métodos de investigación

Tema 2.4 Seguimientos de la biodiversidad: fenología. Impactos del cambio climático sobre la fenología de la flora y la fauna y métodos de seguimiento. Redes fenológicas de seguimiento

Tema 2.5 Seguimientos de la biodiversidad: cambios en la demografía y distribución de especies. Impactos del cambio climático sobre la dinámica de poblaciones de plantas y animales y métodos de seguimiento. Evaluación de las modificaciones en la distribución de especies bajo escenarios de cambio climático: métodos de modelado de distribuciones de especies

Tema 2.6 Contabilidad y seguimiento de emisiones. Metodología IPCC de contabilidad de emisiones GEI. Inventarios de emisiones GEI en España y en Castilla-La Mancha. El Plan nacional de asignaciones. Mercado de carbono. Contabilidad y verificación. Herramientas de mercado

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA							
Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CE02 CE05 CE06 CE07 CE08	1.28	32	N	-	Clases teóricas correspondientes al temario
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB07 CG02	0.96	24	N	-	Sesiones prácticas en varios elementos del temario, que darán lugar a la elaboración de informes autónomos que serán evaluados por los profesores responsables de dichas sesiones
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB06 CB07 CB09 CE02 CE05 CE06 CE07 CE08 CG01 CG03 CG05	0.16	4	S	S	Examen final
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB06 CB07 CB09 CB10 CG03 CG05	1.4	35	S	N	Estos informes corresponden a las sesiones de prácticas presenciales, que serán no obligatorios, y recuperables en la convocatoria extraordinaria
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB06 CB07 CB09 CG03 CG04 CG05	2.2	55	S	S	Trabajos bibliográficos o de análisis, asociados a una ficha de trabajo y un profesor/tutor, que se asignan al comienzo de la asignatura. Serán recuperables en la convocatoria extraordinaria.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	25.00%	0.00%	Informes de prácticas asociados a la actividad desarrollada en varias partes de la asignatura.
Elaboración de trabajos teóricos	45.00%	50.00%	Trabajos individuales y de grupo, habitualmente bibliográficos o de análisis, asignados al inicio de la asignatura mediante una ficha informativa y un tutor.
Prueba final	30.00%	50.00%	Examen final eminentemente teórico, basado preguntas breves, test o de desarrollo, sobre todos los aspectos relativos a las clases teóricas
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

- Para las competencias adquiridas en las clases teóricas: prueba final (cuestiones cortas o preguntas test)
- Para las adquiridas en las clases prácticas: Entrega de memorias de resultados y análisis llevados a cabo en dichas sesiones
- Para los trabajos: Valoración de la memoria entregada del trabajo asignado por el tutor correspondiente.

Evaluación no continua:

La evaluación se basará en una prueba final y en el trabajo teórico, ambos con el 50% de la nota. La modalidad asignada por defecto al estudiante será la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá solicitar el cambio a la modalidad de evaluación no continua (antes de la finalización del período de clases) mediante un mail al profesor, siempre que no haya realizado el 50% de las actividades evaluables

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se aplicaran los mismos criterios de la convocatoria ordinaria. Los trabajos y las memorias de prácticas son recuperables, y por tanto se podrán realizar de nuevo en esta convocatoria, en coordinación con los profesores responsables de esas actividades de prácticas. La evaluación no continua será hecha mediante un examen teórico (50%) y un trabajo teórico (50%), como en la convocatoria ordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

La nota de esta convocatoria coincidirá con la obtenida en la prueba final correspondiente.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Tema 1 (de 2): Proyecciones de cambio climático	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	16
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6

Tema 2 (de 2): Seguimientos del cambio climático y sus impactos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	16
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	18
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	24
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	32
Total horas: 60	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)	IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change https://ipcc-wg2.gov/AR5/report/	Cambridge University Press			2014	
Benn, D.I., Evans, D.A.	Glaciers & Glaciation	Hodder Arnold Publication		10: 0340905794	2010	802 pp
Chuvieco, E.	Fundamentos de teledetección espacial	Rialp	Madrid		1996	568pp
Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)	IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/	Cambridge University Press			2014	
Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds)	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html	IGES, Japon			2006	
Ehlers, J., Gibbard, P.L.	Quaternary Glaciations Extent and Chronology. Part I: Europe	Elsevier	Amsterdam	0 444 51462 7	2004	488 pp
Elachi, C., Jakob J. van Zyl	Introduction To The Physics and Techniques of Remote Sensing	John Wiley & Sons			2006	
Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)	IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/	Cambridge University Press			2014	
Gaertner, M. A., J. M. Gutiérrez y M. Castro	Escenarios regionales de cambio climático http://revistadefisica.es/index.php/ref/article/view/1331 ; http://digital.csic.es/bitstream/10261/93845/1/Escenarios%20regionales%20de%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf			0213-862X	2012	
García-Mozo H., Mestre A. & Galán	Phenological trends in southern Spain: A response to climate change				2010	
Gitay, H., A. Suárez, R.T. Watson y D.J. Dokken	Cambio climático y Biodiversidad http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf	IPCC		92-9169-104-7	2002	
Knight, P.G.	Glacier Science and Environmental Change	John Wiley & Sons	Oxford	1 4051 0018 4	2007	544 pp
Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W.; Chipman, J. W	Remote sensing and image interpretation				2004	763pp
Meier, U	Growth stages of mono and dicotyledonous plants	Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry			2001	

Menzel A, Sparks TH, Estrella N, Koch E, Aasa A, Ahas R, Alm-Kübler K, Bissolli P, Braslavská O, Briede A, Chmielewski FM, Crepinsek Z, Curnel Y, Dahl Å, Defila C, Donnelly A, Filella Y, Jatczak K, Måge, F, Mestre A, Nordli Ø, Peñuelas J, Pirinen P, Remišová V, Scheifinger H, M, Striz A, Susnik A, Van Vliet JH, Wielgolaski FE & Zust ASZ	European phenological response to climate change matches the warming pattern			2006	
Nakicenovic, N., and R. Swart (eds.)	Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf	Cambridge University Press		2007	
Pearson, R.G.	Distribution Modeling for Conservation Educators and Practitioners. Synthesis http://ncep.amnh.org	American Museum of Natural History		2007	
Peterson A.T., Soberón J., Pearson R.G., Anderson R.B., Martínez-Meyer E., Nakamura M. & Araújo M.B.	Ecological niches and geographical distributions	Princeton Univ. Press.		2011	
Rummukainen, M.	State-of-the-art with regional climate models http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.8/abstract	Wiley		2010	
Schowengerdt, R.A.	Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing	Academic Press		1996	
Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)	IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/	Cambridge University Press	978-1-107-66182	2013	
van Vuuren DP, Edmonds J, Kainuma MLT, Riahi K, Thomson A, Matsui T, Hurtt G, Lamarque J-F, Meinshausen M, Smith S, Grainer C, Rose S, Hibbard KA, Nakicenovic N, Krey V, Kram	Representative concentration pathways: An overview http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-011-0148-z	Springer		2011	doi:10.1007/s10584-011-0148-z
	Bilan Carbone, Guide des facteurs d'émission	ADEME		2009	
	PAS 2050:2008 - Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services	BSI		2008	
	Skepticalscience http://www.skepticalscience.com/				Explaining climate change science & rebutting global warming misinformation