

**ESCUELA SUPERIOR DE
ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA**



GRADO EN ARQUITECTURA

**PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA
UNIVERSITARIA**

GUÍA DOCENTE

13033 INSTALACIONES SOSTENIBLES

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Título:	GRADO EN ARQUITECTURA
Facultad:	ESCUELA SUPERIOR DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA
Departamento/Instituto:	ARQUITECTURA
Módulo:	Técnico / Instalaciones
Denominación de la asignatura:	Instalaciones sostenibles
Código:	13033
Curso:	4º
Semestre:	1º
Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa):	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Lengua vehicular:	ESPAÑOL
Página web: www.ucjc.edu	

2. REQUISITOS PREVIOS.

Esenciales:
Ninguno
Aconsejables:
Haber superado: Física 1, Física 2, Matemáticas 1, Geometría 1, Dibujo técnico y Construcción 1.

3. SENTIDO Y APORTACIONES DE LA ASIGNATURA AL PLAN DE ESTUDIOS.

Campo de conocimiento al que pertenece la asignatura.
Esta asignatura pertenece a la materia Técnico Instalaciones.
Relación de interdisciplinariedad con otras asignaturas del currículum.
La asignatura se complementa con las asignaturas de Construcción, Instalaciones 1 y 2 e Instalaciones urbanas, y es fundamental para dotar del necesario enfoque de sostenibilidad y eficiencia energética a la asignatura de Proyectos Arquitectónicos.
Aportaciones al plan de estudios e interés profesional de la asignatura.
La asignatura capacita al estudiante para desarrollar diversos aspectos de la profesión de arquitecto: <ul style="list-style-type: none">- Análisis de las variables climatológicas que influyen en un proyecto.- Proyectos de arquitectura energéticamente eficiente y sostenible.- Asesoramiento energético.- Calificaciones y Certificaciones energéticas.- Carácter crítico en los conceptos de sostenibilidad y eficiencia energética.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DESARROLLA LA MATERIA.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS CON LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS
CG6. Capacidad de aprendizaje autónomo. Formación continua.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad para elaborar documentación propia a través de su estudio personal.
CG7. Capacidad de adaptación a las nuevas situaciones.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad para analizar técnicamente y adaptar las instalaciones a las necesidades reales del edificio en el que se incluyen.
CG8. Creatividad e innovación.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad para investigar últimas tecnologías y aplicarlas a esquemas de funcionamiento convencionales, y de buscar información de fabricantes, casas comerciales, novedades técnicas y legislativas
CG9. Capacidad de liderazgo y de negociación.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad para dirigir y coordinar las distintas actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de un proyecto técnico de instalaciones, integrando las distintas ideas que cada componente de un equipo pueda aportar.

CG12. Motivación por la calidad.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad para proyectar arquitectura con rigor, cumpliendo la normativa y seleccionando las alternativas más eficaces técnica y económicamente.
CG13. Sensibilidad hacia temas medioambientales.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de proyectar arquitectura cumpliendo la normativa vigente en materia medioambiental.
CG14. Capacidad de trabajo en equipo.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de desarrollar trabajos en equipo, consensuando decisiones e ideas para la elaboración del proyecto.
CG15. Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.	Que el alumno sea capaz de de demostrar su capacidad de trabajar coordinándose con los especialistas de distintas áreas que intervienen en un proyecto de arquitectura.
CG17. Habilidades en las relaciones interpersonales.	Que el alumno sea capaz de de demostrar su capacidad de transmitir las ideas de proyecto públicamente, demostrando sus habilidades arquitectónicas.
CG19. Razonamiento crítico.	Que el alumno sea capaz de de demostrar su capacidad de reflexionar analizando situaciones previas, requisitos y resultados.
CG20. Compromiso ético.	Que el alumno sea capaz de de demostrar su capacidad de presentar un discurso coherente y orientar su acción en ser un buen profesional, técnicamente capaz y moralmente íntegro.
CG21. Capacidad de análisis y síntesis.	CG21. Que el alumno sea capaz por un lado de analizar problemas y sintetizar soluciones tanto a nivel gráfico como escrito.
CG22. Capacidad de organización y planificación.	Que el alumno sea capaz de de demostrar su capacidad de trabajar en orden y con una clara planificación para poder alcanzar sus objetivos en tiempo correcto, aprovechando el tiempo de manera óptima en el desarrollo de sus proyectos.
CG30. Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de trabajar con un equipo multidisciplinar, basándose en la complementariedad, la coordinación, la comunicación, la confianza y el compromiso.
CG34. Comprensión numérica.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de manejar y utilizar números y relaciones matemáticas necesarias para el proyecto.
CG36. Sensibilidad y cultura estética.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de desarrollar e integrar el criterio estético y las distintas realidades culturales en sus proyectos.
CG37. Habilidad manual.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de generar dibujos y maquetas relacionados con el contenido de la asignatura.
CG38. Cultura histórica y contemporánea.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de manejar conocimientos de cultura histórica en la elaboración de trabajos o pruebas.

CG40. Perfil profesional multidisciplinar.

Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de integrar y relacionar los distintos conocimientos adquiridos en las distintas materias de la carrera.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS CON LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1. Aptitud para crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de proyectar arquitecturas en las que se integren las necesarias estrategias de control ambiental cumpliendo los requisitos estéticos y técnicos.
CE8. Comprensión de los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de interpretar y ejecutar las estrategias de control ambiental que requiere un edificio para satisfacer las necesidades de los usuarios.
CE9. Conocimiento adecuado de los problemas físicos y de las distintas tecnologías, así como de la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y de protección de los factores climáticos.	Que el alumno sea capaz de demostrar su conocimiento de los problemas físicos y de las distintas tecnologías, así como de la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y de protección de los factores climáticos.
CE11. Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de entender, interpretar y aplicar las normativas, procedimientos y sistemas tecnológicos vigentes que afectan a cada caso concreto.
CE19. Conocimiento aplicado del cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de aplicar los procedimientos de cálculo numérico específicos de cada instalación o estrategia de control ambiental.
CE21. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de termodinámica, acústica y óptica.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos de termodinámica para la validación de los cerramientos en cumplimiento de la normativa vigente.
CE22. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos de fluidos y de electricidad en las instalaciones de climatización del proyecto.
CE29. Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de aplicar las normas adecuadas a cada instalación o estrategia de control ambiental.
CE34. Conocimiento adecuado de las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de seleccionar los materiales constructivos más adecuados a cada requerimiento.
CE42. Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, calefacción y de climatización.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de integrar en sus proyectos soluciones sostenibles con el medioambiente en relación a la gestión de aguas, acondicionamiento climático, calculando las cargas internas de un edificio en base a las características de la envolvente y el uso del edificio para así diseñar la instalación de mayor eficiencia energética.

CE43. Capacidad para proyectar instalaciones edificatorias y urbanas de transformación y suministro eléctricos, de comunicación audiovisual, de acondicionamiento acústico y de iluminación artificial.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de integrar en sus proyectos sistemas de iluminación artificial y suministro eléctrico eficientes energéticamente y de bajo impacto ambiental.
CE44. Capacidad para conservar instalaciones.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de realizar proyectos de rehabilitación energética, manteniendo sus instalaciones existentes y optimizando su funcionamiento para un correcto uso.
CE55. Aptitud para resolver el acondicionamiento ambiental pasivo, incluyendo el aislamiento térmico y acústico, el control climático, el rendimiento energético y la iluminación natural.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de realizar el estudio y cálculo de cerramientos para que el edificio cumpla la normativa relativa a eficiencia energética.
CE61. Conocimiento adecuado de la ecología, la sostenibilidad y los principios de conservación de recursos energéticos y medioambientales.	Que el alumno sea capaz de demostrar su capacidad de proyectar arquitectura atendiendo a la normativa medioambiental y de eficiencia energética vigente.

5. CONTENIDOS / TEMARIO / UNIDADES DIDÁCTICAS

MODULO 01_ CLIMATOLOGÍA

Tema 1.- Sostenibilidad

Introducción a la sostenibilidad.

- Desarrollo sostenible.
- Arquitectura sostenible.

Tema 2.- Eficiencia energética

Introducción a la eficiencia energética en la edificación.

- Momento actual de la arquitectura. Normativas de obligado cumplimiento.
- Edificios de consumo casi nulo (NZeB).

Tema 3.- Clima y arquitectura

Introducción del clima en la arquitectura.

- Variables climatológicas.
- El sol. Cartas solares en arquitectura (estereográfica y cilíndrica).
- Escalas del análisis climatológico. Macroclimas, mesoclimas y microclimas.

Tema 4.- Confort higrotermico

Introducción al confort de los usuarios en la arquitectura.

- Condiciones de confort.
- Psicometría.
- Climogramas de bienestar. Olgay y Givoni.

Tema 5.- Diseño urbano sostenible

Introducción al urbanismo sostenible.

- Conceptos de ciudad sostenible. Modelos de ciudad.
- Estrategias de diseño urbano eficiente.

Tema 6.- Arquitectura popular

Introducción a la arquitectura popular en base a su clima.

- Latitudes bajas. Climas cálidos: secos y húmedos.

- Latitudes medias. Climas templados.
- Latitudes altas. Climas fríos y de montaña.

Tema 7.- Cambio climático

El cambio climático y la arquitectura.

MODULO 02_ ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS: MEDIDAS PASIVAS

Tema 8.- Transmisión de calor

Los cerramientos.

- La envolvente térmica. Aislamiento.
- Acristalamiento.
- Puentes térmicos. Realización de termografías para la detección de puentes térmicos.

La orientación de las fachadas.

Estándar Passivhaus

Tema 9.- Estrategias pasivas. Condiciones de invierno

Balance energético. Ganancias y pérdidas energéticas.

- Captación de la radiación solar.
- Acumulación.
- Distribución.
- Conservación.
- Renovación del aire.

Tema 10.- Estrategias pasivas. Condiciones de verano

Balance energético. Ganancias y pérdidas energéticas.

- Control solar huecos. Sobrecalentamiento.
- Protección solar.
- Ventilación.
- Refrigeración natural. Enfriamiento radiante y evaporativo.
- Ventilación y disipación.

Tema 11.- Iluminación natural y artificial

La iluminación natural en la arquitectura.

- Bienestar visual.
- Elementos de control de luz.

MODULO 03_ ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS: MEDIDAS ACTIVAS

Tema 12.- Sistemas de climatización

Equipos de producción de calor y frío.

Instalaciones de climatización eficientes energéticamente.

Medidas de mejora de las instalaciones en la arquitectura.

Tema 13.- Energías renovables en la edificación

Introducción a las instalaciones renovables en la edificación.

- Solar térmica.
- Fotovoltaica.
- Geotermia.
- Biomasa.

Tema 14.- Certificación energética

Programas de comportamiento térmico.

Análisis de ciclo de vida de los materiales.

Sistemas de certificación ambiental.

6. CRONOGRAMA

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS	PERÍODO TEMPORAL
MODULO 01_ (total 5 semanas)	
Tema 1_ Sostenibilidad	1 semana
Tema 2_ Eficiencia Energética	
Tema 3_ Clima y arquitectura	3 semana
Tema 4_ Confort higrotérmico	
Tema 5.- Diseño urbano sostenible	
Tema 6.- Arquitectura popular	2 semana
Tema 7.- Cambio climático	
MODULO 02_ (total 6 semanas)	
Tema 8.- Transmisión de calor.	1 semana
Tema 9.- Estrategias pasivas. Condiciones de invierno	2 semana
Tema 10.- Estrategias pasivas. Condiciones de verano	2 semana
Tema 11.- Iluminación natural y artificial	1 semana
MODULO 03_ (total 3 semanas)	
Tema 12.- Sistemas de climatización	1 semana
Tema 13.- Energías renovables en la edificación	1 semana
Tema 14.- Certificación energética	1 semana

7. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA

MODALIDAD ORGANIZATIVA	MÉTODO DE ENSEÑANZA	COMPETENCIAS RELACIONADAS	HORAS PRESENC.	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL DE HORAS
Clase teórica	Clases magistrales, presentaciones, sesiones críticas, repasos, resolución de dudas.	CG6, CG7, CG8, CG12, CG13, CG19, CG20, CG21, CG34, CG36, CG37, CG38, CG40, CE1, CE8, CE9, CE11, CE19, CE21, CE29, CE34, CE44, CE55, CE61	100%	0%	22,5
Tutorías	Tutorías de orientación, tutorías académicas (comentarios o resolución de dudas presencialmente o por correo electrónico)	CG7, CG8, CG12, CG13, CG19, CG20, CG21, CG36, CG37, CG38, CG40, CE1, CE8, CE9, CE11, CE19, CE21, CE29, CE34, CE55, CE61	50%	50%	7,5
Trabajo autónomo del alumno	Trabajo que debe desarrollar el alumno por sí mismo, es decir, el estudio individual, desarrollo personal de proyectos o trabajos, la aplicación de la teoría a los ejercicios, las tutorías libres y voluntarias.	CG6, CG7, CG8, CG9, CG12, CG13, CG14, CG15, CG17, CG19, CG20, CG21, CG22, CG30, CG36, CG37, CG38, CG40, CE1, CE8, CE9, CE11, CE19, CE21, CE22, CE29, CE34, CE42, CE43, CE55, CE61	0%	100%	67,5

Clases prácticas	Talleres de trabajo, trabajo de campo, seminarios, viajes, visitas a obras, asistencia a conferencias y otros actos, resolución de ejercicios, pruebas de evaluación, trabajos de investigación, etc.	CG6, CG7, CG8, CG9, CG12, CG13, CG14, CG15, CG19, CG20, CG21, CG30, CG34, CG36, CG37, CG38, CG40, CE1, CE8, CE9, CE11, CE19, CE21, CE29, CE34, CE55, CE61	100%	0%	52,5
------------------	---	---	------	----	------

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
Exposición Oral en el Aula	Capacidad verbal y expresión gráfica de apoyo	5%
Realización de trabajos	-Planteamiento del programa -Análisis previos y búsqueda de referentes -Calidad de las soluciones urbanísticas, arquitectónicas y técnicas (constructivas, estructurales, de instalaciones) -Expresión gráfica y calidad en la ejecución	40%
Planteamiento y resolución de dudas	-Capacidad para entender las críticas y buscar soluciones -Curiosidad y actitud proactiva en clase -Progreso del alumno a lo largo del curso	5%
Asistencia	-Constancia en la asistencia a las clases y talleres -Participación activa en clase -Puntualidad	10%
Examen	-Valoración en función de las críticas del jurado en la Sesión Crítica final.	40%

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LA EVALUACIÓN:

La asignatura se estructura en tres partes: TEORÍA, PROYECTO y PRÁCTICA.

Para el aprobado por curso:

La parte de TEORÍA, será desarrollada mediante clases teóricas y los alumnos se evaluarán mediante examen.

La parte de PROYECTO, se desarrollará en paralelo a la parte de teoría y los alumnos en grupo desarrollarán un proyecto en el que tendrán que aplicar los distintos conceptos teóricos de la asignatura. Se evaluarán mediante exposiciones en clase y entrega en formato papel.

La parte de PRÁCTICA, se desarrollará mediante ejercicios sobre casos teórico/prácticos explicados en clase.

Se evaluará mediante la recogida de dichos ejercicios.

Se evaluarán independientemente cada una de las partes: TEORÍA, PROYECTO Y PRACTICA, siendo imprescindible aprobar cada una de ellas por separado para aprobar por curso.

Será necesario para aprobar por curso una asistencia mínima del 80%.

En caso contrario de no aprobar por curso el alumno deberá presentarse al examen final.

9. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía básica

NEILA GONZÁLEZ, F. Javier, *Arquitectura bioclimática*, Munilla-Lería, Madrid, 2004.

BRIAN EDWARDS, *Guía básica de la sostenibilidad*, Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2008.

HIGUERAS, E., *El reto de la ciudad habitable y sostenible*, Pamplona, 2009.

V. BAKER, NICK, *The Handbook of Sustainable Refurbishment*, UK, 2009.

Bibliografía complementaria

AA.VV., *Fundamentos de climatización*, Atecyr, Madrid, 2010.

AA.VV., *Habitar sostenible. Integración medioambiental en 15 casas de arquitectura popular española*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2011.

AA.VV., *Un Vitruvio ecológico: Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*, Gustavo Gili, Barcelona, 2008.

ALLEN, Edward, *Cómo funciona un edificio. Principios elementales*, Gustavo Gili, Barcelona, 2002.

ARAUJO, Ramón, "El edificio como intercambiador de energía", *Tectónica nº 28: Energía I*, Feb. 2009, p. 4-27.

ARAUJO, Ramón, "La arquitectura y el aire: ventilación natural", *Tectónica nº 35: Ventilación*, Mayo 2011, p. 4-19.

AZPILICUETA, Enrique, "Hacia un óptimo energético. Instalaciones y energía", *Tectónica, nº 31: Energía II*, Feb. 2010, p. 6-33.

BEHLING, Stefan, "Sol Power, La evolución de la arquitectura sostenible", Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2002.

CTE, Documento Básico HE: Ahorro de Energía, BOE septiembre 2013.

FARIÑA TOJO, José, *La ciudad y el medio natural*, Akal, Madrid, 1998.

KONYA, Allan, *Diseño en climas cálidos: manual práctico*, Blume, Madrid, 1981.

LUXÁN, Margarita, *Arquitectura y clima en Andalucía: manual de diseño*, Conserjería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla, 1997.

MARTÍN GÓMEZ, César, "Las instalaciones y la arquitectura", *Tectónica nº 21: Instalaciones*, Feb. 2006, p. 4-27.

MIQUEL SUÁREZ-INCLÁN, Luis, *La ruina de la "ciudad-negocio"*, Universidad de Sevilla, 2014.

NEILA GONZÁLEZ, F. Javier y BEDOYA FRUTOS, César, *Técnicas arquitectónicas y constructivas de Acondicionamiento ambiental*, Munilla-Lería, Madrid, 1997.

OLGYAY, Victor, *Arquitectura y Clima*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.

RIPA, Isabel, *El cambio climático. Una realidad*, Viceversa, 2011.

10.- OBSERVACIONES

--