



BIM y sostenibilidad

**Máster Universitario en
Sostenibilidad Arquitectónica:
Diseño y Gestión**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: BIM y sostenibilidad

Titulación: Máster Universitario en Sostenibilidad Arquitectónica: Diseño y Gestión

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 1º

Semestre: 1º

Profesor / Equipo docente: D. Carlos López García

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Conocimientos y contenidos

- K1. Identificar soluciones constructivas que minimicen los impactos medioambientales, adaptándose al clima y utilizando estrategias y materiales específicos.
- K2. Clasificar los datos climáticos en función de cómo afecta el clima de cara a los impactos ambientales.
- K3. Identificar y seleccionar los sistemas avanzados de instalaciones y energía más adecuados que aseguren energía asequible y no contaminante.
- K4. Definir los materiales, sus características y aplicaciones, para integrarlos en un diseño de sostenibilidad arquitectónica, fomentando industrias, innovaciones e infraestructuras que permitan crear ciudades y comunidades sostenibles.
- K5. Describir los procesos de gestión y seguimiento de obra necesarios para la materialización de un diseño de sostenibilidad arquitectónica.

1.2. Habilidades y destrezas

- S1. Interpretar resultados derivados de análisis mediante software especializado para realizar propuestas de estrategias bioclimáticas, energéticas, medioambientales y sostenibles adecuadas para el diseño de sostenibilidad arquitectónica promoviendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- S2. Plantear estrategias adecuadas que permitan beneficiarse de los datos climáticos, independientemente de la escala desde donde se aborde el problema (ordenación del territorio, urbanismo, arquitectura de gran escala o arquitectura de escala doméstica) para concebir el diseño sostenible arquitectónico como una acción por el clima.

- S3. Clasificar las necesidades y deficiencias detectadas en edificios existentes para relacionarlas medioambiental y conceptualmente con el fin de aportar soluciones en consonancia con los principios y valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- S4. Aplicar pensamiento crítico en procesos temporales, de gestión y diseño en el ámbito de la sostenibilidad arquitectónica.
- S5. Determinar objetivos medibles, alcanzables y claros en un diseño de sostenibilidad arquitectónica y representarlos en un cronograma.
- S6. Manejar adecuadamente indicadores de Sostenibilidad, Declaraciones Ambientales de Producto, y conceptos básicos sobre normalización y evaluación del impacto ambiental de las construcciones.

1.3. Competencias

- C1. Desarrollar soluciones basadas en el desarrollo de un diseño de sostenibilidad arquitectónica: Análisis climático, estrategias de diseño pasivo y activas necesarias, Croquis, diseños previos, propuestas iniciales y finales, análisis de soluciones de sistemas constructivos, economía circular, desmontaje o demolición.
- C2. Evaluar los diferentes sistemas constructivos y materiales empleados en el diseño y
- C6. Analizar y resolver el sistema constructivo y estrategia necesaria óptima para cada diseño propuesto, para que respondan a soluciones de sostenibilidad arquitectónica.
- C8. Simular el comportamiento energético de edificios o partes de edificios y evaluar el impacto medioambiental de los mismos.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Ninguno.

2.2. Descripción de los contenidos

- Ventajas BIM y sostenibilidad en arquitectura
- Obtención e incorporación de datos climáticos
- Análisis de soleamiento e iluminación
- Propiedades termofísicas en definición elementos constructivos
- Mediciones y presupuestos - circularidad de materiales
- Interacción modelos BIM y programas simulación

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura

En esta asignatura Integra la metodología BIM en el diseño sostenible. Se trabaja en la incorporación de datos climáticos, simulaciones energéticas, análisis de materiales y presupuestos con herramientas digitales aplicadas al ciclo completo del edificio.

Explicación de la guía docente

Bloque 1. Fundamentos del diseño sostenible integrado

- 1.1. Principios del diseño integrado: visión holística
- 1.2. Coordinación entre estrategias pasivas, activas y materiales
- 1.3. Fases del proyecto y toma de decisiones en clave de sostenibilidad
- 1.4. Indicadores de sostenibilidad aplicables desde el inicio

Bloque 2. Estrategias de diseño pasivo y su implementación

- 2.1. Optimización de orientación, forma y compacidad
- 2.2. Sombreado, protecciones solares y control lumínico
- 2.3. Diseño para ventilación natural, refrigeración evaporativa y pozos canadienses
- 2.4. Inercia térmica: control, aprovechamiento y gestión
- 2.5. Influencia del entorno: vegetación, masas de agua, color y albedo urbano

Bloque 3. Sistemas activos y tecnologías sostenibles

- 3.1. Integración arquitectónica de sistemas activos: HVAC, renovables, domótica
- 3.2. Simbiosis entre diseño pasivo y activo para NZEB y nZC
- 3.3. Dimensionado básico de sistemas renovables: fotovoltaica, solar térmica, etc.
- 3.4. Estrategias de diseño para facilitar mantenimiento y control energético
- 3.5. Evaluación y control mediante herramientas de simulación energética (EnergyPlus, CYPETHERM HE Plus)

Bloque 4. Materiales sostenibles y propiedades termofísicas

- 4.1. Conductividad, densidad, calor específico, difusividad y resistencia térmica
- 4.2. Evaluación comparativa de soluciones constructivas: U, g, f, ψ

4.3. Selección de materiales en función de su comportamiento térmico y su ACV

4.4. Identificación y uso de bases de datos con DAPs (e.g. BEDEC, ITeC, INIES)

4.5. Aplicación práctica en herramientas vinculadas a BIM

Bloque 5. Análisis de ciclo de vida (ACV) y coste del ciclo de vida (CCV)

5.1. Principios y fases del ACV en la edificación

5.2. Herramientas ACV compatibles con entorno BIM: GaBi, SimaPro, One Click LCA

5.3. Coste del ciclo de vida (CCV): análisis económico + impacto ambiental

5.4. Cálculo de indicadores ambientales: GWP, ADP, AP, EP, POCP

5.5. Modelización de ACV desde plataformas de mediciones (Presto, Arquímedes) conectadas a modelos BIM

Bloque 6. Desarrollo de un modelo BIM 6D y aplicación práctica

6.1. Definición de parámetros sostenibles en un entorno BIM 6D

6.2. Estructura de datos IFC para sostenibilidad: uso correcto de Psets

6.3. Generación de documentación para certificación energética y ambiental

6.4. Criterios de interoperabilidad: Revit + CYPE + herramientas externas

6.5. Caso práctico: diseño, simulación, evaluación y justificación con BIM 6D

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. Las actividades se desarrollarán de forma individual o en grupo. Todas las actividades dirigidas serán continuación de las clases prácticas que se van realizando en clase. Es imprescindible seguir el ritmo de la clase para poder realizar las actividades dirigidas de manera solvente.

2.5. Actividades formativas

| CÓDIGO | ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD |
|--------|----------------------------------------|-------|------------------------------|
| A3 | Clases prácticas en entornos simulados | 27 | 100% |
| A5 | Taller de proyectos | 30 | 100% |
| A4 | Estudio individual y trabajo autónomo | 90 | 0% |

| | | | |
|----|------------|---|------|
| A6 | Evaluación | 3 | 100% |
|----|------------|---|------|

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de “matrícula de honor” se otorgará a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0 puntos. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en la materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

| Sistemas de evaluación | Porcentaje |
|------------------------------------------|------------|
| S1. Asistencia y participación en clase | 10% |
| S2. Presentación de trabajos y proyectos | 40% |
| S3. Prueba final individual presencial | 50% |

Convocatoria extraordinaria

| Sistemas de evaluación | Porcentaje |
|------------------------------------------|------------|
| S2. Presentación de trabajos y proyectos | 50% |
| S3. Prueba final individual presencial | 50% |

3.3. Restricciones

Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 5,0 puntos en la prueba final presencial, tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria. Es imprescindible para aprobar, presentar todas las actividades dirigidas en plazo y forma. Para la convocatoria extraordinaria, en caso de no haber presentado las actividades dirigidas durante el curso de la asignatura, deberán presentarse todas en el plazo habilitado para tal fin por el profesor.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará falta grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el reglamento del alumno.

3.5. Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.

Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.

La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

CYPE Ingenieros (2024) Manual técnico de CYPETHERM HE Plus y flujo de trabajo Open BIM para análisis energético y verificación del CTE. Disponible en: <https://blog.cype.es>

CYPE Ingenieros (2024) Guía de uso de CYPE Architecture y su conexión con el flujo Open BIM: modelado, exportación y coordinación con sistemas energéticos y de mediciones. Disponible en: <https://www.cype.com/bimserver>

Autodesk (2023) Revit – Guía de interoperabilidad BIM para análisis energético y flujos con Insight, Green Building Studio y Revit Systems. Disponible en: <https://knowledge.autodesk.com>

Graphisoft (2023) ArchiCAD y flujos Open BIM con análisis energético mediante EcoDesigner STAR. Disponible en: <https://graphisoft.com>

Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) (2021) Modelado energético a través de Rhino y Grasshopper: análisis con Ladybug, Honeybee y otros plugins. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/349912786>

buildingSMART International (2022) Guía de implementación de IFC para interoperabilidad BIM. Disponible en: <https://www.buildingsmart.org>

Presto (2023) Flujos de integración BIM – Presupuestos con bases de datos que incorporan criterios ambientales y cuantificación de ACV. Disponible en: <https://www.rib-software.es>

CYPE Ingenieros (2023) TCQ iTEC, Generador de precios y su integración con Revit y CYPE para análisis de masas y ACV. Disponible en: <https://www.itec.es>

Bibliografía recomendada

Ladybug Tools (2023) Ladybug + Honeybee Plugin Suite for Grasshopper – Energy and Environmental Analysis. Disponible en: <https://www.ladybug.tools>

One Click LCA (2023) BIM-integrated Life Cycle Assessment and Embodied Carbon Estimation Tools. Disponible en: <https://www.oneclicklca.com>

BIM&CO (2022) Plataforma colaborativa de objetos BIM con información ambiental. Disponible en: <https://www.bimandco.com>

Autodesk Insight (2023) Análisis energético en la nube desde Revit. Disponible en: <https://insight.autodesk.com>

Speckle (2024) Interoperabilidad Open Source para flujos de datos BIM y sostenibilidad. Disponible en: <https://speckle.systems>

DesignBuilder (2023) Simulación energética avanzada y análisis de carbono embebido con importación IFC desde BIM. Disponible en: <https://www.designbuilder.co.uk>

Rhino.Inside.Revit (2023) Integración de Grasshopper en Revit para análisis paramétrico y energético. Disponible en: <https://www.rhino3d.com/inside/revit>