



Digital Twins for Climate Resilience

Diseño Curricular

Acuerdo de Subvención: 2024-1-ES01-KA220-HED-000252797

Erasmus+
Enriching lives, opening minds.



**Co-funded by
the European Union**

El proyecto DigitalResilience “Gemelos Digitales para la Resiliencia Climática” está cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en esta publicación son únicamente aquellos del Consorcio y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni la Agencia Nacional del SEPIE pueden ser consideradas responsables de ellos.

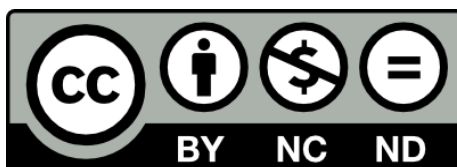
VERSIÓN DEL DOCUMENTO

Nº.	Descripción	Fecha	Autor/es
01	Borrador_V1	17/06/2025	Taylan Günay, Ph.D Özge Andiç Çakır, Ph.D Fırat Sarsar, Ph.D Setenay Sürmelioglu
02	Borrador_V2	10/07/2025	Taylan Günay, Ph.D Özge Andiç Çakır, Ph.D Fırat Sarsar, Ph.D Setenay Sürmelioglu
03	Borrador_V2.1	16/08/2025	Taylan Günay, Ph.D Özge Andiç Çakır, Ph.D Fırat Sarsar, Ph.D Setenay Sürmelioglu
04	Resumen Final	16/09/2025	Taylan Günay, Ph.D Özge Andiç Çakır, Ph.D Fırat Sarsar, Ph.D Setenay Sürmelioglu

RECONOCIMIENTOS

Este documento es el entregable del proyecto DIGITAL RESILIENCE, co-financiado por el Erasmus+Key Action 2 bajo el acuerdo de subvención 2024-1-ES01-KA220-HED-000252797

Creative Commons: Attribution – Non Commercial – No Derivatives – 4.0 International



Estructura Curricular - 3 Itinerarios de Aprendizaje

Título del Curso: Gemelos Digitales para la Resiliencia Climática

Objetivo del Curso: El curso “Gemelos Digitales para la Resiliencia Climática” espera iniciar a futuros y jóvenes profesionales (F/YP) en los sectores de la construcción e ingeniería (C&E) en la tecnología de gemelos digitales (DT), equipándolos con los conocimientos y herramientas necesarias. Al final del curso, los participantes habrán adquirido un conocimiento extenso sobre la tecnología de gemelos digitales y sus aplicaciones específicas contra el cambio climático en los sectores de la construcción e ingeniería.

Resultados del Aprendizaje:

- LO1:** Definir el concepto, alcance, ventajas y limitaciones de la tecnología de gemelos digitales (DT).
- LO2:** Identificar la importancia de la tecnología DT en los sectores de la construcción e ingeniería.
- LO3:** Describir los métodos y herramientas de recolección de datos, y abordar los desafíos éticos, legales y de integración.
- LO4:** Explicar el empleo de la tecnología DT en el análisis del impacto térmico y eólico.
- LO5:** Evaluar la incorporación de la tecnología DT en instituciones de educación superior (IES) y entornos de educación y formación profesional (EFP).

Grupo Destinatario del Curso: Alumnos de educación superior (ES) y formación y educación profesional (FEP), así como profesionales en las primeras etapas de sus carreras en el ámbito de la ingeniería civil, además de instituciones educativas, líderes y administradores de proyectos en el sector de la construcción que buscan incorporar gemelos digitales en sus prácticas y programas.

Prerrequisitos: Alfabetización básica de software e internet, y vocabulario introductorio de construcción/ingeniería.

Perfiles de Aprendizaje y Enfoque: Este currículo está diseñado para dos perfiles de estudiantes: (i) Estudiantes de Educación Superior y Formación Profesional y (ii) profesionales en activo. Aunque el contenido es el mismo, el enfoque difiere dependiendo del tipo de alumno:

Estudiantes (IES/EFP): Se organizan los módulos mediante instrucciones semanales y una secuencia



recomendada.

Evaluación al final del módulo: Actividades como pruebas, ejercicios de emparejamiento y otras actividades similares para verificar el conocimiento.

Profesionales: No es secuencial, totalmente autodirigido; se pueden elegir los temas que se necesiten.

Evaluación al final del módulo: Se compone únicamente de preguntas de autorreflexión.

ITINERARIO 1- INTRODUCCIÓN A LOS GEMELOS DIGITALES

MÓDULO 1- Introducción a los Gemelos Digitales (1 semana, 3 horas*)

CONTENIDO:

- ¿Qué es un Gemelo Digital? Alcance y Definiciones.
- Ventajas y desafíos.
- Ejemplos de implementaciones exitosas.
- Introducción al Modelado de Desarrollo y de Escenarios.
- *Evaluación final del Módulo.*



Módulo 2 - Recopilación de Datos (1 semana, 3 horas*)

CONTENIDO:

- Identificar fuentes de datos y herramientas.
- Cómo recopilar datos (métodos prácticos, formatos, instrumentos).
- Uso de datos dentro del marco legal (GDPR etc.).
- *Evaluación final del Módulo.*



Módulo 3 - Tecnologías y Herramientas de Gemelos Digitales (1 semana, 3 horas*)

CONTENIDO:

- Herramientas de software y hardware de Gemelos Digitales.
- Sensores, Internet de las Cosas (IoT) e Integración
- Descripción general de las categorías de las herramientas DT, criterios de fiabilidad y selección (facilidad de uso, coste, apoyo).
- *Evaluación final del Módulo.*



Módulo 4 - Preparación de la Organización (1 semana, 2 horas*)

- Evaluar la preparación y las necesidades de la organización.
- Cómo adaptarse a las nuevas tecnologías digitales.
- *Evaluación final del Módulo.*



ITINERARIO 2- FORMACIÓN ESPECIALIZADA: ANÁLISIS DEL IMPACTO TÉRMICO/ EÓLICO

Módulo 5 – Preparación de los Gemelos Digitales para el Impacto Eólico/ Térmico (1 semana, 3 horas*)

Contenido:

- Herramientas y tecnología DT para el análisis.
- Fundamentos del Impacto Eólico y Térmico.
- Fuentes específicas de datos y sensores de entrada.
- *Evaluación final del Módulo.*



Módulo 6: Modelado de DT para la Resiliencia Climática (1 semana, 3 horas*)

Contenido:

- Definición del escenario para el análisis de los efectos eólicos/térmicos.
- Modelado de Gemelos Digitales Eólico/ Térmico.
- Calibración de Gemelos Digitales.
- Estudios de caso sobre Infraestructuras Resilientes al Cambio Climático frente a los Efectos Eólicos/ Térmicos.



- *Evaluación final del Módulo.*

Módulo 7 – Mejorando hacia la Resiliencia Climática (1 semana, 2 horas*)

- Interpretar los resultados del análisis eólico/térmico.
- Definir y probar nuevas soluciones del análisis eólico/térmico para mejorar los resultados.
- Evaluar la preparación institucional para el gemelo digital.
- Incorporación de gemelos digitales en prácticas institucionales y educativas.
- *Evaluación final del Módulo.*



Módulo 8 – Mejores Prácticas/Experiencias (1 semana, 3 horas*)

- Ejemplos reales sobre casos exitosos de DT para el análisis Eólico/ Térmico.
- Explorar el intercambio de experiencias sobre estudios de casos sectoriales.
- *Evaluación final del Módulo.*



ITINERARIO 3- GUÍAS PARA LA INCORPORACIÓN EN ES Y FP

Módulo 9 - Incorporación de los Gemelos Digitales en la Educación y el Desarrollo Profesional (1 semana, 2 horas*)

- El rol de los Gemelos Digitales en los sistemas de Educación Superior y Formación Profesional.
- Ejemplos de su incorporación en el currículum.
- *Evaluación final del Módulo.*



* Duración Recomendada solo para el uso en Educación Superior



TABLA CURRICULAR (3 ITINERARIOS DE APRENDIZAJE)

MÓDULO	LO RELACIONADO	TÍTULO	CONTENIDO	DURACIÓN
M1	LO1	Introducción a los Gemelos Digitales	• ¿Qué es un Gemelo Digital? Alcance y Definiciones. • Ventajas y desafíos. • Ejemplos de implementaciones exitosas. • Introducción al Modelado de Desarrollo y de Escenarios.	1 semana
M2	LO3	Recolección de Datos	• Identificar fuentes de datos y herramientas. • Cómo recopilar datos (métodos prácticos, formatos, instrumentos). • Uso de datos dentro del marco legal (GDPR etc.).	1 semana
M3	LO2	Herramientas y Tecnologías de Gemelos Digitales	• Herramientas de software y hardware de Gemelos Digitales. • Sensores, Internet de las Cosas (IoT) e Integración • Descripción general de las categorías de las herramientas DT, criterios de fiabilidad y selección (facilidad de uso, coste, apoyo).	1 semana
M4	LO1, LO2, LO3	Preparación de la Organización	• Evaluar la preparación y las necesidades de la organización. • Cómo adaptarse a las nuevas tecnologías digitales.	1 semana
M5	LO2, LO4	Preparación de los Gemelos Digitales para el Impacto Eólico/ Térmico	• Herramientas y tecnología DT para el análisis. • Fundamentos del Impacto Eólico y Térmico. • Fuentes específicas de datos y sensores de entrada.	1 semana



M6	LO2, LO4	Modelado de DT para la Resiliencia Climática	- Definición del escenario para el análisis de los efectos eólicos/térmicos. - Modelado de Gemelos Digitales Eólico/ Térmico. - Calibración de Gemelos Digitales. - Estudios de caso sobre Infraestructuras Resilientes al Cambio Climático frente a los Efectos Eólicos/ Térmicos.	1 semana
M7	LO5	Mejoras hacia la Resiliencia Climática	- Interpretar los resultados del análisis eólico/térmico. - Definir y probar nuevas soluciones del análisis eólico/térmico para mejorar los resultados. - Evaluar la preparación institucional para el gemelo digital. - Incorporación de gemelos digitales en prácticas institucionales y educativas.	1 semana
M8	LO2, LO5	Mejores Prácticas/Experiencias	- Ejemplos reales sobre casos exitosos de DT para el análisis Eólico/Térmico. - Explorar el intercambio de experiencias sobre estudios de casos sectoriales.	1 semana
M9	LO5	Incorporación de los Gemelos Digitales en la Educación y el Desarrollo Profesional	- El rol de los Gemelos Digitales en los Sistemas de Educación Superior y Formación Profesional. - Ejemplos de su incorporación en el currículum.	1 semana

Duración Total: 9 semanas - 24 horas*

**Duración Recomendada para el uso en Educación Superior*

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Herramienta de Evaluación	Porcentaje (%)	Descripción
Auto-evaluación	100%	Para estudiantes (ES/FP): Las evaluaciones de fin de módulo pueden incluir cuestionarios cortos



(opción múltiple, coincidencia, intento múltiple) calificados automáticamente a través de LMS.

Para profesionales: Se compone únicamente de preguntas de autorreflexión. Sobre cómo aplicar los contenidos del módulo en su propia práctica.

ABORDAJE PEDAGÓGICO

Formato 100% asíncrono, autoaprendizaje en línea.

Los métodos activos comprenden:

- Sugerencias basadas en escenarios (escoger/aplicar)
- Exploración de estudios de caso (con preguntas orientadoras)
- Tareas de autorreflexión (escritura breve o lista de verificación solo para profesionales)

Recursos adicionales: plantillas, listas de verificación y resúmenes de casos que se pueden descargar.

