



**POLITÉCNICA**

# Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Cursos 2017-18

<http://innovacioneducativa.upm.es>

## **Memoria del proyecto Aplicación de recursos de realidad aumentada y BIM a la conservación de carreteras**

Creada por ALEJANDRO ENFEDAQUE DIAZ

### **Datos del proyecto**

**Código:** IE1718.0406

**Título del proyecto:** Aplicación de recursos de realidad aumentada y BIM a la conservación de carreteras

**Coordinador:** ALEJANDRO ENFEDAQUE DIAZ

**Centro:** E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

**Nivel:** Nivel 2. Proyectos promovidos por otros colectivos de profesores de la UPM

**Número de miembros:** 4

**Tipo de experiencia:** E3. Recursos basados en Realidad Aumentada y 3D

### **1. Alcance y Destinatarios en los que ha repercutido el proyecto**

**1.1 Número de alumnos UPM:**

5

**1.2 Número de Asignatura/s:**

2

**1.3 Titulación/es Máster:**

MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, CIMENTACIONES Y MATERIALES

**1.5 Centro/s de la UPM:**

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

### **2. Equipo y Coordinación del proyecto**

**2.1 Describa muy brevemente las acciones para la coordinación y seguimiento del proyecto que han desarrollado:**

Se han realizado numerosas reuniones entre los alumnos y el equipo de profesores que formaba el PIE. Las reuniones iniciales sirvieron para orientar el trabajo de los alumnos y dividirlo en fases. En cada una de estas fases uno de los profesores que forman parte del PIE llevará el peso de la tutela. Una vez delimitadas las fases y las tutelas ha habido reuniones de información general entre los profesores para comentar el desarrollo de los TFM.

**2.2 Describa, si hubo, las dificultades más relevantes para coordinar al equipo del proyecto e indique las soluciones encontradas:**

Se detectaron dificultades en las fases iniciales del PIE en lo relativo a la utilización de software y la traslación de datos entre los que fueron obtenidos con el vuelo del dron y su utilización con los programas de diseño de carreteras. Se solventaron gracias a la exitosa labor de los alumnos y de los profesores encargados de la fase de diseño.

**2.3 ¿Ha contado con la colaboración de BECARIOS?:**

No

### 3. Colaboración interna y externa a la UPM

**3.1 ¿Ha colaborado con otros proyectos, grupos, órganos, de su centro, de otros centros y de Servicios centrales de la UPM?:**

Si

**En caso afirmativo, indique la colaboración interna a la UPM realizada en el proyecto**

3.1.1 Tipo	3.1.2 Nombre	3.1.3 Describa brevemente la colaboración
Servicio / Unidad del Centro	Jefatura de Estudios	Se realizaron adaptaciones de las exigencias requeridas en los TFM tradicionales a los nuevas tipologías de TFM en BIM propuestos

**3.2 ¿Ha desarrollado acciones de cooperación interinstitucional, ámbito nacional o internacional(proyectos externos, concursos)?:**

No

### 4. Objetivos y Actuaciones

**4.1 De los objetivos previstos en el proyecto, describa brevemente cómo ha sido la consecución de los mismos:**

Se han desarrollado competencias transversales en los alumnos implicados en el PIE. Se sumergieron en la conexión de los datos obtenidos mediante técnicas fotogramétricas con los programas de modelado 3D. Se familiarizaron con la legislación sobre vuelo de drones. Se implementó un sistema de modelado de entornos 3D aplicados a carreteras y se fijaron las líneas de conservación y mantenimiento en un tramo concreto de carretera de la CAM.

**4.2 De las fases y actuaciones previstas en la solicitud del Proyecto, describa brevemente cómo ha sido su desarrollo:**

De la fase 1ª a la 4ª no surgieron incidencias respecto a lo planificado 5ª fase: aparecieron numerosos problemas en la traslación de datos entre los software de fotogrametría y los correspondientes al modelado 3D. Retrasaron la planificación del PIE durante mes y medio hasta que fueron solventados De la fase 6ª a la 8ª no surgieron incidencias respecto a lo planificado Sexta fase: desarrollo satisfactorio sin incidencias respecto a lo planificado

**4.3 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto?:**

Si

**4.3.1 En caso afirmativo describa la metodología de evaluación usada para la recogida,procesamiento y análisis de los resultados:**

La evaluación del proyecto se ha realizado a través de los resultados académicos de los TFM desarrollados y de las entrevistas realizadas a los alumnos autores de los mismos. Las calificación media de los TFM fue de 9.

**4.4 ¿Dispone de instrumentos para recoger evidencias de logro de las actuaciones (rúbricas de desempeño, exámenes test,..)?:**

Si

## 5. Difusión y Divulgación

### 5.1 Relacione las acciones y el material elaborado para la divulgación y difusión del proyecto (publicaciones, talleres, ...)

5.1.1 Publicación	5.1.2 Título	5.1.3 Nombre de Congreso/Revista (Institución/país)
Ponencia Congreso Internacional	Reflections about incorporation of BIM methodology on civil engineerings studies	II Congreso internacional de innovación educativa en edificación
Ponencia Congreso Internacional	Considerations about syllabus of civil engineering master degrees in order to implement BIM project methodology	IV Int. Conference on Structural Engineering Education Structural Engineering Education Without Borders - ACHE
Ponencia Congreso Internacional	Considerations About School Curriculums Of Civil Engineering Degrees In Order To Implement BIM Project Methodology	12th International Technology, Education and Development Conference (INTED2018)

## 6. Formación recibida en el marco del proyecto

### 6.1 En el marco del proyecto, ¿Los integrantes del proyecto han recibido formación sobre innovación y docencia?:

No

## 7. Resultados e Impacto en la calidad educativa

### 7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

#### 7.2.1 Aportación

Los alumnos han adquirido una competencias transversales que han consolidado los conocimientos adquiridos en otras materias. Se han familiarizado con la combinación de técnicas fotogramétricas aéreas y de sistemas de representación 3D. Se han conseguido detectar aspectos BIM que deben ser desarrollados antes de su implantación durante 2019

### 7.3 Relacione de manera breve las principales conclusiones que se han podido extraer del desarrollo del Proyecto:

El PIE desarrollado ha logrado los objetivos planteados en su redacción. Los alumnos han adquirido una serie de competencias transversales que han consolidado los conocimientos adquiridos en otras materias. Además, han podido acercarse técnicas basadas en la combinación de fotogrametría aéreas y sistemas de representación 3D junto con metodología BIM. Mediante este ejercicio académico se han conseguido detectar aspectos de las herramientas BIM que deben ser desarrollados antes de su implantación definitiva durante 2019. Se ha implementado de una nueva asignatura optativa en el

MICCP denominada Metodologías BIM de Proyecto para la construcción inteligente

## **9. Valoración del proyecto y del Servicio de Innovación Educativa**

**9.1 Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto:**

10

**9.2 Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto:**

10

**9.3 El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE - Grupo de Innovación Educativa:**

1

**9.4 Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes:**

10

**9.5 Grado de transferencia de la innovación del proyecto:**

9

**9.6 Satisfacción general por los resultados:**

9

## **10. Otras Observaciones y Sugerencias:**

Creo que sería más natural que las convocatorias coincidiesen con los cursos académicos ya que el esquema actual impide que se realicen PIE en asignaturas del primer semestre. La realización de compras es sumamente compleja y tediosa. Hay demasiados trámites para autorizar la compra de cualquier tipo de material. Crea un gran desanimo en los coordinadores.