



POLITÉCNICA

# Memoria de Proyecto de Innovación Educativa

Cursos 2016-17

<http://innovacioneducativa.upm.es>

## Memoria del proyecto Virtualización de Laboratorios de las áreas de Ingeniería Mecánica y de Fabricación en la ETSIDI

Creada por JESUS CAJA GARCIA

### Datos del proyecto

**Código:** IE1617.5602

**Título del proyecto:** Virtualización de Laboratorios de las áreas de Ingeniería Mecánica y de Fabricación en la ETSIDI

**Coordinador:** JESUS CAJA GARCIA

**Centro:** E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL

**Nivel:** Nivel 1. Proyectos promovidos por los Grupos de Innovación Educativa (GIEs)

**Número de miembros:** 10

**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:**

150

**1.2 Número de Asignatura/s:**

3

**1.3 Titulación/es Máster:**

MU EN INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL

**1.4 Titulación/es Grado:**

GRADO EN INGENIERIA MECANICA

DOBLE GRADO ING EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO PRODUCTO Y EN ING MECANIC

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

E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL

### 2. Equipo y Coordinación del proyecto

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

Para cada uno de los laboratorios virtualizados (Fabricación Mecánica y Laboratorio de Vibraciones Mecánicas) hubo dos responsables directos de coordinar los trabajos. Para el primero, el profesor Caja García y para el segundo el profesor Lozano Ruiz. Se encargaron, entre otras tareas de coordinar los trabajos de los becarios y recopilar los requisitos que debería tener las aplicaciones desarrolladas formuladas por los integrantes del GIE.

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

No existieron dificultades de coordinación. Los miembros del GIE tienen experiencia en anteriores convocatorias de PIE, lo que ha facilitado el desarrollo de las tareas.

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

Si

**En caso afirmativo, enuncie brevemente las tareas desarrolladas por cada uno de los becarios y su contribución al proyecto**

**2.3.1****Nombre becario****2.3.2 Tareas realizadas****2.3.3 Formación recibida**Cynthia  
Cabezudo  
Garzón

Análisis cinemático de las máquinas de la celula de farbicación simulada. Modelado 3D de las mismas en software CAD. Generación de máquinas virtuales en entorno CAM. Desarrollo de casos prácticos para el mecanizado con las anteriores máquinas. Depuración y corrección de los modelos.

El perfil del becario, cubría todos los aspectos necesarios para la virtualización del laboratorio (conocimientos de modelado 3D , fabricación), y la formación que recibió se centró en el uso de las máquinas y procedimientos del laboratorio.

Francisco  
Javier  
Alonso  
Gascueña

Revisión de antiguos proyectos para tomar un punto de partida. Estudio de distintos lenguajes de programación y su afinidad con Arduino. Desarrollo de una aplicación Matlab para comunicarse con las máquinas del laboratorio y su enlace con Arduino. Desarrollo de una aplicación Matlab para virtualizar el laboratorio. Depuración de las aplicaciones.

El perfil del becario, cubría todos los aspectos necesarios para la virtualización del laboratorio (conocimientos de programación , electrónica), y la formación que recibió se centró en el uso de las máquinas y procedimientos del laboratorio.

**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?:**

No

**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:**

Los objetivos generales planteados, tras la pruebas con los grupos pilotos, han sido alcanzados con un elevado grado de consecución. Respecto a los objetivos específicos planteados, tanto para el laboratorio de vibraciones, como para el de fabricación mecánica, el grado de consecución de los objetivos ha sido muy elevado. Únicamente, para este último laboratorio, y respecto al desarrollo de manuales de uso el grado de consecución ha sido medio.

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

Teniendo en cuenta las fases y acciones previstas respecto al Laboratorio de Fabricación Mecánica, las fases 1 a 7 se ha desarrollado completamente. Respecto a las fases 8 a 10 y debido a que las asignaturas donde se emplearían los resultados obtenidos son del segundo semestre, estas se podrán llevar a cabo a partir del febrero de 2018. Respecto al Laboratorio de Vibraciones Mecánicas, ha sido posible ejecutarlas todas.

#### 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:

Los dos responsables del seguimiento del proyecto han evaluado semanalmente el cumplimiento de las tareas que debían realizar los becarios. Debido a que la mayoría de tareas debían realizarse en serie (excepto las iniciales), y no se podía pasar a otra hasta acabar la previa, ha sido muy fácil analizar y evaluar los resultados del proyecto.

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

No

## 5. Difusión y Divulgación

### 5.2 Otras acciones de difusión

#### 5.2.1 Otras acciones de difusión

#### 5.2.2 Nombre

#### 5.2.3 Más información de la acción

Organización Jornada en UPM

Ciclo de JORNADAS 2017. "Tendencias en Innovación Educativa y su implantación en la UPM"

Ciclo de seis jornadas en las que se abordarán las tendencias en Innovación Educativa más novedosas y se tendrá la oportunidad de conocer las que se están desarrollando en nuestra universidad.

#### 5.3 ¿Han utilizado medios internos de UPM para difusión del PIE?:

Si

En caso afirmativo, indique cual o cuales:

Web UPM

## 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

### 7.1 Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto

#### 7.1.1 Tipo Producto desarrollado

#### 7.1.2 Título

#### 7.1.3 Recurso educativo que se ha publicado en abierto

**7.1.1 Tipo Producto desarrollado****7.1.2 Título****7.1.3 Recurso educativo que se ha publicado en abierto**

Aplicaciones	Vibraciones 1.0	No
Aplicaciones	Modelos virtuales de Fresadora Odisea y Torno Eclipse	
Material didáctico	Ejemplos Prácticos - Fresado	No
Material didáctico	Manual de usuario – Vibraciones 1.0	No

**7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa****7.2.1 Aportación**

Teniendo en cuenta que las asignaturas son de segundo semestre, hasta febrero de 2018 no será posible analizar los desarrollos al incluirlos en la docencia prevista. Los modelos de máquinas virtuales se han empleado en un workshop desarrollado y las impresiones de los participantes han sido muy favorables.

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

Respecto al Laboratorio de Fabricación Mecánica: Se han desarrollado modelos virtuales de MMHH de CN que permiten simular procesos de mecanizado por arranque de viruta. Respecto al Laboratorio de Vibraciones Mecánicas: Se ha programado un programa de Arduino que envía datos de medidas de un acelerómetro, así como un programa en Matlab que permite leerlos. Se ha desarrollado un programa para realizar la práctica.

**9. Valoración del proyecto y del Servicio de Innovación Educativa****9.1 Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto:**

9

**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:**

9

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

10

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

8

**9.6 Satisfacción general por los resultados:**

9