

# **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

## **AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA PARA LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE FORMACIÓN Y MEJORA DOCENTE**

### **CONVOCATORIA DE 2011**

#### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

**Elaboración de material docente para prácticas de fabricación en taller y simulación con control numérico computerizado.**

**CÓDIGO DEL PROYECTO:** ID11/215

#### **PARTICIPANTES:**

M Carmen Blanco Herrera	cbh@usal.es
Juan Carlos Pérez Cerdán	juha@usal.es
Miguel Ángel Lorenzo Fernández	mlorenzo@usal.es
José Valls Santos	jvals12@gmail.com
José Alejandro Martín Reveriego	alex@usal.es

## **INTRODUCCIÓN**

El objetivo fundamental del proyecto consistía en seleccionar un conjunto de estrategias docentes que facilitasen a los alumnos el aprendizaje autónomo en el ámbito de las prácticas de Fabricación y Control Numérico.

Concretamente, se trataba de idear actividades, en este caso en el ámbito de las prácticas de laboratorio, cuya realización fuese factible con el grado de formación de los alumnos y que asegurasen la consecución de ciertas competencias específicas y transversales. Para llevar a cabo dichas actividades se han elaborado varios guiones en formato de cuaderno de prácticas.

Esta propuesta de Innovación Docente fue propuesta con una triple finalidad:

- 1.- Apoyo y orientación a los estudiantes en la elaboración de las prácticas de las asignaturas relacionadas con la Fabricación Mecánica.
- 2.- Dotar a las materias mencionadas de un cuaderno o manual de prácticas para la ejecución de las mismas.
- 3.- Facilitar de esta manera la labor del alumno en el taller de fabricación y en el aula de informática.

## **DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

Para llevar a cabo la elaboración del material se ha seguido la siguiente metodología de trabajo:

### **FASE I:**

En primer lugar, se ha realizado una recopilación de todo el material y utillaje necesarios para la realización de las prácticas de taller.

### **FASE II:**

Se han establecido las prácticas a realizar en cada campo: metrología, mecanizado con torno convencional y programación y simulación con control numérico.

### **FASE III:**

Se han resumido los conocimientos teóricos necesarios para la realización de cada una de las prácticas.

### **FASE IV:**

Se ha elaborado el documento que servirá al estudiante como guión para la ejecución de cada práctica, en el cual se detalla el proceso teórico y práctico de cada ejercicio.

Las tareas realizadas se pueden resumir de la siguiente manera:

- 1.- Reunión de todos los profesores implicados en el desarrollo del proyecto.

2.- Agrupación de las materias objeto de la innovación en base a su vinculación formativa.

3.- En función de la agrupación de las materias, formación de los diferentes subgrupos de trabajo.

4.- Determinación de las aplicaciones objeto de prácticas en cada una de las materias. Los criterios fundamentales a seguir en la determinación de las mismas estuvieron ligados al grado de dificultad de los conceptos implicados y a su utilidad formativa y profesional.

5.- Descripción de las aplicaciones en formato de cuaderno de prácticas en cada una de las materias seleccionadas.

Los documentos realizados recogen el procedimiento a seguir en la ejecución de las prácticas de las asignaturas vinculadas. El programa de prácticas consta de tres partes:

1.- Metrología.

2.- Mecanizado con torno convencional.

3.- Programación y simulación con control numérico.

Los guiones de cada práctica van precedidos de una descripción de los conocimientos necesarios para la realización de la práctica, como recordatorio de la materia vista en las clases teóricas.

## **DOCUMENTOS REALIZADOS:**

### **Parte I: Prácticas de metrología.**

Conceptos teóricos generales. Medición. El infinito dimensional. Aporía de Zenón. Indicación de la medida. El finito dimensional. Conviviendo con el error. Determinando los errores. Casos reales. Expresión del resultado de una medición. Cómo presentar los resultados: las cifras significativas. Conociendo los instrumentos de medición. Proceso de medición inverso. Cómo comprobar una medida.

#### **Práctica n°1.** *Medición con calibre vernier y transportador de ángulos.*

Regla graduada. Calibre vernier o pie de rey. Errores en la lectura. Errores en la medición. Goniómetro de precisión. Materiales. Procedimiento. Resultados.

#### **Práctica n°2.** *Medición con micrómetro.*

Micrómetro. Materiales. Procedimiento. Resultados.

#### **Práctica n°3.** *Comprobación de una medida.*

Cómo comprobar una medida. Material. Procedimiento. Resultados.

#### **Práctica n°4.** *Utilización del reloj comparador. Medición de desgaste y ovalización de un eje.*

Reloj comparador. Material. Procedimiento. Resultados.

#### **Práctica n° 5.** *Medición de la excentricidad en una pieza con bloques patrón y calibre de alturas con gramil.*

Bloques patrón. Calibres de altura. Mesa de planitud. Materiales. Procedimiento A: medición con bloques patrón. Procedimiento B: Medición con calibre de alturas con gramil. Tratamiento matemático. Resultados.

### **Parte II: Práctica de mecanizado con torno convencional.**

#### **Técnica de trabajo en torno.**

Descripción del torno paralelo. Arranque de material en el torno. Operaciones más frecuentes: cilindrado, refrentado, mandrinado, tronzado, ranurado, moleteado, taladrado. Operaciones de desbaste y acabado. Variables de corte: velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, sección de viruta. Formación de la viruta. Forma de la herramienta. Radio de la punta. Fluidos refrigerantes. Duración de la herramienta criterios para la selección de la herramienta. Utilización racional. Potencia de la máquina. Irregularidades en el trabajo al torno.

#### **Práctica:** Operaciones más frecuentes en el torno paralelo.

Selección de las variables de corte en el torno paralelo: velocidad de corte, avance y profundidad. Tiempo teórico de máquina. Selección del avance en el roscado. Materiales de las herramientas de corte. Hojas de trabajo.

### **Parte III: Programación y simulación con control numérico.**

#### **Nociones sobre CNC.**

Introducción. Ejes de desplazamiento y rotación. Sistemas de desplazamiento. Medida de los desplazamientos. Husillo principal. Sistemas de sujeción de piezas. Cambio de herramienta. Herramientas. Refrigerante. Decalaje de herramientas. Componentes de un sistema de CNC: panel de control, programación en CNC.

#### **Programación en CNC.**

Estructura de un programa. Unidades y cotas. Programación de coordenadas. Movimientos y trayectorias. Programación de la herramienta. Velocidad de avance. Giro de cabezal. Funciones auxiliares. Funciones de mecanizado. Saltos incondicionales y subrutinas.

Coordenadas y orígenes. Compensación del radio de la herramienta: torno y fresadora. Funciones específicas de torneado. Funciones específicas de fresado.

### **Ejercicios.**

Ejercicio 1. Interpolación lineal G01.

Ejercicio 2. Interpolación circular G02/G03.

Ejercicio 3. Otras funciones.

Ejercicio 4. Ejercicio completo.

## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Las mejoras que hemos detectado son las siguientes:

a.- Conocimiento previo, por parte del alumno, de la práctica que va a llevarse a cabo, así como de sus fundamentos teóricos.

b.- Familiarización con todo el material, utensilios y maquinaria a utilizar en la práctica.

c.- Descripción de la secuencia de todo el proceso de ejecución de la práctica.

d.- Inserción de las prácticas dentro del proceso de evaluación continua.

e.- Facilitar el proceso de aprendizaje y, en consecuencia, mejorar la tasa de rendimiento de nuestros estudiantes.

f.- Potenciación de la formación continua. Los egresados pueden disponer de una herramienta adecuada que les permita, si fuera necesario, recordar y actualizar sus conocimientos.