

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DOCENTE
CURSO ACADÉMICO 2012-2013**

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto PROYECTO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN SISTEMA DE MONTAJE Y SUJECCIÓN DE PIEZAS PARA LA FABRICACIÓN EN SERIE DE PIEZAS EN LA FRESADORA CNC

2. Código del Proyecto 125046

3. Resumen del Proyecto El proyecto ha consistido en el diseño y fabricación de un sistema que servirá para el montaje y sujeción de una o varias piezas en la zona de trabajo de la máquina Centro de Mecanizado/ Fresadora CNC. Para ello se han empleado las instalaciones del Departamento de Mecánica y en dicho proyecto ha sido realizado con la colaboración del P. A. S. adscrito al departamento.

Una vez cumplido el objetivo este será el punto de partida de una serie de prácticas que consistirán en el desarrollo, ejecución y control del proceso productivo en serie de piezas mecanizadas que consistirá en varias operaciones de mecanizado, pasando por el torno CNC y terminándose en el Centro de Mecanizado/Fresadora CNC empleando las técnicas que permite este nuevo dispositivo de sujeción.

El objeto final del proyecto es el de dotar al alumno con todos los medios necesarios para potenciar el aprendizaje sobre el desarrollo, ejecución y control de los procesos de mecanizado de piezas en serie.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
Oscar Rodríguez Alabanda	Departamento de Mecánica	94

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
José Manuel Sánchez Jurado	Departamento de Mecánica	094	trámite
Eduardo Trujillo Flores	Departamento de Mecánica	094	PDI

6. Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
INGENIERIA DE LA FABRICACIÓN	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
INGENIERIA DE LA FABRICACIÓN	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
INGENIERIA DE LA FABRICACIÓN	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CÁLCULO Y DISEÑO DE MÁQUINAS	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
PROCESOS DE FABRICACIÓN, METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES	INGENIERÍA MECÁNICA	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

1. Introducción

En el ámbito de la Universidad cada vez es mayor la demanda de herramientas y métodos docentes que completen el aprendizaje de los alumnos y lo adapten a la realidad industrial de su entorno. Además, la universidad debe cumplir una función de I+D+i orientada a la mejora de la competencia de nuestro entorno industrial. Así, las herramientas de que disponga la universidad deben tener una doble función docente e investigadora. Este trabajo propone la fabricación de un dispositivo especial diseñado específicamente para su aplicación en el campo de la fabricación en serie de piezas mecanizadas mediante máquinas-herramientas controladas automáticamente por CNC (Control Numérico Computerizado) y programadas mediante aplicaciones CAD-CAM (Diseño y mecanizado asistidos por ordenador).

Las máquinas-herramientas actuales son equipos cuyo equipamiento adicional es básico en el momento de su adquisición. Un centro de mecanizado de 3 ejes dispone de una mesa principal en la cual se pueden montar y fijar diversos dispositivos con la finalidad de sujetar, en su estado inicial o bruto, la pieza o las piezas que se va a mecanizar.

Con este proyecto se va a conseguir mejorar la visión global de un proceso de fabricación en serie de piezas mecanizadas así como la posibilidad de la aplicación posterior de técnicas de control del proceso y del producto final obtenido mediante este sistema de fabricación. La disposición de el sistema de sujeción de piezas con el que se ha equipado la máquina va a permitir al alumno el aprendizaje del desarrollo de un proceso de ingeniería de fabricación en serie completo, mediante técnicas de arranque de viruta, desde el diseño de producto hasta la ejecución de la fabricación en serie y el control del proceso, además del control de calidad del producto fabricado.

El proyecto permitirá el planteamiento de ejercicios prácticos en la línea descrita, posibilitando su ejecución de manera ágil y sencilla al alumno.

2. Objetivos

El objetivo final de este proyecto es equipar el Centro de mecanizado/Fresadora CNC mediante el dispositivo diseñado expresamente para poder sujetar piezas de pequeño tamaño de una forma sencilla y rápida. El sistema va a permitir trabajar sobre varias piezas mediante un único programa y sobre ambas caras de las mismas, facilitando el montaje y el volteo de dichas piezas de manera que sea posible realizar los trabajos por ambas caras de la pieza con la precisión deseada.

Entre los elementos principales que componen el sistema diseñado y fabricado tenemos:

- Una placa o base principal (acero) que se fija sobre la mesa mediante tornillos.
- Dos soportes de Ø60mm (latón) que se pueden montar sobre la base principal.
- Dos soportes de Ø40mm (latón) que se pueden montar sobre la base principal.
- 4 discos/sufrideras Ø60mm (latón).
- 8 discos/sufrideras Ø50mm (latón).

3. Descripción de la experiencia

El proyecto para la fabricación de este dispositivo ha consistido en cinco fases de las cuales las dos primeras corresponden a lo expuesto en la solicitud del presente proyecto y tres fases finales de mejora y ejecución del mismo:

a) Diseño de los diferentes componentes: Mediante el software CAD se han diseñado cada uno de los componentes del dispositivo y su conjunto para asegurar de esta manera su funcionalidad y adaptabilidad a la máquina en la que se ha montado.

Una vez diseñado el modelo se realizaron los planos técnicos de cada componente de cara a la fabricación en el taller. Se ha realizado una memoria técnica que incluya información sobre materiales, tolerancias, especificaciones de diseño, etc.

b) Se ha realizado una memoria técnica que incluye la información sobre materiales, tolerancias, especificaciones de diseño, etc..., así como un estudio de valoración de los diseños iniciales en función del estudio del proceso empleado para su fabricación y de los materiales y medios necesarios para ello.

c) Se ha realizado una adaptación del diseño en función del presupuesto y los materiales adquiridos mejorando la funcionalidad y polivalencia del sistema fabricado.

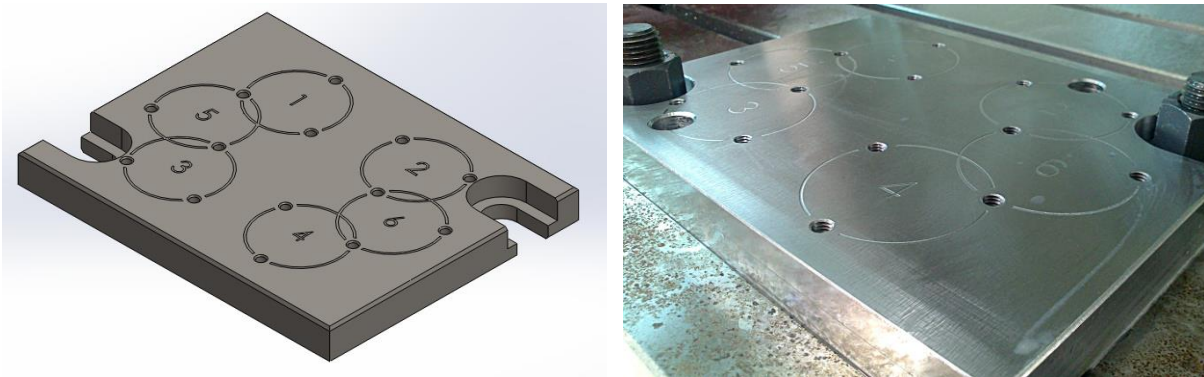


Figura 1: Diseño mejorado y ejecución final de la base principal para 6 posiciones.

d) Se han fabricado cada uno de los componentes individuales el dispositivo de acuerdo con la memoria y la documentación técnica elaboradas, para lo cual se han empleado los medios disponibles en los talleres y los trabajos han sido realizados por personal disponible y colaborador del Área de Ingeniería Mecánica en el Departamento de Mecánica.



Figura 2: Soportes adaptativos para elevar la posición de trabajo y sujetar la pieza.

e) Se ha montado el dispositivo en todas sus posibles configuraciones con objeto de verificar su correcta funcionalidad.



Figura 3: Configuración de 2 posiciones de trabajo (5 y 6).



Figura 4: Configuración de 4 posiciones de trabajo (1, 2, 3 y 4).



Figura 5: Vista general del centro de mecanizado.

4. Materiales y métodos

En la docencia que se realiza en las asignaturas más arriba indicadas existe una serie de temas relacionados directa o indirectamente con la Ingeniería de Fabricación. En función del desarrollo de cada una de las asignaturas los alumnos visitan el taller de máquinas CNC para estudiar los sistemas, procesos y productos que se fabrican mediante las técnicas de torneado y fresado.

Hasta la fecha no ha sido posible desarrollar un proceso de fabricación en serie completo, que combine operaciones de torneado y fresado automatizadas, debido a que no se disponía de los dispositivos de sujeción adecuados para tales fines.

En la actualidad las máquinas-herramientas automáticas de las cuales disponemos en el taller CNC están equipadas y preparadas para poder realizar la fabricación de piezas en serie.

Se ha incluido, por lo tanto, esta pequeña modificación del equipo en el programa docente de las prácticas de la asignatura de Ingeniería de Fabricación que se imparte en los grados de Ingeniería Mecánica, ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Electrónica industrial. De este modo los alumnos pueden realizar de una manera sencilla un ejercicio práctico en el cual se plantea el desarrollo y ejecución del proceso de fabricación de una pieza en serie que además combina múltiples operaciones de mecanizado.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

La funcionalidad del dispositivo se ha hecho efectiva mediante el desarrollo de un proceso para la fabricación en serie de una pieza mecanizada simple, comenzando con el correspondiente reglaje de orígenes en las múltiples posiciones de trabajo que el dispositivo de sujeción nos ofrece y ajustando la forma de la zona de fijación según la geometría de la pieza que se va a fabricar.

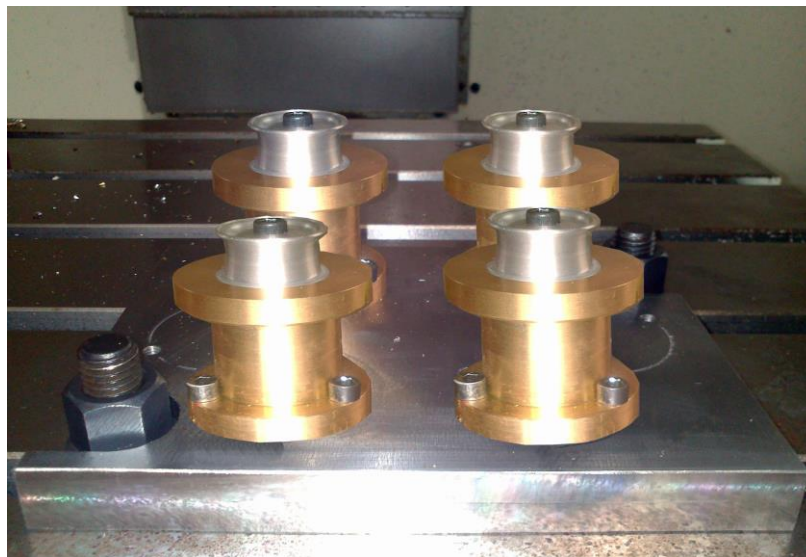


Figura 6: Piezas torneadas montadas en el dispositivo

La pieza fabricada es una pequeña llanta y su proceso se divide en dos operaciones de torneado y una operación final de fresado, esta última realizada sobre el nuevo dispositivo de sujeción. La ejecución de esta pieza ha sido suficiente para verificar la correcta funcionalidad del dispositivo.

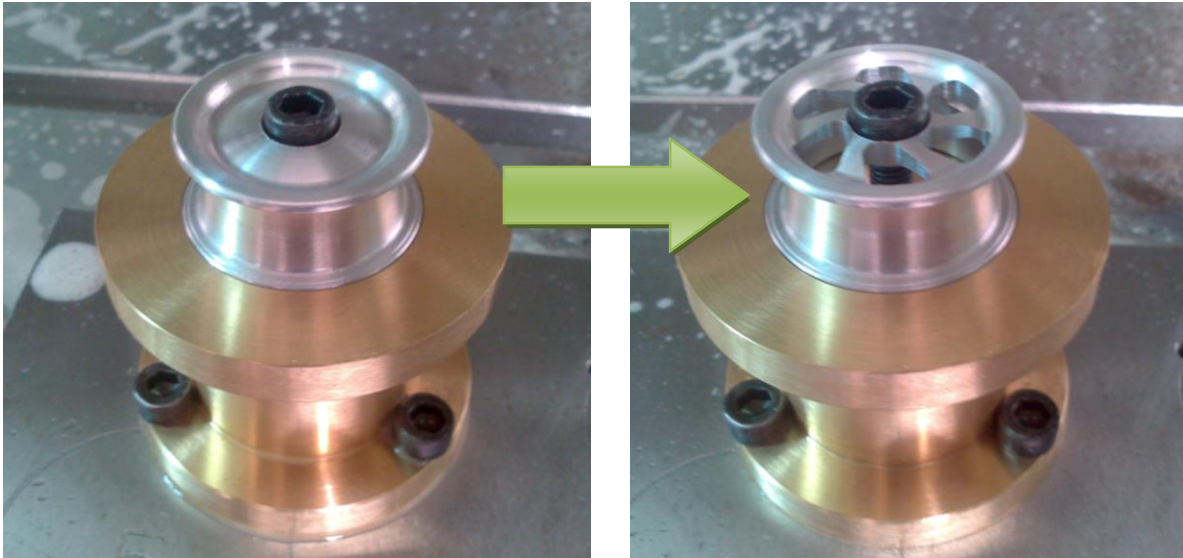


Figura 7: Llanta antes de la operación y después de la operación en el dispositivo

Los resultados obtenidos mediante el nuevo dispositivo han sido satisfactorios en cuanto a la sencillez y facilidad de trabajo sobre el mismo y la precisión obtenida en las piezas fabricadas. A continuación se exponen algunas imágenes en las cuales se pueden ver las sucesivas etapas de la puesta a punto del proceso de fabricación del piñón.



Figura 8: Pieza desmontada del dispositivo una vez mecanizada

6. Utilidad

En este trabajo se ha propuesto la implementación de un sistema de sujeción polivalente y versátil, adaptado a la máquina, que va a permitir desarrollar, realizar y estudiar los procesos de fabricación en serie mediante técnicas de arranque de viruta tal y como se realizan en la industria actual. Se trata de un concepto que permite plantear el estudio de un proceso productivo desde su desarrollo inicial hasta su ejecución, pasando por el diseño del producto y cuyo alcance puede abarcar incluso el control del proceso productivo terminando por el control de calidad final del producto fabricado.

Mejoras técnicas como esta van a añadir una nueva dimensión a la docencia permitiendo el estudio global de los procesos industriales de fabricación en serie lo cual va a permitir un mejor aprovechamiento de los recursos por parte de la universidad.

El dispositivo se implementará en alguna de las sesiones durante las prácticas que tratan los procesos de fabricación por arranque de viruta, en la asignatura de Ingeniería de Fabricación y se utilizará en la asignatura denominada Fabricación Asistida por Ordenador, asignatura de carácter optativo que se impartirá en 4º curso de la titulación de graduado en Ingeniería Mecánica. La experiencia está abierta a todo aquél que en el ámbito de la fabricación mecánica quiera incidir en cualquiera de los ámbitos anteriormente mencionados y directamente relacionados con los procesos industriales de fabricación en serie como son el diseño de producto, desarrollo de procesos, control de procesos, control dimensional, calidad de materiales, etc... en principio profesores del Departamento de Mecánica.

7. Observaciones y comentarios

Somos conscientes de que la labor realizada es un trabajo en permanente desarrollo y que su aprovechamiento va a depender en gran medida de la continuidad del trabajo iniciado.

Sería muy deseable y positivo que asignaturas como la anteriormente mencionada Fabricación Asistida por Ordenador y el área de Ingeniería de Fabricación disfrutasen de esa continuidad y fuesen apoyadas desde la Universidad ya que se trata de una asignatura que vertebra el aprendizaje del alumno en el ámbito de la Fabricación Industrial, el cual por otra parte es fundamental en el presente y futuro desarrollo de nuestra sociedad.

8. Bibliografía.

[1] J.A. Sánchez, L.N. López de Lacalle, N. Ortega, A. Lamikiz, S. Plaza, Formación, investigación y transferencia de resultados en el Aula de Máquina-Herramienta de la ETSI de Bilbao, XVII CUIEET, Valencia (2009).

[2] S. V. Hayes, S. A. Tobias, The project method of teaching creative mechanical engineering, Proc Instn Mech Engrs, Vol. 179/1, N. 4 (1965) p. 81. F. Koenigsberger, The teaching of Machine-Tool technology at university level, Proc Instn Mech Engrs, Vol. 185 (1971) p. 83.

[3] L. N. López de Lacalle, A. Lamikiz, Machine Tools for High Performance Machining, Springer, Londres, (2009). Y. Altintas, Manufacturing Automation, Cambridge University Press, Cambridge, (2000).

[4] G. Tlusty, Manufacturing Processes and Equipment, Prentice Hall, New Jersey, (2000). L. N. López de Lacalle, J. A. Sánchez, A. Lamikiz, Mecanizado de Alto Rendimiento, Izaro, Bilbao, (2004).

En Córdoba a 17 de Septiembre de 2013