

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2022/2023

Identificación del proyecto	
Código	sol-202200230062-tra
Título	Diseño, desarrollo y evaluación de la redondez de piezas mecanizadas en la docencia práctica
Responsable	Magdalena Ramirez Peña

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Dotar al alumno de las destrezas necesarias para llevar a cabo la medición de la redondez en piezas mecanizadas previamente en el torno.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p>Inicialmente se describirá el proceso necesario para llevar a cabo la medición de la redondez para una pieza previamente mecanizada en el torno dispuesta sobre banco soporte mediante el uso de palpador digital conectado a un sistema informático. Se desarrollará un guion de prácticas donde se explicará la colocación y funcionamiento de los elementos descritos y necesarios para llevar a cabo la medición entre los que se encuentra el reloj comparador digital como instrumento para medir longitudes y formas mediante medida diferencial. Los pequeños desplazamientos de la punta del palpador son amplificados mecánicamente y se transmiten al display y posteriormente trasladados al sistema informático para su evaluación. Este tipo de tecnología se utilizan tanto en laboratorios de metrología dimensional como en la industria, facilitando con ello la dotación del alumno para su uso posterior como profesional.</p>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Un reloj comparador es un instrumento que sirve para medir longitudes y formas mediante medida diferencial (por comparación). El principio de funcionamiento del reloj comparador consiste en la conversión del movimiento rectilíneo en circular: el desplazamiento rectilíneo de la punta de palpación que hace contacto con la superficie se transforma en movimiento circular de las agujas que se desplazan alrededor de una esfera graduada, indicando así la medida en el caso de tratarse de un reloj comparador analógico pero en este caso, el funcionamiento electrónico presenta la lectura de la medición en un visualizador digital.</p> <p>Un reloj comparador analógico está formado por una esfera graduada y dividida, en este caso, en 100 partes, equivaliendo cada división a 0.01 mm. Dentro de esta esfera se observa otra más pequeña, cuya aguja cuenta las vueltas enteras de la aguja principal al desplazarse el palpador. La esfera es giratoria, de modo que es posible hacer coincidir el cero con la aguja en la posición que se desee. Además, dos índices desplazables permiten indicar sobre la esfera los valores máximos y mínimos</p>

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

admisibles en la pieza, lo cual permite una comprobación más sencilla y rápida de la pieza (es decir, si la aguja traspasa estos índices, tanto por defecto o por exceso, significaría que traspasa las tolerancias permitidas). El pulsador superior sirve para desplazar el palpador hacia arriba. Cabe mencionar que existe una gran variedad de puntas de contacto, que se eligen en función de la medida a tomar.

Los relojes comparadores pueden clasificarse en función del tipo de mecanismo que realiza la amplificación, sea un mecanismo de engranajes, sea de palanca o sea un mecanismo mixto. En el caso que nos ocupa, reloj comparador digital, los pequeños desplazamientos de la punta de palpación (vástago de fijación h6 de 8 mm de diámetro) son amplificados mecánicamente y se transmiten a un display (lectura digital).

El reloj comparador no da una lectura directa de la cota, sino que determina la diferencia entre su medida y la de otra medida conocida muy próxima a la que se desea medir. Es decir, la medida de la cota será igual a la medida conocida (la del patrón) más o menos la medida que proporciona el comparador. Nuestro reloj comparador tiene una lectura seleccionable de 0.001/0.0005 mm con un límite de error de 0.0015 mm. La conexión es a través de puerto USB y permite conectar con Interfaz Digimatic o directamente a una hoja Microsoft Excel donde se irán volcando la información de cada medición realizada pulsando el botón Data/Fn.

Objetivo de la práctica:

Para el desarrollo de este proyecto, una vez recibido el instrumento de medida adquirido, se procedió a su instalación y testeo. Para ello se montó el instrumento en un banco de medida y se adaptó este para su correcto posicionamiento (Figura 1). Se realizó la conexión y configuración del equipamiento informático que asiste la toma de datos y se realizaron pruebas de funcionamiento.



Figura 1. Equipo utilizado para la realización de la práctica

Una vez hecho esto, se realizó la descripción de todo el proceso para llevar a cabo la medición, así como los materiales e instrumentos a utilizar. Con ello se configuró un “Guion de Prácticas de uso de Reloj Comparador” que permite *dotar al alumno de las destrezas necesarias para llevar a cabo la medición de la redondez en piezas mecanizadas previamente en el torno.*

En este guion se explica como una vez colocado el reloj comparador en el brazo soporte adaptado al banco, cómo se debe colocar la pieza a medir y como se procede a conectar mediante el cable de datos al puerto USB del ordenador en el que se abrirá hoja Excel para recoger las medidas.

Así mismo, se incluye la explicación sobre cilindros previamente torneados en el que se han señalado sus generatrices, y la forma de tomar un número determinado

	<p>de mediciones, cada 10 grados, por ejemplo, haciendo girar la pieza 360° para comprobar la redondez.</p> <p>También se incluye la operativa para colocar correctamente la pieza a medir en el soporte, el ajuste del reloj comparador en su soporte hasta tocar la pieza a medir y el ajustar de la referencia o cero en el reloj comparador.</p> <p>El resultado de la medición debe ser un gráfico con una información específica, por ello se explica como trabajar con los datos, una vez tomadas las medidas (pulsando el botón datos) y el análisis de las mediciones.</p> <p>Con dicho procedimiento se deberá conseguir conocer la redondez media del cilindro medido.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Objetivo nº 2 <i>Análisis de los datos obtenidos y cálculo de los parámetros solicitados</i>	
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Los relojes comparadores con salida de datos permiten al usuario procesar la información resultante de la medida de manera más rápida e interactuar con otros dispositivos. De esta manera, el alumno una vez adquiridas las destrezas necesarias para la puesta en marcha y medición, estará en disposición de analizar los datos obtenidos en las mediciones, así como llevar a cabo los cálculos necesarios mediante la comunicación con el reloj comparador y mediante el uso de unas herramientas informáticas desarrolladas para tal fin.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Como ya se ha comentado, en el “Guion de Prácticas de uso de Reloj Comparador” se especifica todo el procedimiento para la toma de datos así como la forma de analizar estos datos.</p> <p>Los estudiantes debes recopilar datos provenientes de las mediciones realizadas y volcadas en la hoja Excel, siguiendo el procedimiento establecido.</p> <p>Posteriormente, los estudiantes deben tratar los datos con objeto de obtener una regresión de estos datos. Con la recta de regresión calculada, los estudiantes son capaces de calcular los valores teóricos y con ello obtener datos relativos a la forma de los cilindros con objeto de relacionar el proceso de fabricación con la calidad final del cilindro.</p> <p>En este caso, una vez creado y probado el procedimiento incluido en el guion se ha visto que el procedimiento es robusto y permite al estudiante adquirir los conocimientos y competencias establecidas.</p>

- Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

<i>Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto</i>
Partiendo de la base de que la aplicación de ha realizado en el contenido práctico, donde ya el estudiante presenta una buena predisposición a la atención y a poder realizar actividades por sí mismo, en este caso y tratándose de una innovación de tipo incremental, es decir, se ha buscado una mejora del equipo y el procedimiento de algo ya conocido por ellos, ha permitido que el estudiante se acerque a la realidad industrial familiarizándose con tareas de medición de la misma manera que se llevarían a cabo en la industria y de manera autónoma como puede apreciarse en la Figura 2.



Figura 2. Toma de mediciones

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados: 78				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	0	24	49	5
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	58	16	4	0
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
0	0	0	11	67
En el caso de la participación de un profesor invitado				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos				
Los estudiantes han manifestado como el uso de este tipo de instrumentos facilita la ejecución y comprensión de los contenidos.				

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo².

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud

Se llevará a cabo una jornada formativa del equipo adquirido entre los profesores perteneciente al área de ingeniería de los procesos de fabricación, así como la incorporación de material demostrativo en la plataforma IPF-tube

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Se ha creado una microcápsula de aprendizaje demostrativo que se ha colgado en la plataforma IPF-tube (<https://youtu.be/eu9mtn3pIdY>).

De la misma forma, se han realizado reuniones de coordinación con el personal implicado. Al finalizar la actuación, se ha realizado una reunión informativa sobre la actuación y se ha puesto a disposición de todo el profesorado del Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial la documentación generada. Esta reunión se llevó a cabo el 19 de septiembre de 2023 en el laboratorio de Metrología AS01 de la Escuela Superior de Ingeniería donde se instalará el nuevo equipo, Figuras 3a y 3b.



Figura 3a. Jornada informativa de la actuación.

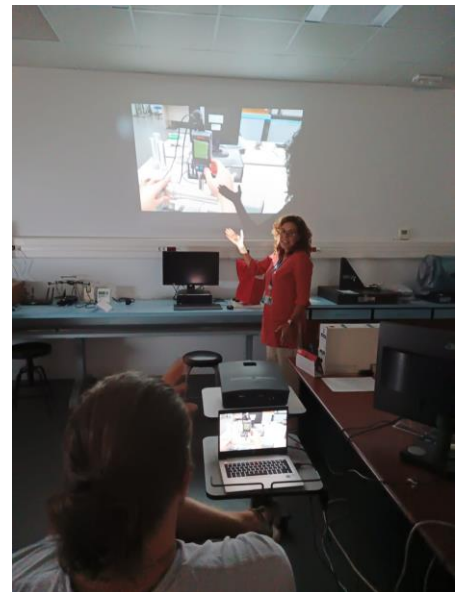


Figura 3b. Presentación del Equipo.

Una vez analizado el proceso, se ha determinado que el cambio supone mejorar enormemente las características del proceso a su vez que queda alineado con la industria y la transformación digital.

² Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación