

MEMORIA FINAL

Compromisos y Resultados

Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente

2017/2018

Título del proyecto
Retrofit de equipo de Fabricación Aditiva

Responsable		
Apellidos	Nombre	NIF
Batista Ponce	Moisés	75752453K

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto¹. Copie en las dos primeras filas de cada tabla el título del objetivo y la descripción que incluyó en el apartado 2 de dicha solicitud e incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Sustituya este texto por el título del objetivo		
Indicador de seguimiento o evidencias:	<i>Actualización del sistema de control</i>		
Valor numérico máximo que puede tomar el indicador:	<i>100%</i>		
Fecha prevista para la medida del indicador:	<i>Marzo/2018</i>	Fecha de medida del indicador:	<i>Marzo/2018</i>
Actividades previstas:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Estudio de las plataformas open source</i> <i>2. Selección del hardware de control más adecuado</i> <i>3. Selección del software de control más adecuado</i> <i>4. Diseño y Fabricación de los elementos necesarios para la integración</i> <i>5. Integración del sistema</i> <i>6. Verificación del sistema</i> 		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Del primer análisis se determinó que existen una gran variedad de hardware y software a utilizar pero que los más recomendados en el caso de software era Marlin y Repetier y en el caso de hardware donde el abanico se abría mucho más se seleccionó Ramps 1.4 por su generalidad y Rumba por sus características avanzadas. Después de un testeo inicial se decidió implementar Marlin con Ramps 1.4. Para lo que se hizo un estudio del equipo y para determinar las características a implementar.</i></p> <p><i>En ese momento se comenzó el desarrollo de la electrónica. En paralelo, se comenzó con el diseño y la fabricación del resto de elementos adicionales</i></p>		

¹ La relación incluida en el documento *Actúa* que adjuntó en su solicitud a través de la plataforma de la Oficina Virtual.

	<p><i>como son:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerramientos del equipo con soportes - Soportes para cama caliente - Tensores de correas - Caja de electrónica - Caja para soporte del filamento y anclajes - Soporte del termohigrómetro ambiental - Soporte del sistema de nivelación - Elementos auxiliares <p><i>Una vez implementado el firmware Marlin en la Ramps 1.4 con las características propias del equipo se integraron todos los elementos y se verificó el correcto funcionamiento con test específicos y piezas patrón.</i></p>
--	---

Objetivo nº 2	Implementación del sistema de calefacción de la plataforma de construcción		
Indicador de seguimiento o evidencias:	<i>Estado de la implementación del sistema de calefacción de la plataforma de construcción (%)</i>		
Valor numérico máximo que puede tomar el indicador:	100%		
Fecha prevista para la medida del indicador:	<i>Julio/2017</i>	Fecha de medida del indicador:	<i>Julio/2017</i>
Actividades previstas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de los sistemas de calefacción 2. Selección del sistema más adecuado 3. Diseño y Fabricación de los elementos adicionales para la integración 4. Integración del sistema 5. Verificación del sistema 		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>En paralelo con el objetivo 2, se implementó la superficie de construcción calefactada. Esto requirió de un esfuerzo adicional ya que el equipo no estaba preparado para esta posibilidad y por ello se requirió del desmontaje y adaptación de la mecánica del equipo.</i></p> <p><i>Por otro lado, apareció un problema de rendimiento ya que la mesa de trabajo del equipo era mayor de lo inicialmente establecido. Las restricciones del equipo hacían que no se utilizara toda la superficie disponible. Al eliminar estas se consiguió aumentar el área de trabajo pero con un problema adicional. La calefacción para un área tan grande requería de un sistema especial, potente y rápido además de un sistema de control de potencia mejorado. La otra alternativa era reducir el área de trabajo pero se decidió abordar el camino más complejo por las prestaciones mejores que se obtenían. En este caso, se implemento el sistema de control, se seleccionó un sistema en base silicona que permitía una potencia mayor y se creó un soporte específico para esta base.</i></p> <p><i>Se diseñó el nuevo soporte y se fabricó en aluminio utilizando el equipamiento del Taller Mecánico de la Escuela Superior de Ingeniería.</i></p> <p><i>Posteriormente se integró en el equipo y se verificó.</i></p>		

Objetivo nº 3	Generar Documentación		
Indicador de seguimiento o evidencias:	<i>Estado de la Documentación generada</i>		
Valor numérico máximo que puede tomar el	100%		

indicador:			
Fecha prevista para la medida del indicador:	Septiembre/2018	Fecha de medida del indicador:	Septiembre/2018
Actividades previstas:	<p><i>A partir del proceso de fabricación seguido, se depurará para generar una documentación que pueda ser utilizada más adelante y incluso publicada. Se pretende crear un “Manual de Actualización” para que en el futuro se puedan actualizar el resto de equipos del mismo modelo de que dispone el centro.</i></p> <p><i>Así mismo se pretende generar un “Manual de Instrucciones” de forma que el equipo pueda ser utilizado por usuarios noveles de formas que el alumnado pueda utilizar el equipo sin problemas.</i></p>		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Al finalizar el proceso se generó la documentación sobre el proceso. Se creó una documentación muy extensa sobre la actualización del equipo. La información relativa al Manual de Instrucciones no fue necesario generarla ya que al utilizar software libre y en concreto Marlin que es el más utilizado en la actualidad, existían un elevado número de manuales potentes y bien trabajados, por lo que esta tarea fue más sencilla. Como ejemplo de esto se propone:</i></p> <p><i>http://toninadal.frax3d.com/impresoras-fff-utilizar-la-impresora-marlin</i></p>		

Objetivo Adicional nº 1	Mejora del sistema mecánico y de control ambiental		
Indicador de seguimiento o evidencias:	Número de mejoras implementadas		
Valor numérico máximo que puede tomar el indicador:	5		
Fecha prevista para la medida del indicador:	Julio/2017	Fecha de medida del indicador:	Julio/2017
Actividades previstas:	<p><i>Aunque no se considera prioritario en esta actuación se pretende abordar además mejoras sobre las condiciones iniciales de los equipos basadas en mejoras mecánicas y del control ambiental del entorno de trabajo.</i></p> <p><i>Este objetivo se ha programado en paralelo y tras la actualización principal como objetivo secundario. Si existiera algún tipo de retraso no se abordaría su implementación, pero no repercutiría en el éxito final de la actuación ya que se consideran elementos sin importancia crítica.</i></p> <p><i>Se pretende abordar las siguientes mejoras:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Desarrollo de un cerramiento para el entorno de trabajo</i> <i>2. Implementación de un higrómetro para el control ambiental</i> <i>3. Implementación de un sistema de calibrado de mesa de trabajo</i> <i>4. Desarrollo de un sistema de sujeción del carrete de filamento</i> <i>5. Sustitución de la mesa de trabajo</i> 		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Todas las mejoras propuestas como adicionales, se tomaron como objetivo al mismo nivel que el resto, por ello, durante el desarrollo de los objetivos se fue implementando todos los sistemas adicionales que mejoraron enormemente el equipo. Su implementación ya ha sido comentada en los objetivos anteriores.</i></p> <p><i>Cabe resaltar que todos estos sistemas ambientales hacen que el equipo trabaje como si fuera un equipo de nueva generación y se ha testado el funcionamiento completo del sistema realizando una pieza compleja en una impresora comercial Makerbot de alta gama y en el equipo desarrollado obteniéndose mejores resultados en el equipo retrofiteado.</i></p>		

2. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
	X	X	X	X
Descripción de las medidas comprometidas				
<p>Al completar la implementación de todo el sistema, se realizará una formación sobre el equipo actualizado para todos los profesores que imparten docencia con ese equipo. Adicionalmente esta se abriría al profesorado interesado, principalmente del área de IPF. Esta se realizaría durante el mes de Septiembre en la Escuela Superior de Ingeniería. En esta formación se darían todas las pautas de uso del equipo, así como el mantenimiento requerido tras cada uso.</p> <p>Así mismo, se generará información virtual en forma de video donde se plasmará el cambio sufrido, las mejoras implementadas, así como las pautas de uso del equipo. Estos documentos multimedia serán agregados en abierto a la plataforma IPF-tube en la que viene trabajando el área.</p>				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
<p>Se ha creado una microcapsula de aprendizaje basado en las modificaciones realizadas al equipo que se ha colgado en la plataforma IPF-tube (https://youtu.be/xcpK1AMeqY8).</p> <p>De la misma forma, se han realizado reuniones de coordinación con el personal implicado.</p> <p>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 27 de Septiembre de 2018 en el aula de seminario FS10 de la Escuela Superior de Ingeniería.</p> <p>Una vez analizado el proceso, se ha determinado que el cambio supone mejorar enormemente las características del equipo, por ello se buscará realizar este cambio en más equipos.</p>				