

# MEMORIA FINAL<sup>1</sup>

## Compromisos y Resultados

### Proyectos de Innovación y Mejora Docente

#### 2020/2021

Identificación del proyecto	
Código	sol-202000162038-tra
Título	Implementación de prácticas de laboratorio no presenciales sobre el internet de las cosas.
Responsable	Blanca María Priego Torres

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	
Título:	Introducir al alumno en la programación de kits de desarrollo basados en Arduino.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Desarrollo de guiones de prácticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guión de prácticas 1: Introducción a Arduino               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Lenguaje Arduino</li> <li>· IDE Arduino</li> <li>· Herramientas online.</li> </ul> </li> <li>● Guión de prácticas 2:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Programación de Arduino mediante herramientas software virtuales: TinkerCad (<a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a>)</li> </ul> </li> </ul>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Desarrollo de los siguientes guiones de práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Práctica – Introducción a lenguaje Arduino</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo didáctico: Aprender a programar placas de desarrollo para la realización de aplicaciones IoT.</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Práctica – Introducción a la herramienta TinkerCad</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo didáctico: Introducción al simulador TinkerCad</i></li> </ul> </li> </ul>

<sup>1</sup> Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

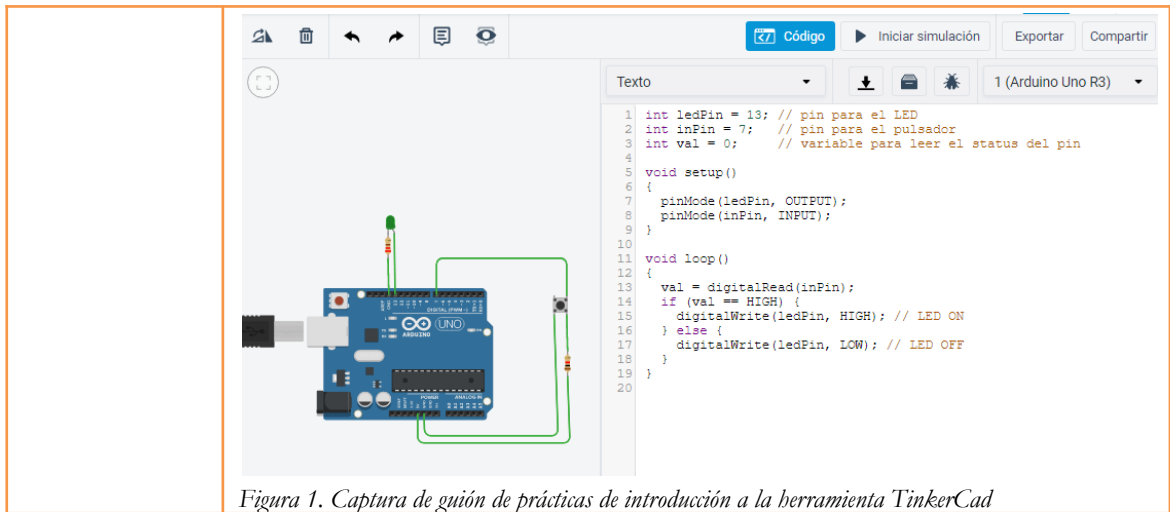
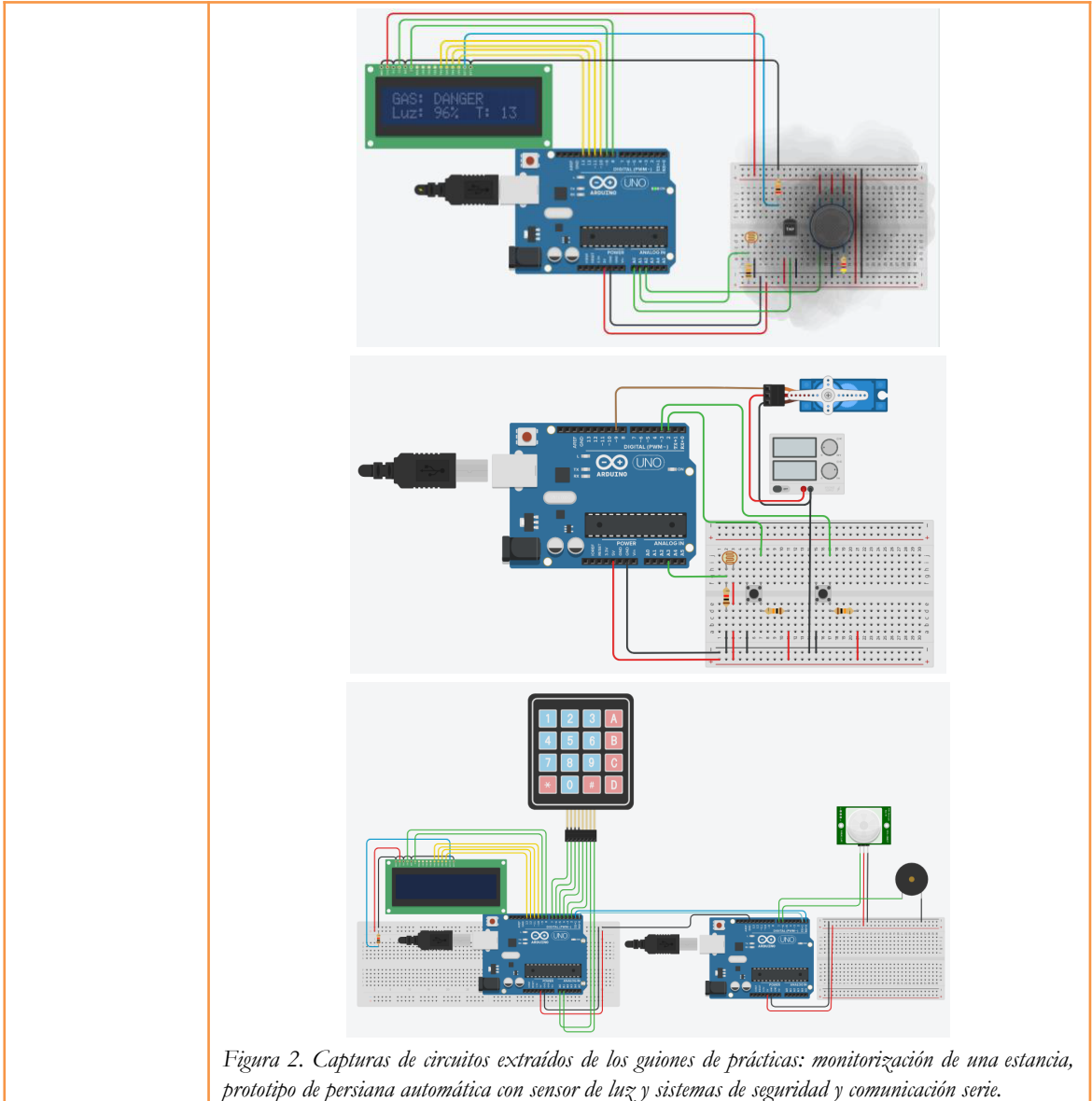


Figura 1. Captura de guión de prácticas de introducción a la herramienta TinkerCad

Objetivo nº 2	
Título:	Aprendizaje de la programación de kits de desarrollo (Arduino) para la recogida de datos de sensores y el control de actuadores.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p>Desarrollo de guiones de prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guión de prácticas 3 – <b>proyecto</b>: Creación de un sistema electrónico embebido que permita la captura de datos de sistemas físicos empleando los kits de desarrollo basados en Arduino distribuidos a los alumnos al comienzo del curso. Ejemplos de proyectos: desarrollo de un prototipo de persiana automática con sensor de luz controlada con Arduino; desarrollo de un sistema de alarma en hogares.</li> </ul>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Desarrollo de los siguientes guiones de práctica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Práctica – Circuitos básicos en Arduino</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo didáctico: Aprender a conectar y programar circuitos básicos en Arduino.</i></li> <li>○ <i>Alcance: conexión de sensores (botón y sensor PIR) y actuadores (LED); detección de movimiento con sensor PIR</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Práctica – Monitorización de una estancia: manejo de sensores y actuadores con Arduino</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo didáctico: Aprender a programar placas de desarrollo para la realización de aplicaciones IoT: Instalación de librerías y manejo de sensores/actuadores.</i></li> <li>○ <i>Alcance: manejo de la pantalla OLED; lectura de valores de temperatura y humedad; detección de movimiento y detección de agua</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Práctica – Manejo de sensores y actuadores con Arduino</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo didáctico: programación usando interrupciones externas y timers</i></li> <li>○ <i>Alcance: manejo de pantalla LCD; control de servomotor y lectura de sensor de luz.</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Práctica – Sistemas de alarma: comunicaciones serie en Arduino</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo didáctico: comunicación serie entre dispositivos Arduino</i></li> <li>○ <i>Alcance: manejo de pantalla LCD; conectividad y comunicación serie entre dispositivos Arduino; manejo de teclado alfanumérico; control de buzzer; y detección de movimiento</i></li> </ul> </li> </ul>



Objetivo nº 3	
Título:	Aprendizaje de los elementos y componentes involucrados en el desarrollo de un proyecto completo IoT.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p>Desarrollo de los guiones de prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guión de prácticas 4 – <b>proyecto</b>: Creación de un modelo de red que permita el control de dispositivos IoT de manera inalámbrica en una vivienda. Se revisarán los conceptos de conectividad de dispositivos IoT a la red, topologías, protocolos de conexión y de comunicación.</li> <li>● Guión de prácticas 5 – <b>proyecto</b>: Creación de un sistema electrónico embebido que permita la comunicación inalámbricamente desde el Arduino hasta una plataforma de software IoT (Thingspeak, <a href="https://thingspeak.com/">https://thingspeak.com/</a>) dando como resultado la visualización de los datos.</li> <li>● Guión de prácticas 6 – <b>proyecto</b>: Creación de un proyecto IoT completo, compuesto por sistema electrónico embebido que permita la comunicación inalámbricamente</li> </ul>

	desde el Arduino hasta una plataforma de software IoT dando como resultado la visualización de los datos, el procesamiento de estos y la toma de decisiones sobre actuadores conectados al sistema embebido, permitiendo la mejora en la eficiencia de un sistema o en la calidad de vida de los usuarios.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Desarrollo de los siguientes guiones de práctica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Práctica – Creación de aplicaciones IoT: conectividad y plataformas IoT</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo: introducción a la conectividad, comunicaciones y plataformas en la nube para aplicaciones de IoT</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Práctica – Creación de aplicaciones IoT: envío de datos a plataformas IoT</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Objetivo: configuración de plataforma de IoT y envío de datos desde Arduino a través de wifi</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Práctica – Formación de grupos, coordinación y descripción de trabajos fin de curso.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Alcance: Descripción de trabajo fin de curso: creación de aplicaciones completas de IoT; introducción a los kits de desarrollo y sensores adquiridos; descripción de proyectos propuestos: Jardín inteligente; monitorización de frecuencia cardíaca; monitorización de llanto; sistemas de seguridad; etc.</i></li> </ul> </li> </ul>

Objetivo nº 4	
Título:	Fomento de la evaluación continua del alumnado: autoevaluación, seguimiento y recopilación de información para la mejora y actualización de las prácticas de laboratorio.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollo de actividades de autoevaluación a cumplimentar por el alumno al finalizar cada uno de los proyectos desarrollados en las prácticas de laboratorio.</li> </ul>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Se han desarrollado actividades de refuerzo y autoevaluación tras cada sesión de teoría, accesibles desde el campus virtual y mayormente formados por cuestionarios tipo test.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Se han propuesto un total de 16 actividades en la asignatura de Sistemas Automáticos en Edificios Inteligentes. (GITI, GIEI - ESI)</i></li> <li>● <i>En la asignatura de Informática Industrial (GITI, GIEI - EPSA) se han propuesto un total de 11 actividades.</i></li> </ul> <p><i>En ambas asignaturas, la participación en estas actividades ha sido superior al 90% por parte del alumnado.</i></p>

2. Adjunte las tasas de éxito<sup>2</sup> y de rendimiento<sup>3</sup> de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura <sup>4</sup>	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2019/20	Curso 2020/21	Curso 2019/20	Curso 2020/21
Sistemas Automáticos en Edificios Inteligentes 21715057	100%	100%	100%	75%
Sistemas Automáticos en Edificios Inteligentes 21719036	100%	100%	100%	100%
Informática Industrial 10618039	100%	66%	100%	66%

<sup>2</sup> Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

<sup>3</sup> Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

<sup>4</sup> Incluya tantas filas como asignaturas se contemplan en el proyecto.

Informática Industrial 10620032	100%	42%	100%	42%
<b>Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento</b>				
<p>Asignatura de sistemas automáticos en edificios inteligentes: el decremento en la tasa de rendimiento (25%) no es representativa dado el número de alumnos matriculados. Sólo un alumno de cuatro matriculados no se presentó al examen final ni fue evaluado de forma continua. En el transcurso de impartición de la asignatura, el responsable del presente PID recibió dos felicitaciones (BAUS) por parte de los alumnos en relación a los nuevos métodos y materiales aplicados, consecuencia de la aplicación del presente PID. En relación a los datos obtenidos para la tasa de rendimiento de la asignatura de informática industrial, se observa un resultado negativo. Sin embargo, estas tasas evalúan los datos globales del curso, no siendo representativas del objetivo del presente PID, esto es, el de la mejora de las competencias prácticas de la asignatura. La evaluación de las actividades prácticas (clases de laboratorio y trabajo fin de curso) ha sido favorable para la totalidad de los alumnos. Sin embargo, la totalidad de los suspensos ha sido consecuencia de la no superación del examen final teórico de la asignatura.</p>				

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.

<b>Opinión de los alumnos al inicio del proyecto</b>				
Número de alumnos matriculados: 28				
<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
	13%	62%	25%	
<b>Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto</b>				
<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
	13%	77%	10%	
<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
			40%	60%
<b>En el caso de la participación de un profesor invitado</b>				
<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 datos obtenidos de las encuestas realizadas a los alumnos refleja que la aplicación del presente PID ha favorecido la comprensión y la adquisición de las competencias prácticas relacionadas con las asignaturas implicadas. Un 15% de los alumnos que consideraban que el grado de dificultad era elevado cambiaron de opinión en la etapa final del proyecto, pasando a concebir la dificultad como media. Además, el 100% de los estudiantes (en mayor o menor nivel) mostraron que los elementos de mejora relacionados con el PID favorecieron la comprensión de los contenidos y adquisición de las competencias asociadas a las asignaturas.

4. 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
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
El profesor responsable de este proyecto de innovación docente se compromete a impartir una charla o taller para los profesores de las asignaturas implicadas con carácter formativo, describiendo en detalle las actividades realizadas y retroalimentación recibida por parte de los alumnos.				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
La profesora responsable impartió una charla el 15 de julio para los profesores de las asignaturas implicadas. Asistentes: Miguel Ángel Fernández Granero; Daniel Sánchez Morillo; Alejandro Lara Doña.				