



## Memoria Proyecto de Innovación Docente

**Título:** *Dar la vuelta a la asignatura ‘Sistemas Neumáticos’ mediante ‘Flipped Learning’*

**Curso en el que se ha realizado el proyecto:** 2020-2021

**Facultad/Escola:** Tecnun. Escuela de Ingeniería

### Denominación del proyecto:

La asignatura ‘Sistemas Neumáticos’ tiene las siguientes características ([link a ADI Curso 2020-21](#)):

- Primero se imparte el módulo de ‘Fundamentos de Mecánica de Fluidos’ que abarca las primeras 5-6 clases.
- Posteriormente, a los alumnos se les presenta el proyecto de sistema neumático que se va a desarrollar en la asignatura. Los alumnos trabajan en grupos de 5-6 alumnos en un proyecto de automatización mediante neumática que proponen los profesores. Cada grupo es el responsable de una parte del proyecto, que suele consistir en tres actuadores que realizan otras tantas acciones. Se definen unos hitos y unos entregables y al final del curso los alumnos montan y hacen funcionar el sistema neumático desarrollado.
- La mayoría de las clases que se imparten hasta final de curso están enfocadas a explicar los conocimientos de Neumática que necesitan para desarrollar el proyecto, incluyendo prácticas de laboratorio y clases en las que trabajan en el proyecto guiados por los profesores.
- Para que se puedan realizar de forma adecuada las prácticas de laboratorio y las sesiones de trabajo guiado, uno de los dos días de clase semanales los alumnos se dividen en dos grupos con diferente horario.
- La asignatura incluye también un módulo de ‘Instalaciones de Aire Comprimido’ y otro de ‘Oleohidráulica’, que tienen asignadas tres clases y dos clases (una práctica de laboratorio), respectivamente.
- En la evaluación de la asignatura el trabajo en el proyecto tiene un peso del 40% (más un 20% individual de las preguntas individuales que se les hacen a los alumnos cuando ‘defienden’ su proyecto). Por otro lado, se realiza un examen (40%) para evaluar los módulos de ‘Instalaciones de Aire Comprimido’ y de ‘Oleohidráulica’.



En el proyecto de innovación se pretendía introducir las siguientes metodologías ligadas al 'Flipped Learning' (u otras metodologías):

- Grabación de vídeos en Panopto para explicar los contenidos teóricos de los módulos. Los alumnos tendrán que visionarlos antes de acudir a clase y así se podrá invertir tiempo en ésta para trabajar los contenidos, resolviendo ejercicios prácticos y reforzando los conceptos más importantes.
- Evaluación continua de cada alumno: Empleando los cuestionarios que permite introducir Panopto en los vídeos que tienen que visualizar y la herramienta Socrative en clase.
- Evaluación individual del trabajo en equipo: Evaluar el trabajo del alumno en el proyecto valorando el grado con el que consigue alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por ejemplo, pidiendo a cada alumno que haga un 'portfolio de evidencias' en el que explique cómo ha alcanzado dichos objetivos a través del trabajo realizado en el proyecto.

Los objetivos que se perseguían en el proyecto son que:

- Los alumnos que cursan la asignatura 'Sistemas Neumáticos' asimilen mejor los contenidos y sean capaces de aplicarlos con más rigor y confianza en los ejercicios planteados en clase, en el proyecto de la asignatura y en el futuro, si los necesitan.
- La evaluación sea más continua y refleje mejor el grado en el que los alumnos han alcanzado los objetivos de aprendizaje.
- Sirva como primera experiencia para aplicar la metodología 'Flipped Learning' en una asignatura y facilite la aplicación a otras asignaturas en el futuro.

**Director/Coordinador (incluir categoría profesional):**

Gorka Sánchez Larraona. Profesor Titular

**Participantes (incluir categoría profesional):**

Alejandro Rivas Nieto. Catedrático

Juan Villarón Baz. Técnico de Investigación y Responsable de Laboratorio

**Resultados obtenidos:**

Se ha desarrollado y empleado material para impartir la asignatura 'Sistemas Neumáticos' (4 ECTS) siguiendo una metodología de *Flipped Learning*. El material se ha incorporado al ADI de la asignatura dentro de un módulo de aprendizaje que se ha llamado 'Actividades de la asignatura: Clases y Sesiones Prácticas' para facilitar su acceso a través de la tabla de contenidos. En la descripción de la clase o sesión práctica correspondiente se ha indicado el material que tenían que trabajar los alumnos antes de acudir a clase. La siguiente figura muestra un ejemplo:



Sistemas Neumáticos (Ing.Gr.) (El curso no está disponible para estudiantes) Actividades: Clases y Sesiones Prácticas Actividades de la asignatura: Clases y Sesiones Prácticas

Clase 11 (12/04/2021): Instalaciones de Aire Comprimido (I)

Página 19 de 24

Archivos adjuntos

- Transparencias (1 por página) (1,797 MB)
- Transparencias (4 por página) (884,498 KB)

En esta primera clase sobre las **Instalaciones de Aire Comprimido** se explican:

- Las características y las principales aplicaciones del Aire Comprimido
- El proceso de compresión del aire y las máquinas que lo producen: los Compresores
- La Central Compresora y cómo se regula la producción del Aire Comprimido

**IMPORTANTE:** Antes de ir a clase deben visualizarse los 4 videos siguientes:

Vídeo 1: Introducción e Índice



Además, se ha creado un calendario interactivo con la herramienta *Genially* mediante el que los alumnos pueden acceder también al material de la clase o sesión práctica correspondiente. En las siguientes figuras se muestra un ejemplo con el calendario de actividades del mes de abril y el contenido que es accesible cuando se hace clic sobre la clase del 12 de abril. Mediante el link 'Actividad' los alumnos accedían al apartado del módulo de aprendizaje de la clase o sesión práctica (en este caso el de la clase 11 que se muestra en la figura de arriba).



Sistemas Neumáticos (Ing.Gr.) (El curso no está disponible para estudiantes) Calendario de Actividades

### Calendario de Actividades

2021 **ABRIL**

L	M	X	J	V	S	D
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
<b>12</b>	13	<b>14</b>	15	16	17	18
<b>19</b>	20	<b>21</b>	22	23	24	25
<b>26</b>	27	<b>28</b>	29	30	1	2

Actividades de la asignatura en Abril  
Haz clic en la fecha para ver el contenido de la Actividad

— Clase  
— Sesión Práctica  
— Trabajo en Proyecto

genially

Sistemas Neumáticos (Ing.Gr.) (El curso no está disponible para estudiantes) Calendario de Actividades

### Calendario de Actividades

2021 **ABRIL**

12 de Abril  
**Instalaciones de Aire Comprimido (1/2)**  
[Antes de ir a clase deben visualizarse los 4 videos incluidos en la Actividad.](#)

**INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO**

Transparencias de la sesión [1 por página] [4 por página]

Actividades de la asignatura en Abril  
Haz clic en la fecha para ver el contenido de la Actividad

genially



Como estaba previsto, se han realizado varios vídeos que los alumnos han tenido que visualizar antes de acudir a algunas de las clases. En concreto, se han realizado 18 vídeos que se han empleado como trabajo previo del alumno en 12 clases del curso. La mayoría del contenido recogido en los vídeos corresponde a *teoría* o a instrucciones de uso de programas de cálculo y diseño que solían explicarse en clase en cursos anteriores. Al 'liberar' el tiempo de explicación correspondiente, en clase se ha podido emplear más tiempo para hacer ejemplos/ejercicios y para que los alumnos trabajen en el desarrollo del proyecto de sistema neumático que se les ha propuesto. Además, en algunos de los vídeos se explican los conceptos y los procedimientos más importantes de la asignatura, por lo que está previsto que los alumnos los vuelvan a visualizar a lo largo del curso.

Además, se han realizado dos cuestionarios con la herramienta *Socrative* y se han empleado en las dos clases sobre Instalaciones de Aire Comprimido. Los alumnos tuvieron que visualizar varios vídeos antes de cada clase y en ésta se reforzaron los conceptos más importantes explicados en los vídeos empleando los cuestionarios.

4. ¿Con qué **presiones (manométricas)** de aire comprimido suele trabajarse en aplicaciones de **automatización de procesos industriales**?

- A Entre -0.5 y 4 bar
- B Entre 30 y 40 bar
- C Entre 10 y 15 bar
- D Entre 4 y 6 bar



5. ¿Cuáles son los **dos tipos más habituales de compresores** que se emplean en las *Instalaciones de Aire Comprimido*?

- A Pistón
- B Paletas
- C Membrana
- D Tornillo



6. ¿Por qué se debe **limitar el número de arranques y paradas** de los compresores de gran potencia?

- A Para evitar las corrientes eléctricas muy elevadas que se producen en el arranque
- B Para garantizar que la presión del aire comprimido permanece constante
- C Para evitar que el aire comprimido producido vaya perdiendo calidad
- D Para evitar la fatiga de los componentes eléctricos



Respecto al proyecto de Sistema Neumático, finalmente no se ha implementado el método de evaluación individual que se había previsto. En su lugar, se ha asegurado que las actividades relacionadas con el proyecto que tienen lugar en horario de clase y que realizan todos los alumnos cumplan con los objetivos de aprendizaje fundamentales de la asignatura.



### Observaciones:

Se ha constatado que es necesario asignar un cierto peso de la nota al trabajo individual que realiza el alumno. En este primer año de aplicación de la metodología *Flipped Learning* no se ha realizado. Se pretende evaluar de la siguiente forma:

- Incluir algunas preguntas (preferentemente tipo test) dentro de los vídeos con la opción que tiene Panopto para hacerlo.
- Valorar los resultados obtenidos por los alumnos en los test realizados con Socrative. Existe la posibilidad de importarlos al centro de calificaciones de ADI.