

09-009

THE SCHEDULE AS A TOOL TO IMPROVE THE HORIZONTAL COORDINATION OF SUBJECTS OF THE UNIVERSITY MASTER'S DEGREE IN INDUSTRIAL ENGINEERING.

Otero-Mateo, Manuel ⁽¹⁾; Cerezo-Narváez, Alberto ⁽¹⁾; Pastor-Fernández, Andrés ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad de Cádiz

The renewal of accreditation is part of the degree life cycle, it is the moment of accountability, completion of the project of the verified report and an in-depth analysis of the learning outcomes achieved. However, before the renewal, an annual monitoring process is carried out, which allows an effective analysis of the improvement actions. Throughout this process, regardless of the degree, there are indicators with deviations, one of them is common in the different engineering degrees taught at the University of Cadiz and corresponds to the Horizontal Coordination between subjects. The present publication tries to provide a vision on the improvement of satisfaction indicators of "Coordination between the professors of the degree", applying a chronogram between subjects, with the objective of visualizing the student's workload, mainly in the activities of continuous evaluation, facilitating the work of the Coordinator. The case study focuses on the Master's Degree in Industrial Engineering, taught at the School of Engineering of Puerto Real, as an improvement of the teaching planning process of this degree, obtaining positive results in its implementation, as shown by the indicators.

Keywords: Accreditation; timeline; coordination.

EL CRONOGRAMA COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA COORDINACIÓN HORIZONTAL DE ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.

La renovación de la acreditación forma parte del ciclo de vida de un título, es el momento de rendición de cuentas, cumplimentación del proyecto de la memoria verificada y un análisis en profundidad de los resultados de aprendizaje alcanzado. No obstante, antes de la renovación se realiza un proceso de seguimiento anual que permite realizar un análisis efectivo de las acciones de mejora. En todo este proceso, independientemente del título, hay indicadores con desviaciones, uno de ellos, es común en las distintas titulaciones de ingeniería impartidas en la Universidad de Cádiz y corresponde a la Coordinación Horizontal entre asignaturas. La presente publicación trata de proporcionar una visión sobre la mejora de indicadores de satisfacción de "Coordinación entre los profesores del título", aplicando un cronograma entre asignaturas, con el objetivo de visualizar la carga de trabajo del estudiante, principalmente en las actividades de evaluación continua, facilitando la labor del Coordinador. El caso de estudio se centra en el título del Máster Universitario en Ingeniería Industrial, impartido en la Escuela Superior de Ingeniería de Puerto Real, como mejora del proceso de planificación docente de dicha titulación, obteniendo resultados positivos en su implantación, tal como muestran los indicadores.

Palabras claves: Acreditación; cronograma; coordinación.

Correspondencia: Manuel Otero Mateo manuel.otero@uca.es

Agradecimientos: Al Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial de la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz y al Grupo de Investigación TEP955-Ingeniería y Tecnología para la Prevención de Riesgos Laborales (INTELPREV), de la Universidad de Cádiz.



©2021 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La presente comunicación tiene su origen en una Actuación Avalada, correspondiente a la Convocatoria de Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente (ACTÚA) de la Universidad de Cádiz (2019a). Hay que mencionar que la Actuación Avalada es similar a los Proyectos de Innovación y Mejora Docente, aunque el marco de la actividad es muy concreto, en el caso de Proyectos de Innovación y Mejora Docente se limitan a las metodologías docentes de las asignaturas y en el caso de Actuaciones Avaladas no tienen porque estar limitados estrictamente a asignaturas concretas, como es nuestro caso, ya que afecta de forma global a una titulación. En este caso concreto, se centra en una de las líneas de trabajo específicamente establecida en la convocatoria ACTÚA y corresponde con “Implantación y seguimiento del Sistema de Garantía de Calidad (SGC) en el ámbito docente”, a través del uso del Cronograma como herramienta para mejorar la Coordinación Horizontal de asignaturas.

La titulación objeto de estudio e implantación de la Actuación Avalada corresponde al Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universidad de Cádiz (2014), dicho Máster, además de completar la formación universitaria de los Graduados en Ingeniería (Tecnologías Industriales, Mecánica, Eléctrica y Electrónica Industrial principalmente), incluye todas las competencias necesarias para adquirir las atribuciones profesionales de la profesión regulada de Ingeniero Industrial, cumpliendo con los requisitos de la Orden Ministerial CIN/311/2009, de 9 de febrero (España, 2009).

En el caso de la Universidad de Cádiz, el Máster Universitario en Ingeniería Industrial, es un máster habilitante que se imparte simultáneamente en dos centros y campus separados por casi 100 kilómetros, como son la Escuela Superior de Ingeniería (ESI), ubicada en el municipio de Puerto Real y la Escuela Politécnica Superior de Algeciras (EPSA), ubicada en el municipio de Algeciras. La estructura académica es la misma y la única diferencia se centra en una oferta parcial de optatividad que se complementa con otros títulos de los que dispone cada centro.

Al ser el título único para la Universidad de Cádiz, aunque impartido en dos centros, los mecanismos de coordinación vertical y horizontal tienen un mayor nivel de complejidad. Al comienzo de su implantación, en el curso académico 2014/2015 se encontraron con problemas para alinear las decisiones tomadas en las Comisiones de Garantía de Calidad (CGC) de cada centro, por ello, una de las primeras acciones que se realizaron para mejorar dicha coordinación fue la creación de una Comisión de Garantía de Calidad del título específica, delegando cada CGC de centro en dicha CGC específica del Máster. Además de ser dicha CGC el medio para la comunicación en el título de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de los sistemas de coordinación, es el órgano de evaluación y control de la calidad del título. Existe además un Coordinador/a de Título en cada

uno de los Centros, de vital importancia para ayudar a la implantación, revisión y propuestas de mejora del SGS del título de su competencia.

Concretamente la CGC del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universidad de Cádiz está formado por los siguientes miembros:

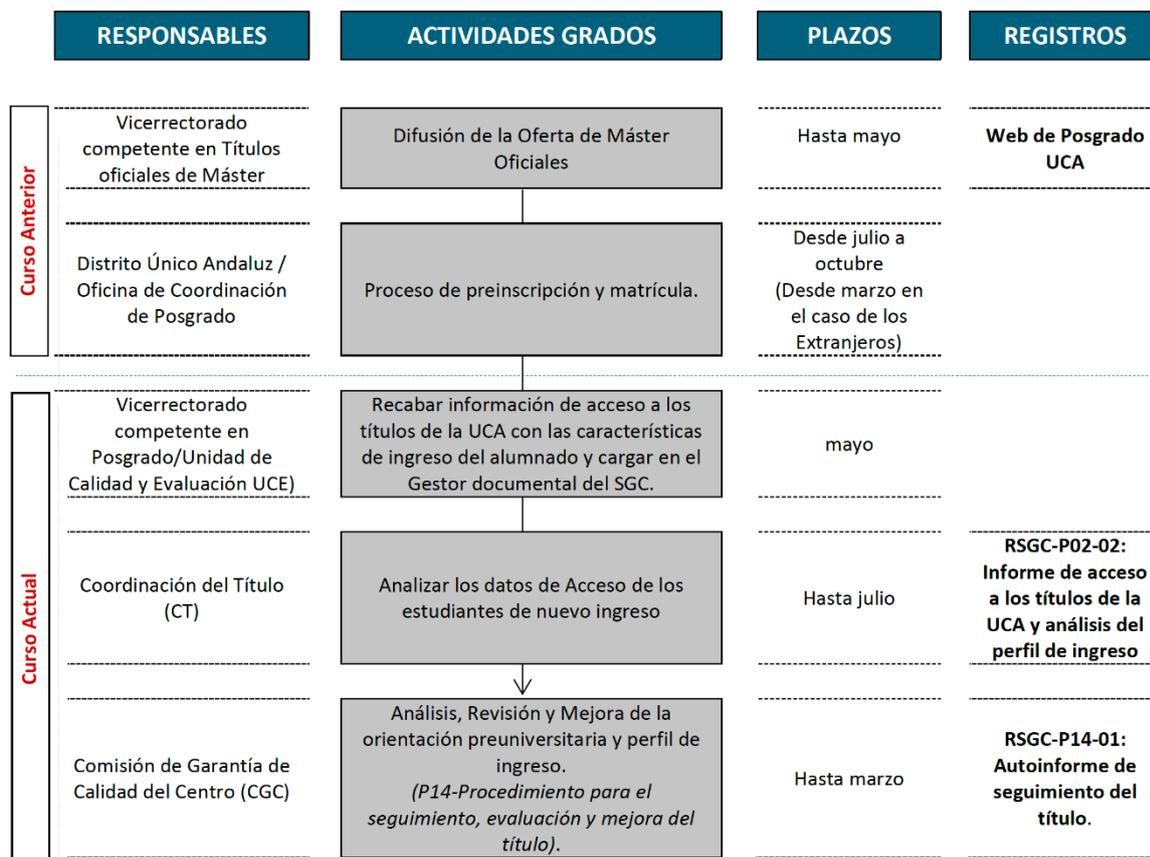
- a) El Director de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, que actuará como Presidente, o Subdirector en quien delegue.
- b) El Director de la Escuela Superior de Ingeniería, o Subdirector en quien delegue.
- c) Los Coordinadores del Máster, uno por cada Centro.
- d) Dos profesores con docencia en el Máster, uno por cada Centro participante.
- e) Un alumno por cada Centro.
- f) Un representante del Personal de Administración y Servicios por cada Centro.
- g) Dos agentes externos a propuesta de los directores, relacionados con el ámbito de aplicación del Máster. Al menos uno de ellos debe ser ingeniero industrial de reconocido prestigio.
- h) Actuará como Secretario de la Comisión el Secretario de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, con voz, pero sin voto.

En el momento de realizar la solicitud de la Actuación Avalada, uno de los autores ocupaba el cargo de Coordinador del Máster Universitario en Ingeniería Industrial en la Escuela Superior de Ingeniería de Puerto Real.

En el Sistema de Garantía de Calidad (SGC) de los títulos de Grado y Máster de la Universidad de Cádiz (2017a), se indica que dicho sistema “tiene como objetivo principal establecer un proceso sistemático para la gestión y de mejora continua de todos los aspectos del título, facilitando que los Centros responsables de la gestión académica de los títulos de la universidad superen el proceso de renovación de la acreditación con las mayores oportunidades y garantías de éxito”. Para alcanzar dicho objetivo, se establece un cronograma

en cada uno de los procedimientos establecido en el SGC de los títulos, en el caso de título oficial de Máster, se representa en la Figura 1.

Figura 1: Cronograma del procedimiento P02 (Universidad de Cádiz, 2017b)



Hay que recordar que, en el caso de Comisión de Garantía de Calidad del Centro, esta se corresponde a la Comisión de Garantía de Calidad del título, por delegación de funciones. En esta revisión de mejora continua cíclica de cualquier título implantado, es de vital importancia el documento P14 – Procedimiento para el seguimiento, evaluación y mejora del título (Universidad de Cádiz, 2017c), así como el repositorio de Gestión documental implantado por la Universidad de Cádiz, representada en la Figura 2 y que permite un acceso rápido y eficaz

para la localización de la información correspondiente a todos los títulos implantados en la Universidad.

Figura 2: Gestor Documental del SGC de la Universidad de Cádiz

Cod. RUCT	Título	Memoria última versión	Estado	Seguimiento								Acreditación		
				14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22			
2502553	Grado en Ingeniería Aeroespacial	M												2021/2022
2503085	Grado en Ingeniería Eléctrica	M												2021/2022
2503081	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	M												2021/2022
2502561	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto	M												2021/2022
2503173	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	M												2021/2022
2501759	Grado en Ingeniería Informática	M												2021/2022
2503077	Grado en Ingeniería Mecánica	M												2021/2022
4314325	Máster Universitario en Ingeniería Acústica	M												2021/2022
4314326	Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación	M												2021/2022
4315085	Máster Universitario en Ingeniería Industrial	M												2021/2022
4314354	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería de Sistemas y de la Computación	M												2021/2022
4314410	Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales	M												2021/2022
4316244	Máster Universitario en Seguridad Informática (Ciberseguridad)	M												2021/2022

En este sentido, el análisis de puntos fuertes, puntos débiles y propuestas de mejora de todos los procedimientos, la Comisión de Garantía de Calidad del título elabora un plan de mejora anual del título, donde prioriza las acciones de mejora a llevar a cabo. Aquí es donde tiene su origen la Actuación Avalada para la titulación del Máster Universitario en Ingeniería Industrial, y en particular con la coordinación horizontal entre asignaturas.

Dentro del proceso de Planificación Docente, desde el curso 2018/19, el Máster Universitario en Ingeniería Industrial participó en el proyecto piloto de implantación dentro del módulo de gestión de asignaturas (conocidas como fichas 1B), en concreto la aplicación llamada GOA

(Gestor Ordenación Académica). Esta aplicación es utilizada desde hace varios años en los títulos de grado el para el Programa Docente de las Asignaturas y que es completado por el profesorado responsable de dicha asignatura. La creación de fichas 1B dentro de la aplicación GOA para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial ha mejorado mucho respecto al cumplimiento de requisitos, objetivos y temario reflejado en la memoria del título, no obstante, a pesar de que se ha avanzado mucho, los indicadores no muestran dichos resultados. Hay que mencionar por ejemplo los siguientes indicadores del Sistema de Gestión de Calidad, los cuales han presentado fluctuaciones, pero es uno de los aspectos con puntuación más baja dentro del registro RSGC-P08-01: Informe de Resultados de Análisis de la Satisfacción según grupo de Interés y representados en la Tabla 1.

Tabla 1: Registro RSGC-P08-01 – Informe de Resultados de Análisis de Satisfacción

PRINCIPALES INDICADORES:	Sede	Objetivo indicador	TÍTULO				CENTRO			
			14-15	15-16	16-17	17-18	14-15	15-16	16-17	17-18
P08 Satisfacción del profesorado con la "Coordinación entre los profesores del título".	ESI	3,65	2,00	2,22	2,74	3,33	3,13	3,40	3,27	3,61
	EPSA	3,65	2,18	2,69	3,68	3,10	2,75	3,00	3,48	3,47
P08 Satisfacción del alumnado con la "Coordinación entre los profesores del título".	ESI	2,40	1,25	1,14	2,24	1,38	1,74	1,80	2,11	1,83
	EPSA	2,40	1,25	1,10	1,60	2,13	2,07	1,72	1,90	2,30

2. Objetivos

Tras reuniones mantenidas con los distintos grupos de interés, uno de los principales problemas que se ha identificado es la coordinación horizontal, tanto dentro de la propia asignatura, en el caso de ser una asignatura impartida por distintos departamentos, así como entre distintas asignaturas, cuando el número de actividades no presenciales (principalmente trabajos propuestos por el profesorado) se solapan entre asignaturas, aumentando la carga de actividades a los alumnos.

Para poder diagnosticar correctamente este problema y mejorar los indicadores, se propuso por parte de la Comisión de Garantía de Calidad del Título, la implantación de un Cronograma, realizando una temporización en 15 semanas (conforme al semestre), a razón de 3 horas semanales de docencia, donde se indique el tema a tratar, profesorado asignado, así como la tarea propuesta y el periodo de realización del trabajo. De esta forma se espera poder analizar la carga de actividades no presenciales a la cual está sometido el estudiante y que sirva además como herramienta para que el coordinador de la asignatura conozca los trabajos que proponen el resto de los profesores de otras asignaturas.

Este cronograma será un elemento visible a los coordinadores, realizando la integración de los distintos cronogramas de las asignaturas del semestre, para que puedan visualizar la carga de trabajo desde el inicio de la asignatura, siendo un elemento dinámico que se irá actualizando si aparece alguna modificación en la temporización de las tareas y/o temario. Para facilitar el acceso al alumnado, dentro de las distintas opciones que presenta para la aplicación GOA, existe la posibilidad de añadir un cronograma, aunque normalmente, en la mayoría de los casos, por no disponer de un calendario académico de los centros y un horario

definitivo, es muy complicado establecer un cronograma de actividades a priori, teniendo en cuenta estas pautas, sería posible.

Con este objetivo de visibilidad y análisis, se busca mejorar los indicadores anteriormente mencionados, elevando la calidad de la docencia en el título y la satisfacción, tanto del profesorado, como de los alumnos, a través del uso del cronograma.

3. Metodología

La coordinación horizontal y en concreto la carga de trabajo de los estudiantes, parte de una adecuada planificación temporal para asegurar la adquisición de los resultados de aprendizaje. Este es uno de los criterios clave dentro del proceso de renovación de un título, tal como marca la Guía de Autoevaluación del Programa ACREDITA de ANECA (2019).

Hay que tener en consideración que el curso 2019/20 es especialmente crítico debido a la pandemia mundial sufrida desde marzo de 2020, donde la capacidad de organización y planificación es una competencia instrumental importante en el contexto de los entornos virtuales (Fernández-Robles, et al., 2018).

Se ha tenido en consideración la carga de trabajo prevista (diseño en el plan de estudio), así como la carga de trabajo real (retroalimentación de los estudiantes durante la impartición de la docencia). La dificultad de dicha carga de trabajo real reside en una dificultad añadida, ya que no todos los estudiantes tienen la misma capacidad en realizar una actividad, tal como indican en su estudio García-Martín y García-León (2017). Hay que tener en cuenta que el Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universidad de Cádiz permite el acceso a distintas titulaciones entre las que se encuentran las reflejadas en la Tabla 2, por lo que las competencias adquiridas en el título de acceso puede facilitar la realización de tareas en distintos ritmos de trabajo.

Tabla 2: Afinidad para titulaciones de acceso al Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Afinidad con la titulación de referencia (GITI)	Escala (0-10)
Grupo 1 (preferencia alta)	
Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	10
Grado en Ingeniería Mecánica	8
Grado en Ingeniería Química	8
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	8
Grado en Ingeniería Eléctrica	8
Grado en Ingeniería Diseño y Tecnología Textil	8
Grupo 2 (preferencia media)	
Ingeniería en Organización Industrial	8
Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad	10
Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial	10
Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica	10
Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial	10
Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Textil	10
Grado en Ingeniería Energética o Grado en Ingeniería de la Energía	8
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto	8
Grado en Ingeniería en Organización Industrial	8

En este sentido, los resultados de encuestas y/u otro tipo de estudios acerca de la satisfacción de estudiantes, egresados y profesorado sobre la coordinación docente y la carga de trabajo,

es la información utilizada para dicho análisis. En la práctica la evaluación de la coordinación horizontal solo se realiza a través de encuestas, las cuales normalmente presentan problemas, y la muestra suele ser más reducida, con poca participación por parte del alumnado y el profesorado.

En el caso del profesorado, dentro del procedimiento de planificación docente, y siempre según el Calendario del dicho proceso aprobado por el Vicerrectorado Competente de la Universidad de Cádiz (2019b), se incorporan los Cronogramas a dicho procedimiento. Como fechas clave, tenemos el 5 de julio de 2019, para que el profesorado complete las Guías Docentes de las Asignaturas (denominadas en la Universidad de Cádiz como fichas 1B), y una vez aprobados en Consejo de Departamento, son validadas las Guías Docentes que incluyen dicho cronograma. El 12 de julio de 2019 es la fecha límite para que estén disponibles al alumnado para su consulta.

Esta información se encuentra visible antes del proceso de matriculación y durante todo el curso académico, siendo la base para mejorar la coordinación horizontal. Un ejemplo de cronograma se puede ver en la Figuras 3 y 4.

En la Figura 3 se detalla la información principal de la asignatura, tanto profesor/es responsables, ya que hay asignaturas con encargo docente compartido entre distintas áreas de conocimiento, la descripción del tema a tratar en cada semana, facilitando la labor del profesorado y el seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos, así como otros comentarios que estimen oportunos de incluir.

Figura 3: Parte superior del Cronograma utilizado para la planificación docente

Código Asignatura		Fecha actualización		
Nombre de Asignatura				
CRONOGRAMA				
SEMANA	Nº de horas presenciales	Profesor/es	Descripción - Temas del contenido a tratar	Otros comentarios
1ª Semana	1,5		Tema 1	
	1,5		Tema 2	
2ª Semana	3		Tema 3	
3ª Semana	3		....
4ª Semana	3		....
5ª Semana	3		....
6ª Semana	3		....
7ª Semana	3		Examen Parcial	
8ª Semana	3		....
9ª Semana	3		....
10ª Semana	3		....
11ª Semana	3		....
12ª Semana	3		....
13ª Semana	3		....
14ª Semana	3		....
15ª Semana				

En la Figura 4 se incluyen todas las tareas, trabajos, ejercicios y/o entregables correspondientes a la evaluación continua, solicitando al profesor que defina el número de horas aproximadas por alumno y semanas de trabajo. En este caso se establece una relación lineal y continua del esfuerzo por parte del alumnado, aunque por medio de consultas semanales por el delegado de curso, permite realizar una corrección respecto a la planificación propuesta por el profesor, para alinear la carga de trabajo prevista y la carga de

trabajo real. En próximos cursos académicos, en base a los resultados obtenidos y presentados por medio de informes, se podrían completar y mejorar a un modelo más real y alineado con el modelo matemático propuesto por similares al utilizado por Conesa-Pastor et al. (2020).

Figura 4: Parte inferior del Cronograma utilizado para la planificación docente

TAREAS/TRABAJOS/EJERCICIOS/ENTREGABLES					
Tarea	Nº de horas aprox. dedicadas por el alumno	Profesor/es	Descripción - Trabajo del contenido a desarrollar	Semana de inicio (Elegir semana de comienzo de actividad)	Semana final (Elegir semana de entrega de actividad)
T1					
T2					
T3					
T4					
T5					
T6					
T7					
T8					
T9					
T10					
TOTAL DE ACTIVIDADES	0				

*El número de horas para actividades formativas no presenciales debe de coincidir con el número indicado en la ficha 1B de la asignatura

4. Caso de estudio

El caso de estudio, tal como se ha indicado en los apartados anteriores, tiene como alcance todas las asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universidad de Cádiz, con las asignaturas reflejadas en la Figura 5, repartidas las asignaturas en cuatro semestres, de 15 semanas cada semestre, para completar los 120 créditos ECTS que componen el título.

Figura 5: Asignaturas y plan de estudio del Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Másteres Oficiales de la Universidad de Cádiz (R.D. 1393/2007)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
 Las cuatro primeras cifras del código de cada asignatura (xxxx) coinciden con el código de la titulación, que depende de la escuela en que se imparte (0662 o 1769).
 0662 - ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (ALGECIRAS)
 1768 - ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA (CÁDIZ)

Perfil de acceso
 El Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales es el título usado como referente para el diseño del plan. Adicionalmente, las condiciones específicas de acceso a este máster con atribuciones se recogen en la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero.

Módulo	Módulo Tecnologías Industriales				Módulo Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias				Módulo Gestión			
	Código	Asignatura	Cred.	Semestre	Código	Asignatura	Cred.	Semestre	Código	Asignatura	Cred.	Semestre
MÓDULOS OBLIGATORIOS	xxxx001	TECNOLOGÍA ELÉCTRICA	5	1ª	xxxx101	CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES	5	2ª	xxxx201	ADMINISTRACION Y GESTION DE EMPRESAS	5	3ª
	xxxx002	SISTEMAS INTEGRADOS DE FABRICACION	5	1ª	xxxx102	TEORIA DE ESTRUCTURAS	5	2ª	xxxx202	SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCION	5	3ª
	xxxx003	TECNOLOGIA DE MAQUINAS	5	1ª	xxxx103	INGENIERIA DEL TRANSPORTE	5	2ª	xxxx203	RECURSOS HUMANOS Y PREVENCIÓN	5	3ª
	xxxx004	TECNOLOGIA QUIMICA	5	1ª	xxxx104	GESTION EN LA CALIDAD	5	2ª	xxxx204	PROYECTOS	3	4ª
	xxxx005	TECNOLOGIA HIDRAULICA	5	1ª								
	xxxx006	TECNOLOGIA ENERGETICA	5	1ª								
	xxxx007	DISEÑO ELECTRONICO	5	2ª								
	xxxx008	AUTOMATIZACION Y CONTROL	5	2ª								
	- 40 créditos				- 20 créditos				- 18 créditos			
MÓDULOS OPTATIVOS	BLOQUE DE NIVELACIÓN (*)				BLOQUE PROFESIONAL							
	Código	Asignatura	Cred.	Semestre	Código	Asignatura	Cred.	Semestre				
	xxxx301	MÉTODOS NUMÉRICOS	5	1ª	xxxx401	EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERIA	5	3ª				
	xxxx302	COMPLEMENTOS DE MECÁNICA	5	1ª	xxxx402	EMPENDIMIENTO Y DIRECCION DE EMPRESAS	5	3ª				
	xxxx303	COMPLEMENTOS DE PROCESOS QUIMICOS	5	1ª	xxxx403	PLANTAS INDUSTRIALES, INSTALACIONES Y SERVICIOS MUNICIPALES	5	3ª				
	xxxx304	COMPLEMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA	5	1ª	xxxx404	PROYECTOS DE ARQUITECTURA INDUSTRIAL	5	4ª				
	xxxx305	COMPLEMENTOS DE INGENIERIA TÉRMICA Y FLUIDOMECÁNICA	5	2ª	xxxx405	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	5	4ª				
xxxx306	COMPLEMENTOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	5	2ª	xxxx406	INFRAESTRUCTURAS AERONÁUTICAS	5	4ª					
					xxxx407	LOGÍSTICA E INFRAESTRUCTURAS INDUSTRIALES EN LOS PUERTOS	5	4ª				
					xxxx408	METALOTECNIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES	5	4ª				
									30 créditos			
	Código	Asignatura	Cred.	Semestre								
	xxxx501	TRABAJO FIN DE MÁSTER	12	4ª								
					12 créditos							
	Total: 120 créditos Cada crédito equivale a 25 horas de trabajo del alumno											
TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL												

(*) Será la comisión de Garantía de Calidad del Máster, quien determine en función de la titulación de Grado de Origen y de su currícula específica, en su caso, el itinerario formativo

Mencionar que los Módulos Optativos conforman dos itinerarios que están condicionados con el acceso del estudiante, al tener un carácter multidisciplinar y proceder de titulaciones

específicas (Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Electricidad, Grado en Electrónica Industrial, etc...), durante el proceso de admisión y matrícula, el Coordinador del Máster realiza un estudio sobre posibles asignaturas de nivelación que deban de cursar los alumnos, de esta forma el bloque optativo que realizará en el Máster está conformado por asignaturas del bloque profesional y del bloque de nivelación (también llamado asignaturas de nivelación).

Según consta en la memoria verificada del título registrada en el RUCT, las actividades formativas de todas las asignaturas tienen la estructura representada en la Tabla 3. La carga de trabajo se encuentra representada por las 82 horas de trabajo autónomo del alumno, aunque este valor depende de la metodología propuesta por el docente y la evaluación definida en el plan docente, con la opción de diferentes sistemas: Trabajos escritos realizados por el alumno, exposiciones de trabajos, memorias de prácticas de laboratorio o informática, con una ponderación de entre el 0% y el 30% de la calificación, por lo que existe un elevado nivel de variabilidad en la planificación docente de la asignatura, dependiendo del profesorado.

Tabla 3: Actividades formativas Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la UCA

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Teoría	20	100%
Prácticas	20	100%
Evaluación	3	100%
Trabajo Autónomo del alumno	82	0%

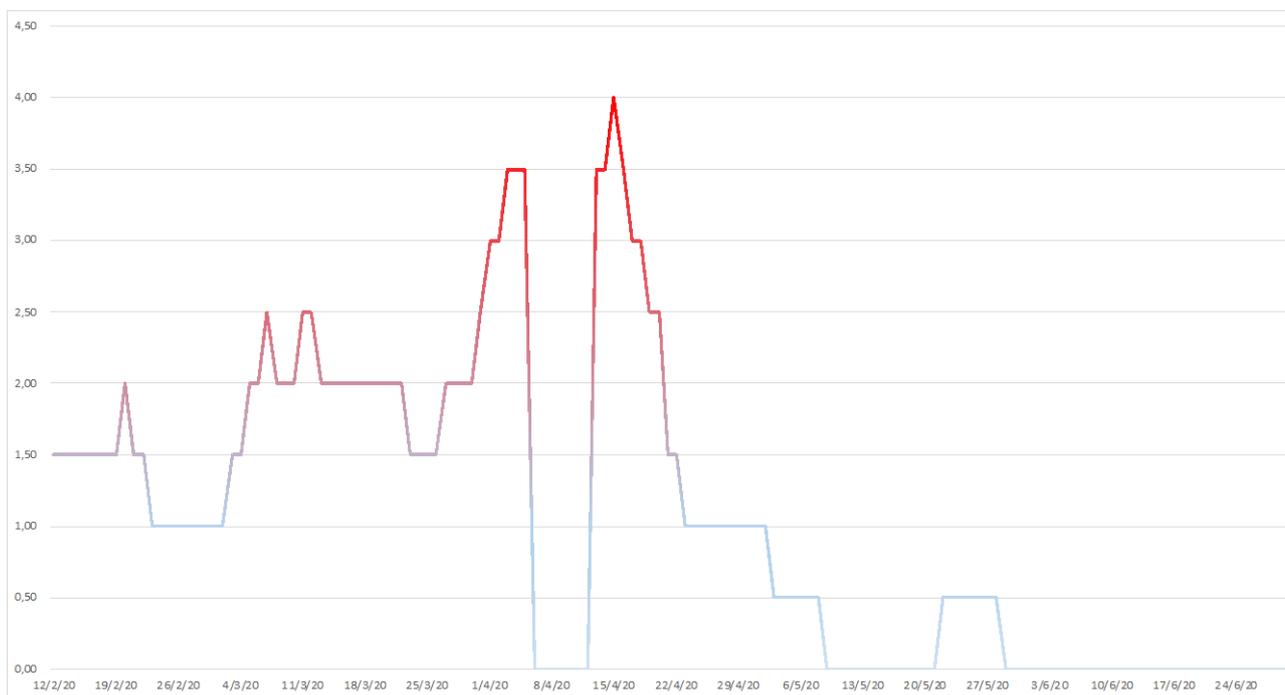
5. Resultados

Respecto a los valores totales de las tareas, trabajos, ejercicios y entregables representados en el cronograma (ver Figura 4), existen grandes desequilibrios, hay asignaturas donde la carga de dichas actividades es nula, centrándose en un trabajo autónomo del alumno sin necesidad de realizar entregas, y otras donde dichas entregas se maximizan, cercanas a las 80 horas de la asignatura. Como valor medio hay que indicar que la carga de trabajo es de 29,75 horas por asignaturas, con picos de 4 horas de trabajo adicionales a las 6 horas de docencia que tienen los alumnos en asignaturas del segundo semestre del primer curso.

En la Figura 5 se puede ver la evolución de carga de trabajo del alumno para asignaturas del 1º curso y segundo semestre. De las asignaturas obligatorias a cursar por los alumnos, encontramos con varias asignaturas (Gestión de la Calidad, Diseño Electrónico, Automatización y Control, Construcciones Industriales) donde la carga de trabajo es superior a la media del título, concretamente 45,7 horas por asignatura, siendo en el resto de las asignaturas (Teoría de Estructuras e Ingeniería del Transporte) inferior a la media e incluso sin entregas programadas.

Respecto a la evolución de los indicadores, hay que tener en cuenta la situación de pandemia que impactó de pleno en marzo de 2020, con la declaración del periodo de alarma y que obligó a impartir de modo online todas las asignaturas, incluidas las del caso de estudio. Debido a esto, se consideró apropiado que su ejecución englobara dos cursos académicos, desde el curso 2019/20 al 2020/21, por lo que todavía no ha sido posible analizar la evolución de dichos indicadores de satisfacción.

Figura 6: Carga de trabajo según días de docencia (1º Curso – 2º Semestre)



6. Conclusiones

La información aportada, ha sido expuesta y mostrada a los distintos grupos de interés, tanto a los estudiantes como al profesorado, siendo satisfactoria este primer acercamiento. No obstante, esta no ha podido ser cuantificada por medio de las encuestas de calidad de la Universidad, debido al periodo de pandemia sufrido, y se espera que cuando se realice la encuesta en el curso 2020/21, sea posible apreciar dicha mejora en los indicadores relacionados con la coordinación horizontal, debiéndose analizar una vez estos se encuentren disponibles.

Respecto al análisis de la carga de trabajo, es un primer acercamiento a su valoración, puesto que la información ha sido centralizada a través del delegado de curso y con cuestionarios anónimos a los estudiantes, permitiendo realizar una corrección semanal, queda como futura línea de trabajo analizar las variaciones relacionadas con las distintas titulaciones de acceso, permitiendo identificar materias de refuerzo para poder mejorar el seguimiento y realización de entregables. En este sentido las asignaturas del “bloque de nivelación” tienen esta función, permitiendo igualar las distintas especialidades, aunque implica un itinerario formativo distinto, y por tanto distintas cargas de trabajo según las competencias adquiridas por los estudiantes en los estudios de acceso.

No obstante, los resultados obtenidos son interesantes para continuar desarrollando el modelo, con el diseño de sistemas más complejos, así como mejorar la coordinación entre campus, puesto que es impartida por distintos docentes y recursos docente.

7. Referencias

ANECA (2019). *Guía de Autoevaluación: renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado y Máster Universitario. Programa ACREDITA*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Obtenido de <http://www.aneca.es/Programas-de-evaluacion/Evaluacion-de->

[titulos/ACREDITA/ACREDITA-Grado-y-master-universitario/Documentacion-y-herramientas-informaticas](#)

- Conesa-Pastor, J., García-Cascales, M.S., García-Martín, A., Solano-Fernández, J.P. (2020). En AEIPRO (Ed.) *24th International Congress on Project Management and Engineering*. Alicante: Alcoy.
- España. Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. *Boletín Oficial del Estado*, 18 de febrero de 2009, núm. 42, pp. 17187-17191.
- Fernández-Robles, L., Castejón-Limas, M., Alfonso-Cendón, J., Medina-Martínez, G. (2018). *Refuerzo de las competencias transversales mediante el aprendizaje basado en proyectos en entornos virtuales*. En Cerezo-Narváez, A. & Bastante-ceca, M.J. (Eds.), *Herramientas y experiencias para la evaluación por competencias en Dirección de Proyectos*, (pp. 60-91). Cádiz: Editorial UCA & Valencia: Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos.
- García-Martín, A. & García-León, J. (2017). Una experiencia de medición de la carga de trabajo percibida por los estudiantes para facilitar la coordinación horizontal. *Revista de docencia Universitaria*, 15(1), 81-104.
- Universidad de Cádiz (2014). Obtenido el 22 de marzo de 2021, desde <https://masteringenieriaindustrial.uca.es>
- Universidad de Cádiz (2017a). *Manual del Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos de Grado y Máster de la Universidad de Cádiz*. Obtenido el 23 de marzo de 2021, de Consejo de Gobierno de la Universidad de Cádiz: <http://sgc.uca.es/documentos-sgc-v2.0/manual-de-calidad-v2.0-aprobada-por-cg-dic-2017.pdf>
- Universidad de Cádiz (2017b). *P02 – Procedimiento de orientación preuniversitaria y perfil de ingreso*. Obtenido el 23 de marzo de 2021, de Consejo de Gobierno de la Universidad de Cádiz: <http://sgc.uca.es/documentos-sgc-v2.0/p02-procedimiento-de-orientacion-preuniversitaria.0.pdf>
- Universidad de Cádiz (2017c). *P14 – Procedimiento para el seguimiento, evaluación y mejora del título*. Obtenido el 23 de marzo de 2021, de Consejo de Gobierno de la Universidad de Cádiz: http://sgc.uca.es/documentos-sgc-v2.0/P14ProcedimientoparaelSeguimientoEvaluacionyMejoradelTitulo_v2.0.pdf
- Universidad de Cádiz (2019a). Obtenido el 21 de marzo de 2021, desde <https://udinovacion.uca.es/convocatorias-2019-2020/>
- Universidad de Cádiz (2019b). Obtenido el 13 de mayo de 2021, desde <https://gabordenacion.uca.es/calendario-planificacion-docente-2019-2020/>
- Universidad de Cádiz (2020). Obtenido el 25 de marzo de 2021, desde <https://gabordenacion.uca.es/planificacion-docente-2020-2021/>

**Comunicación alineada con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

