

# Allanando el Camino Hacia el Éxito: La Experiencia de Incluir la Norma CCII-N2016-2 en la Asignatura Gestión de Proyectos

## Paving the Path to Success: The Experience of Including the CCII-N2016-2 Standard in the Project Management Subject

Jose-Luis Poza-Lujan<sup>1</sup>, Gregorio Rius<sup>2</sup>, Jose-Luis Pérez-Gómez<sup>3</sup>  
jopolu@upv.es, greriuso@upv.es, jlperez@upv.es

<sup>1</sup>Dpto. de Informática de Sistemas y Computadores. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universitat Politècnica de València  
Valencia, España

<sup>2</sup>Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universitat Politècnica de València  
Valencia, España

<sup>3</sup>Dpto. Sistemas Informáticos y Computación. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universitat Politècnica de València  
Valencia, España

**Resumen-** La Gestión de Proyectos ha evolucionado con la adopción de estándares reconocidos internacionalmente, como la ISO21500:2022 o el PMBOK, entre otros. Sin embargo, la documentación del trabajo de las asignaturas no ha recibido la misma atención. La norma UNE 157801:2007 y la norma CCII-N2016-2 han proporcionado estructuras para la documentación de proyectos de Ingeniería Informática. En este artículo, se explora la integración de estos estándares en la asignatura de Gestión de Proyectos. Se ha adaptado la asignatura utilizando documentación basada en ISO21500 para el diseño del proyecto y la norma CCII-N2016-2 para la elaboración de la memoria. Se realizó una encuesta a los estudiantes para evaluar el impacto de esta adaptación. Los resultados revelaron una percepción positiva de los estudiantes hacia la adaptación implementada. La integración de estándares y la estructura de documentación mejora el aprendizaje al proporcionar a los estudiantes una formación alineada con las prácticas profesionales y una ventaja competitiva en el mercado laboral.

**Palabras clave:** *Gestión de Proyectos, Adopción de estándares, ISO 21500, CCII-N2016-2*

**Abstract-** Project Management has evolved by adopting internationally recognised standards, such as ISO21500 and PMBOK. However, the documentation of the subject work has received extra attention. UNE 157801:2007 and CCII-N2016-2 have provided structures for the documentation of Computer Engineering projects. In this article, the integration of these standards into the subject of Project Management is explored. The course has been adapted using ISO21500-based documentation for project design and the CCII-N2016-2 standard for report writing. A student survey was conducted to assess the impact of this adaptation. The results revealed a positive perception of the students towards the implemented transformation. Integrating standards and documentation structure enhances learning by providing students with training aligned to professional practices and a competitive advantage in the labour market.

**Keywords:** *Project Management, Standards Adoption, ISO 21500, CCII-N2016-2.*

### 1. INTRODUCCIÓN

El campo de la Gestión de Proyectos ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, reconociendo la importancia de adoptar prácticas y estándares reconocidos internacionalmente (Ojiako, 2011). Entre las normas, destaca la ISO21500 como base de trabajo a partir de las que se han desarrollado otros tantos estándares o modelos de referencia (Pastor-Fernández, 2013).

Consecuentemente, es fundamental que los futuros profesionales adquieran una sólida comprensión de los estándares y las mejores prácticas utilizadas en el entorno profesional. Habitualmente, los estudiantes de la titulación de Ingeniería Informática han demostrado su aprendizaje a través de trabajos académicos, que, si bien son valiosos en muchos aspectos, pueden no reflejar completamente la realidad y los desafíos que enfrentarán en su vida profesional.

En cuanto a la documentación del trabajo de las asignaturas, ha habido un aumento en la adopción de estándares para proporcionar una estructura y un enfoque coherentes en la presentación de los proyectos por parte de los estudiantes. En el caso del uso de la norma CCII-N2016-2 se ha centrado en la mayor parte de los casos en la documentación del Trabajo Fin de Grado o de Máster (Palacios, 2021).

En las asignaturas de Gestión de Proyectos en la ingeniería, se ha reconocido la importancia de integrar estándares reconocidos en la disciplina para brindar a los estudiantes una formación sólida y alineada con las prácticas profesionales actuales. Entre los estándares ampliamente utilizados se encuentran la ISO21500, que proporciona un marco general para la gestión de proyectos (Calderón, 2018), y el PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que ofrece una guía detallada y exhaustiva sobre las mejores prácticas de gestión de proyectos. La integración de estos estándares en las asignaturas de Gestión de Proyectos no solo prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos profesionales, sino que también les proporciona una ventaja competitiva al familiarizarse con metodologías reconocidas y buscadas por las organizaciones.

Sin embargo, los estándares se refieren a la gestión de los proyectos durante su implementación, pero la documentación de estos, especialmente en la fase de diseño, no es un aspecto en el que se profundice. Para la documentación, UNE como organismo de normalización, propuso la norma UNE 157801:2007 “Criterios generales para la elaboración de proyectos de sistemas de información” como referente para la estructura de la documentación de un proyecto de Sistemas de Información y basada en la norma común a la ingeniería de proyectos (Mena, 2022). A partir de esta norma, el Consejo de Colegios de Ingeniería Informática desarrolló la norma CCII-N2016-2 de documentación de proyectos de Ingeniería Informática. Esta norma se ha convertido en un referente importante en la disciplina, ya que define una estructura clara y detallada para la documentación de proyectos, asegurando la coherencia y la calidad.

En este contexto, surge la pregunta: ¿podría la adopción de una Norma Técnica estándar, como la ISO21500, junto con la inclusión de una memoria de documentación basada en la norma CCII-N2016-2, mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Gestión de Proyectos? En este artículo, desarrollamos esta cuestión y presentamos la experiencia al adaptar la asignatura "Gestión de Proyectos" de la titulación de Ingeniería Informática, adoptando un enfoque innovador al integrar en la docencia las mencionadas normas.

En este caso, la adaptación se ha basado en el uso de documentación de trabajo fundamentada en ISO21500 para el diseño del proyecto, mientras que la elaboración de la memoria ha seguido las directrices establecidas en la norma CCII-N2016-2. Esta estrategia permite que los documentos de trabajo reflejen las herramientas internas utilizadas por una organización que llevaría a cabo el proyecto, mientras que la memoria se ajusta a los requisitos del proyecto presentado a la organización contratante.

Para evaluar el impacto y los beneficios de esta adaptación, se llevó a cabo una encuesta a los estudiantes que constaba de 23 ítems, de los cuales 19 eran similares a las encuestas realizadas en los dos cursos anteriores, y cuatro se centraban en la innovación presentada. Por economía de espacio, se presentarán únicamente los resultados más relevantes.

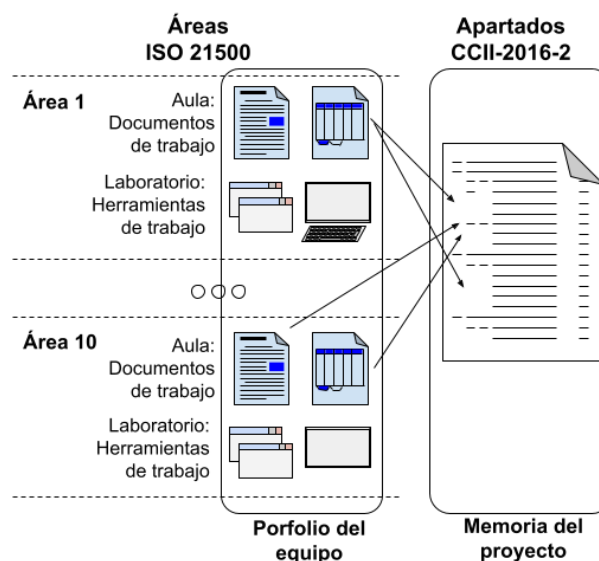
## 2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

Para preparar adecuadamente a los estudiantes de Ingeniería Informática en la participación y dirección de proyectos, se decidió incorporar la norma CCII-N2016-2 como herramienta de documentación. Los contenidos de la asignatura se basan en el estándar ISO21500, el cual establece procesos en dos ámbitos: temporal y temático. El ámbito temporal abarca las fases del diseño del proyecto: Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre. El ámbito temático se relaciona con las áreas de aplicación del proyecto, como Integración, Partes Interesadas, Alcance, Recursos, Tiempo, Costo, Riesgo, Calidad, Adquisiciones y Comunicación. Cada proceso se asocia a una fase y un área específica. Por ejemplo, el proceso de "desarrollo del cronograma" pertenece a la fase de planificación y al área de tiempo.

Los estudiantes abordan estos contenidos en diferentes etapas. Antes de las clases, pueden revisar presentaciones de diapositivas y vídeos que exponen los contenidos de cada área de ISO21500 y las fases en las que se aplican los procesos correspondientes. En el aula, trabajan en equipos de cuatro

integrantes, llevando a cabo actividades en las que completan los documentos de trabajo de ISO21500 para dichos procesos. Por ejemplo, en el área de las partes interesadas del proyecto, realizan una actividad en la que identifican a dichas partes. Para esta actividad, utilizan tres documentos: Registro de Interesados, Matriz de Interesados y Gestión de Interesados. Estos documentos suelen adoptar la forma de tablas, organigramas, mapas conceptuales, entre otros. Son documentos técnicos en los que puede, incluso, aparecer información confidencial para el cliente.

Evidentemente, no se puede proporcionar a un cliente un portafolio de documentos técnicos de trabajo. El resultado de estos documentos se plasma en una memoria de proyecto. Por coherencia con la actividad profesional, se emplea la estructura de la norma CCII-N2016-2. Los documentos y capítulos en los que se organizan pueden conocerse en Fernández-Diego (2008). Por ejemplo, los documentos de trabajo del área de partes interesadas, comentado anteriormente, se emplean para la sección de la memoria del proyecto “9.1 Organización”, en concreto para la subsección “9.1.1 Actores (implicados) del proyecto y relaciones entre los mismos”. De esta forma, todos los documentos y herramientas empleadas tienen un papel para contribuir a la memoria del proyecto (Figura 1).



**Figura 1.** Correspondencia de la documentación de trabajo en aula (portafolio) con la memoria entregada.

Cabe destacar que los estudiantes tienen sesiones de seminario y sesiones de laboratorio. En las sesiones de seminario deben tomar decisiones concernientes al contenido del proyecto, como decisión de los perfiles de interesados, listas de tareas y actividades, etc. Son sesiones en las que se trabaja con los documentos técnicos. En las sesiones de laboratorio se trabajan herramientas de diseño y gestión de proyecto, como Trello, o MS Project ©, en las que plasman en un sistema real el trabajo realizado en el aula. Por ejemplo, una EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) se diseña, debate, y perfila en el aula, pero es en el laboratorio donde por medio de un PMS (Project Management System) se introducen los datos, se hacen los cálculos correspondientes, por ejemplo, de esfuerzo en el caso de la EDT y se comprueba la coherencia y validez de las propuestas realizadas.

Para la evaluación, los estudiantes entregan la memoria basada en la norma CCII-N2016-2 para que los docentes

puedan comprobar la profesionalidad de la propuesta de proyecto, junto a un archivo comprimido, a modo de portfolio, con los documentos de trabajo de las actividades, tanto las realizadas en aula como en laboratorio. De esta forma, los docentes pueden evaluar la profesionalidad e integridad del proyecto presentado, por medio de la memoria, pero también el esfuerzo realizado, por medio de los documentos del portfolio.

A los estudiantes se les proporciona una guía (Figura 2) en la que se asocian los documentos de trabajo de ISO21500 con los capítulos, y apartados de la norma CCII-N2016-2, cuyos contenidos provienen de dichos documentos.



**Figura 2.** Captura de pantalla de la guía que asocia los documentos ISO21500 (izquierda de la figura) con los apartados correspondientes de la norma CCII-N2016-2. En el caso expuesto es la primera entrega del portfolio correspondiente al trabajo en aula.

La evaluación por medio de una memoria y portfolio de equipo implica una nota común a los integrantes del equipo. Para poder disponer de una componente individual, los estudiantes deben realizar un test por área (ISO21500) y unas actividades prácticas que, aproximadamente se corresponden con las sesiones de laboratorio más relevantes.

### 3. RESULTADOS

El método expuesto en la sección anterior se ha estado probando durante el curso 2022-2023. El total de estudiantes que han estado aprendiendo con este método ha sido de 345, organizados en cinco grupos de trabajo de aula y nueve de laboratorio. Para comprobar el impacto en los estudiantes del uso de la norma, se ha analizado los resultados de las notas, así como los resultados de una encuesta de opinión. Los resultados se muestran para los cursos 2020-2021, 2021-2022, y 2022-2023. Cabe destacar que el curso 2020-2021 fue en línea debido al estado de alarma por la pandemia COVID19, siendo el curso 2021-2022 el primero con cierta normalidad, aunque con cierto impacto de la pandemia en aspectos como asistencia, siendo la docencia híbrida. El curso 2022-2023 ha sido el primero 100% presencial. Esto hace que la comparación de los resultados pueda estar influenciada por estas circunstancias.

#### A. Resultados de la evaluación

La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación de los últimos tres cursos académicos. Se muestran los datos generales de evaluación.

**Tabla 1.** Resultados evaluación durante los últimos tres cursos.

Resultado	2020-21	2021-22	2022-23
Nota Media	7,745	7,087	7,685

Nota Mediana	7,690	7,339	7,782
Desviación estándar	1,503	1,343	0,946
Nota mínima	1,895	0,000	3,735
Nota máxima	10,00	10,000	9,880
Total de calificados	377	334	329

En lo que a resultados en la evaluación se observa cómo la inclusión de la memoria del proyecto no ha influido en la nota. Este aspecto es relevante en cuanto que la innovación del último curso ha implicado trabajar con documentos ISO21500 y tener que redactar una memoria CCII-N2016-2 muy organizada. Lo que sí que se observa es una disminución de la desviación estándar, que indica una concentración de más notas cerca del promedio, lo que redundará en una tasa de éxito mayor. También se observa cómo la nota mínima ha aumentado con el uso de la innovación presentada, lo que indica un mayor aprendizaje en los estudiantes. En cuanto a resultado, la Tabla 2 muestra los porcentajes por notas.

**Tabla 2.** Resultados numéricos durante los últimos tres cursos.

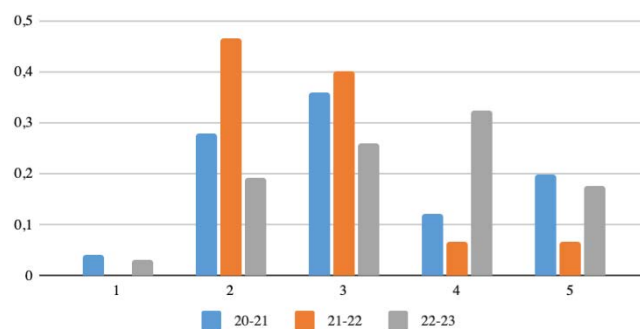
Resultado	2020-21	2021-22	2022-23
Sobresaliente	9,02%	2,10%	5,17%
Notable	65,78%	58,98%	71,73%
Aprobado	23,61%	35,03%	21,28%
Suspense	1,59%	3,89%	1,82%

Como se puede observar en la tabla 2, sin haber una gran variación, el curso en el que se ha incluido la documentación ISO21500 y la norma CCII-N2016-2, se ha mejorado la ratio de notables, siendo los resultados similares a la enseñanza en línea, donde la evaluación de trabajos fue más favorable debido a las circunstancias de emergencia sanitaria.

#### B. Resultados de la encuesta de opinión

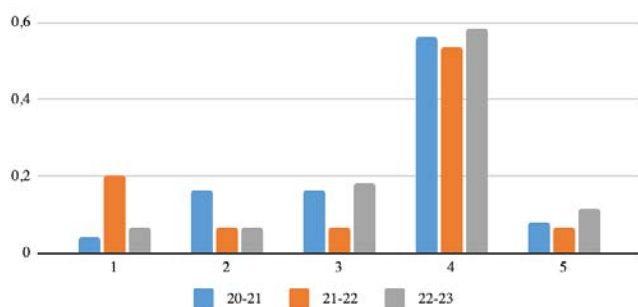
Una vez comprobada la ausencia de impacto negativo, pese al incremento de esfuerzo y de cercanía con el entorno profesional, parecía conveniente hacer una comparación de los resultados de la encuesta. La encuesta que se les realiza a los estudiantes todos los cursos, sobre la asignatura, no sobre los docentes consiste en 23 preguntas acerca de aspectos de utilidad, contenidos, esfuerzo de estudio, metodología, y evaluación, entre otros ítems. En este trabajo se exponen los resultados más relevantes, dejando el análisis detallado de todos los ítems para futuros trabajos. En las gráficas se empleó una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo).

La Figura 3 muestra los resultados de la opinión de los estudiantes acerca del esfuerzo que la asignatura ha requerido.



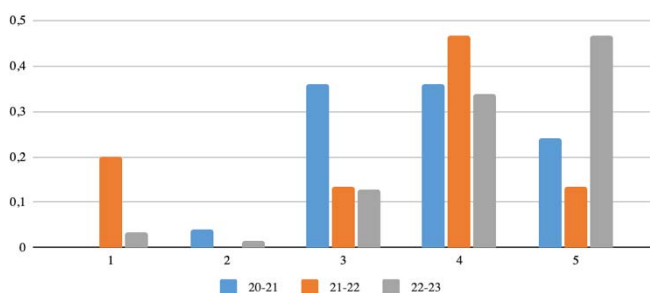
**Figura 3.** Resultados de la pregunta ¿consideras que la asignatura requiere de un gran esfuerzo?

Como se puede observar, la gran mayoría de estudiantes considera que la metodología empleada ha implicado un mayor esfuerzo. La Figura 4 muestra los resultados acerca de si ese esfuerzo ha permitido asimilar los contenidos de la asignatura.



**Figura 4.** Resultados de la pregunta ¿consideras que has aprendido los conceptos principales relacionados con la asignatura?

Como se puede observar, la metodología empleada permite incrementar levemente el aprendizaje. Finalmente, es de interés ver si la evaluación, con un portfolio y una memoria, es bien vista por parte de los estudiantes. La Figura 5 muestra el resultado al respecto.



**Figura 5.** Resultados de la pregunta ¿Consideras que la metodología de evaluación te facilita el estudio y a aprobar la asignatura?

Como se puede observar, es en el ítem de evaluación donde los estudiantes más han apreciado el uso de los estándares reales y profesionales en la asignatura.

#### 4. CONCLUSIONES

El método presentado permite mejorar el estudio de la asignatura Gestión de Proyectos, ya que hace que los estudiantes se sientan evaluados por medio de herramientas profesionales. La inclusión de los estándares de trabajo ISO21500 y de documentación CCII-N2016-2 generan un mayor esfuerzo que no perjudica el rendimiento pero que sí favorece la evaluación.

La principal contribución es que el método presentado puede ser fácilmente aplicable a las asignaturas de Gestión de Proyectos de otras titulaciones, dado que el rigor y la profesionalidad que proporciona el uso de estándares de gestión y documentación cercanos a la profesión relacionada con los

estudios permite al estudiante obtener una formación más competitiva y cercana al entorno de trabajo.

En conclusión, la integración de la norma CCII-N2016-2 y la documentación ISO21500 en la asignatura de Gestión de Proyectos ha demostrado ser una estrategia efectiva para brindar a los estudiantes una formación alineada con las prácticas profesionales actuales. Si bien no se observó un impacto directo en las notas, se evidenció una mayor concentración de calificaciones cercanas al promedio y un aumento en el aprendizaje de los estudiantes. Además, la metodología fue valorada positivamente por los estudiantes, especialmente en cuanto a la evaluación basada en estándares profesionales. Estos resultados respaldan la relevancia de incluir estándares reconocidos en la formación de los futuros profesionales de Ingeniería Informática en el campo de la Gestión de Proyectos.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los estudiantes de la asignatura de Gestión de Proyectos, así como al <Centro de los autores> de la <Universidad de los autores>.

#### REFERENCIAS

- Ojiako, U., Ashleigh, M., Chipulu, M., & Maguire, S. (2011). Learning and teaching challenges in project management. *International Journal of Project Management*, 29(3), 268-278.
- Fernández, A. P., Mateo, M. O., Núñez, J. M. P., García, D. R., & REINA, A. A. (2013). Análisis crítico del estándar internacional ISO 21500: 2012, de guía en la Dirección de Proyectos. *Dyna*, 88(4), 400-404.
- Palacios-Alonso, D., Carrasco-Bertrán, K., Lázaro-Carrascosa, C., Núñez-Vidal, E., Domínguez-Mateos, F., & Velázquez-Iturbide, Á. (2021, December). Adaptation of the College of Computer Scientists' Standard for Technical Final Degree Projects. In *2021 IEEE 1st International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)* (pp. 1-4). IEEE.
- Calderón, A., Ruiz, M., & O'Connor, R. V. (2018). A serious game to support the ISO 21500 standard education in the context of software project management. *Computer standards & interfaces*, 60, 80-92.
- Mena, A. (2002). Calidad en la documentación de proyectos: La familia de normas derivadas de la UNE 157001: 2002. *Ingeniería, Diseño, Innovación*, (2), 91-114.
- Fernández-Diego, M., Montesa-Andrés, J.O., Sanmartín-Martínez, M., Torralba-Martínez, M<sup>a</sup> C. La norma profesional para Proyectos Informáticos UNE 157801: 2007. In *Libro de Resúmenes: XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Cádiz, 23 al 26 de Septiembre 2008* (p. 20). Universidad de Cádiz.