



# PROJECTE D'INNOVACIÓ DOCENT

## Convocatoria 2014

**“Diseño e implementación de cuestionarios de  
evaluación en la asignatura de Proyectos de  
Instalaciones”**

PI - Opt - 820064

**Noelia Olmedo - Josep Pardina (Profesores)  
Margalida Cabrer (Estudiante)**

**Año 2014**

## **Sumario**

### **1.1 Objetivos**

### **1.2 Antecedentes**

### **1.3 Descripción de las actividades**

### **1.4 Plazos de ejecución**

### **1.5 Objetivos previstos**

### **1.6 Conclusiones**

### **1.7 Bibliografía**

## 1.1 Objetivos

Se pretende la creación, diseño e implementación de cuestionarios de evaluación por “elección múltiple” con la herramienta de creación de cuestionarios Wiris Quizzes de Atenea. Estos cuestionarios se implementarán en catalán, castellano e inglés a partir de la teoría de proyectos y de las instalaciones de iluminación, ventilación, fontanería, electricidad y seguridad contra incendios que se imparten en las sesiones presenciales de esta asignatura optativa transversal. Estos cuestionarios se utilizarán para mejorar la evaluación continuada de la asignatura.

## 1.2 Antecedentes

Nombre de la asignatura: Proyectos de Instalaciones.

Centro Docente: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona.

Departamento: EGE. Expresión Gráfica en la Ingeniería.

Créditos ECTS: 6

Titulación: Grado en Ingeniería Industrial. Todas las especialidades.

Tipo de asignatura: Optativa

Responsable: N. Olmedo. Dra. Ingeniera de Telecomunicaciones. Esp. Electrónica.

Otros: J. Pardina. Ingeniero Industrial de Grado. Esp. Eléctrica.

Esta asignatura tiene como objetivo aprender a realizar diferentes proyectos de ingeniería de instalaciones desde la perspectiva práctica, contemplando el diseño, la normativa, los cálculos, los planos y los presupuestos inherentes a estas realizaciones siendo su competencia específica estudiar la viabilidad de un proyecto propuesto.

La asignatura se divide en seis temas:

- Conceptos de proyectos
- Seguridad contra incendios
- Iluminación
- Ventilación
- Instalaciones eléctricas
- Fontanería

La asignatura contribuye a las siguientes competencias genéricas de la titulación:

- **CG5. Trabajo en equipo:** Ser capaz de trabajar en grupo como miembro de un equipo interdisciplinario, como un miembro más o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos viables. Liderar tareas y asumir compromisos y responsabilidad, considerando los recursos disponibles.
- **CG7. Aprendizaje autónomo:** Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para aprender por propia iniciativa y de manera autónoma nuevas tecnologías, recursos y procedimientos relacionados con los ámbitos de la asignatura.

### 1.3 Descripción de las actividades

Para la implementación de los cuestionarios se contó con una estudiante que cursó la asignatura en 2014, de la especialidad eléctrica, y con conocimientos de la herramienta Wiris Quizzes para la creación e implementación de cuestionarios, con amplio dominio de inglés y Office. Las tareas requerían, además, la programación, implementación y testeo de la aplicación.

Para la creación de los cuestionarios se han diseñado seis categorías, una para cada tema de la asignatura. Dentro de cada categoría se han creado otras tres, con la finalidad de separar las preguntas realizadas en castellano, en catalán y en inglés. Las categorías se encuentran en el apartado “Banc de preguntes” en el apartado “Administració del curs” en Atenea como se muestra en la Figura 1:



Fig 1: Administración del curso y banco de preguntas

Las preguntas han sido confeccionadas por el profesorado y se han elaborado un total de 137 preguntas (411, en los tres idiomas). Tabla 1.

**Tabla 1:** Categorías y cantidad de preguntas

Proyectos de ingeniería	24
Ventilación	27
Instalaciones eléctricas	22
Iluminación	23
Protección contra incendios	29
Fontanería	12
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>

Posteriormente se han traducido al castellano y al inglés y se han añadido dentro de cada categoría en Atenea. Figura 2.

Categoría per defecte en 2014/15-01:EUETIB-820064-CUT10	
Curs: 2014/15-01:EUETIB-820064-CUT10	
Categoría per defecte en 2014/15-01:EUETIB-820064-CUT10	
1- Conceptes de projecte	
CAST (23)	
CAT (23)	
ENG (23)	
2- Seguretat contra incendis	
CAST (29)	
CAT (29)	
ENG (28)	
3- Il·luminació	
CAST (23)	
CAT (23)	
ENG (23)	
4- Ventilació	
CAST (15)	
CAT (15)	
ENG (15)	
5- Instal·lacions elèctriques	
CAST (22)	
CAT (22)	
ENG (21)	
6- Fontaneria	
CAST (12)	
CAT (12)	
ENG (12)	
INTRODUCCIO PREGUNTES	

**Fig 2:** Categorías y cantidad de preguntas. Vista de Atenea.

Las preguntas son del tipo selección múltiple, como muestra la Figura 3, con cuatro posibles respuestas, siendo solo una de ellas la correcta. Las posibles respuestas aparecen mezcladas al visualizar la pregunta, de esta manera cada alumno tendrá un orden de respuestas distinto.

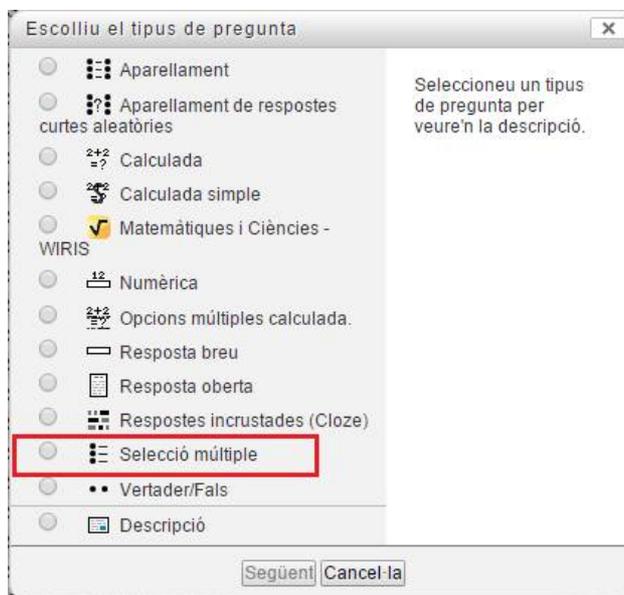


Fig 3: Preguntas de selección múltiple

A cada pregunta se le ha asignado un título para facilitar su reconocimiento. El título empieza con la abreviatura del tema (PROYEC, INCEND, ILUMIN, VENT, ELECT, FONT) seguido por el idioma de la pregunta (CAST, CAT, ENG), seguido por el número de la pregunta (01, 02, 03...) y, finalmente por el título de la pregunta.

Se muestra un ejemplo correspondiente a la pregunta 1 del tema de conceptos de proyecto. Figura 4.

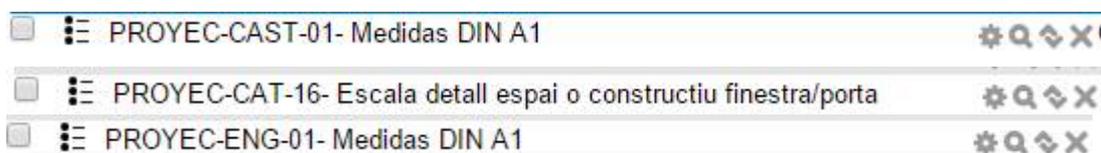


Fig 4: Reconocimiento de las preguntas

Una vez clasificadas se han creado seis recursos correspondientes a cada tema. Figura 5. Al título de cada recurso se le ha asignado la denominación de un tema de la asignatura. En cada recurso se han creado tres actividades,

correspondientes a los cuestionarios en castellano, en catalán y en inglés. Cada cuestionario se ha editado, añadiendo seis preguntas de cada tema. Estas preguntas aparecen en el cuestionario de manera aleatoria.

The image shows a vertical list of six categories, each with a plus icon on the left and a gear icon on the right. Each category contains three items, each with a plus icon, a document icon, and a pencil icon. To the right of each item is an 'Edita' button with a user icon. At the bottom of each category is a blue link that says '+ Afegeix una activitat o un recurs'.

- 1- Conceptes de projecte**
  - Cuestionario de evaluación
  - Qüestionari d'avaluació
  - Test
- 2- Seguretat contra incendis**
  - Cuestionario de evaluación
  - Qüestionari d'avaluació
  - Test
- 3- Il·luminació**
  - Cuestionario de evaluación
  - Qüestionari d'avaluació
  - Test
- 4- Ventilació**
  - Cuestionario de evaluación
  - Qüestionari d'avaluació
  - Test
- 5- Instal·lacions elèctriques**
  - Cuestionario de evaluación
  - Qüestionari d'avaluació
  - Test
- 6- Fontaneria**
  - Cuestionario de evaluación
  - Qüestionari d'avaluació
  - Test

Fig 5: Las categorías de las distintas preguntas

Para la revisión de las preguntas realizadas se ha creado un recurso con el título “Visualización test”. Figura 6. En este recurso se han creado un total de 18 items correspondientes a cada tipo de cuestionario elaborado. En cada cuestionario se han añadido todas las preguntas de la categoría. De esta forma se han podido visualizar, revisar y modificar las preguntas de cada categoría en un solo cuestionario.

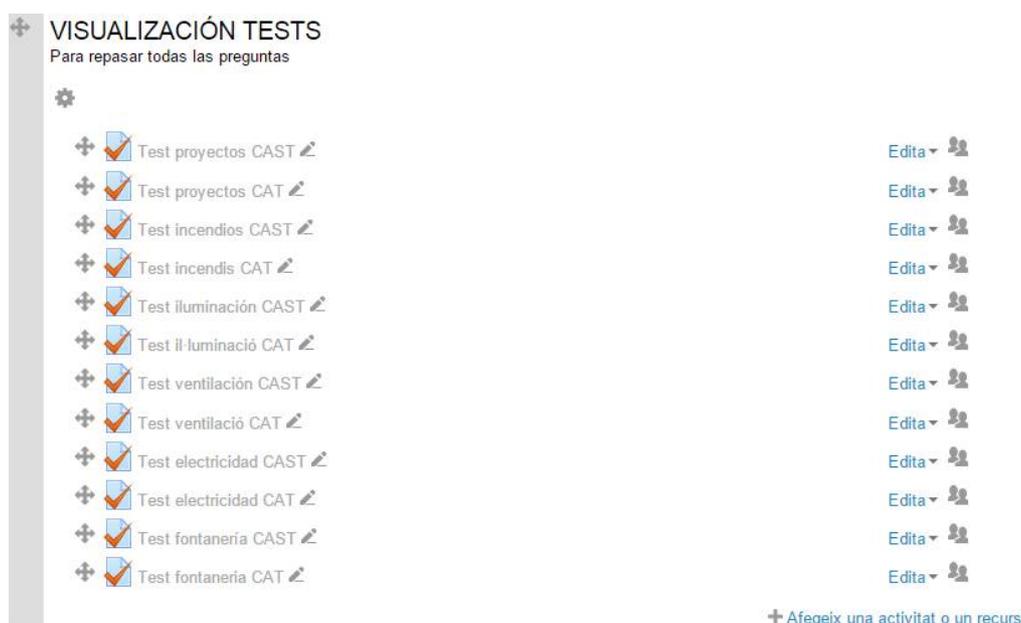


Fig 6: Visualización test

Los cuestionarios constan de seis preguntas con una única respuesta válida posible y un tiempo máximo de envío de diez minutos. Figura 7.

Cuando el alumno finaliza el cuestionario y envía los resultados, aparecen en pantalla, entre otros, los siguientes datos: el día y hora de comienzo del cuestionario, el tiempo empleado, las respuestas correctas y la calificación conseguida. La calificación se muestra sobre seis (el número de respuestas correctas) y sobre diez. Figura 8.

**Pregunta 1**  
No s'ha respost encara  
Puntuat sobre 1,00  
Marca la pregunta  
Edita la pregunta ILUMIN-CAT-15- Il·luminació fabricació ind. bona reproducció cromàtica

Quina il·luminació és recomanada per a una activitat de fabricació industrial en la que es requereixi bona reproducció cromàtica?

Trieu-ne una:

- a. Halogenurs metàl·lics
- b. Led's
- c. Vapor de sodi
- d. Vapor de mercuri

---

**Pregunta 2**  
No s'ha respost encara  
Puntuat sobre 1,00  
Marca la pregunta  
Edita la pregunta ILUMIN-CAT-15- Nivell Il·luminació quiròfan

Quin nivell d'il·luminació creus que és recomanat en un quiròfan?

Trieu-ne una:

- a. 200 lux
- b. 800 lux
- c. 500 lux
- d. Superior a 1000 lux

---

**Pregunta 3**  
No s'ha respost encara  
Puntuat sobre 1,00  
Marca la pregunta  
Edita la pregunta ILUMIN-CAT-1 (- imatge col·les labior Iluminària

La imatge següent representa:

Trieu-ne una:

Fig 7: El cuestionario

Començat el	dissabte, 28 març 2015, 21:09
Estat	Acabat
Completat el	dissabte, 28 març 2015, 21:12
Temps emprat	3 minuts 7 segons
Punts	1,00/6,00
Qualificació	1,67 sobre 10,00 (17%)

**Pregunta 1**  
Incorrecte  
Puntuació 0,00 sobre 1,00  
Marca la pregunta  
Edita la pregunta ILUMIN-CAT-15- Il·luminació fabricació ind. bona reproducció cromàtica

Quina il·luminació és recomanada per a una activitat de fabricació industrial en la que es requereixi bona reproducció cromàtica?

Trieu-ne una:

- a. Halogenurs metàl·lics
- b. Led's ✘
- c. Vapor de sodi
- d. Vapor de mercuri

La teva resposta és incorrecta.  
La resposta correcta és: Halogenurs metàl·lics.

---

**Pregunta 2**  
Incorrecte  
Puntuació 0,00 sobre 1,00  
Marca la pregunta  
Edita la pregunta ILUMIN-CAT-15- Nivell

Quin nivell d'il·luminació creus que és recomanat en un quiròfan?

Trieu-ne una:

- a. 200 lux ✘
- b. 800 lux
- c. 500 lux
- d. Superior a 1000 lux

La teva resposta és incorrecta.

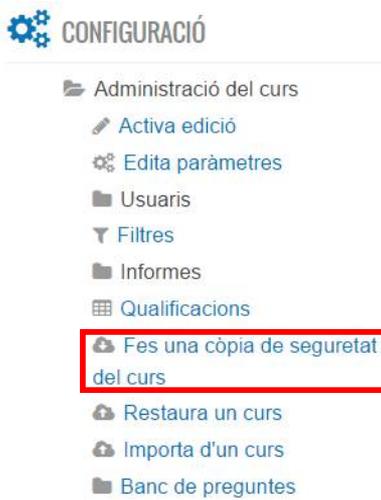
Fig 8: Feedback en el envío de preguntas respondidas

Se aprecia en la Figura 9 el resumen de notas a los que el profesorado tiene acceso para visualizar la evolución del estudiantado.

**Fig 9:** Resumen de las notas de evaluación de cada cuestionario

Cognoms / Nom	Número ID	Estat	Començat el	Completat	Temps emprat	Qualificació/10,00	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6
Laura	47998458b	Acabat	25 març 2015 16:48	25 març 2015 16:56	7 minuts 57 segons	8,33	✗ 0,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67
Berta	48998675q	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:56	6 minuts 58 segons	5,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00
Georgina	38882091q	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:55	6 minuts 1 segon	5,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 1,67	✗ 0,00
Jordi	48975856n	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:55	5 minuts 51 segons	5,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00
Marc	52309885i	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:55	5 minuts 43 segons	8,33	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✓ 1,67	✓ 1,67
Juan Carlos	48433758z	Acabat	25 març 2015 16:48	25 març 2015 16:54	5 minuts 46 segons	0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00
Carlos	41552638p	Acabat	25 març 2015 16:48	25 març 2015 16:55	6 minuts 34 segons	5,00	✗ 0,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00
Marcos	47721007d	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:55	6 minuts 16 segons	3,33	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00
Carlos	47324634h	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:54	5 minuts 32 segons	6,67	✗ 0,00	✓ 1,67	✗ 0,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67
Lorena	47795486z	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:55	8 minuts 12 segons	6,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00
Suzanna	a8f13101z	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:56	6 minuts 57 segons	6,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00
Artem	y1530775r	Acabat	25 març 2015 16:49	25 març 2015 16:55	4 minuts 23 segons	5,00	✓ 1,67	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 1,67	✗ 0,00	✓ 1,67
Jaying												

Finalmente se ha realizado una copia de seguridad de todas las preguntas para su importación cada vez que se inicie la actividad lectiva cuatrimestral. Figura 10.



Àrea privada de còpies de seguretat de l'usuari ⓘ

Nom del fitxer	Hora	Mida	Baixa	Restaura
backup-moodle2-course-18253-201415-01euetib-820064-cut10-20150108-1834-nu.mbz	dijous, 8 gener 2015, 18:35	327.6KB	Baixa	Restaura

Fig 10: Copia de seguridad de los cuestionarios

## 1.4 Plazos de ejecución

Las tareas de implementación de los cuestionarios se han realizado entre los meses de octubre y noviembre de 2014.

El primer mes ha supuesto un tiempo de dedicación de 15 horas semanales para la estudiante.

Durante este primer mes se han implementado las preguntas en castellano, catalán e inglés correspondientes a los temas de conceptos de proyecto, ventilación e iluminación.

Durante el segundo mes el tiempo de dedicación ha sido de 20 horas semanales y se han implementado las preguntas en castellano, catalán e inglés de seguridad contra incendios, instalaciones eléctricas y fontanería. También se ha realizado el repaso y modificaciones de contenido del total de las preguntas.

El testeo y comprobación de las funcionalidades de la aplicación se realizó el 25 de marzo de 2015 durante la impartición de la asignatura.

## 1.5 Objetivos previstos

Para el presente y los siguientes períodos lectivos, se prevén alcanzar los siguientes objetivos:

- Una mejora en el rendimiento académico al realizar una evaluación continuada.
- Se utilizarán indicadores cualitativos, formativos y sumativos para medir la calidad de la enseñanza.
- Se producirá una mejora de la evaluación docente al implementar estrategias de evaluación más complejas.
- Supresión de la observación (subjetiva) como estrategia de evaluación.
- Se apreciará de forma inmediata el nivel de conocimiento adquiridos por los alumnos.

Como novedades de importancia que aporta el proyecto, destacamos:

- Incorporar cuestionarios como elemento diferenciador en la evaluación revierte en una mejora de la calidad de la enseñanza.
- Permite medir el nivel de conocimiento adquirido por el alumno en cada tema impartido.
- Proporciona información relevante para volver a incidir o repasar aquellos puntos con los indicadores más bajos.
- Se realiza un seguimiento efectivo del rendimiento de cada estudiante.
- Provoca el aumento de la asistencia a clase del alumnado para completar los cuestionarios de forma obligatoria.

## 1.6 Conclusiones

A partir de la implementación de cuestionarios de elección múltiple pretendemos que la evaluación de los alumnos deje de ser subjetiva (o por observación) como se venía realizando en anteriores cuatrimestres. El objetivo principal es que la composición de notas sea lo más objetiva posible, para ello se implementará en la asignatura la evaluación con rúbricas o escalas de valoración de cada uno de los proyectos que realizan los grupos de clase apoyándonos en los trabajos que venimos desarrollando con el grupo GRAPA de investigación sobre análisis de la evaluación de instrumentos y estrategias de evaluación.

## 1.7 Bibliografía

Biswal, M. P., & Acharya, S. (2011). Solving multi-choice linear programming problems by interpolating polynomials. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(5-6), 1405–1412. <http://doi.org/10.1016/j.mcm.2011.04.009>

Falcone, F., Alejos, A. N. A., Sanchis, P., & Lopez-martin, A. (2014). Enhancing the Development of Multidisciplinary Skills in Engineering Students by Promoting Industry and University Synergy \*, *30(6)*, 1657–1668.

Martinez, M., Olmedo, N., Amante, B., Farrerons, O., & Cadenato, A. N. A. (2014). Analysis of Assessment Tools of Engineering Degrees \*, *30(6)*, 1689–1696.

Mutalib, A. a., Hamid, R., Mohd Isa, F. L., & Abdullah, S. (2012). Evaluation of the Engineering Graphics Course Outcomes using Multi-Choice Questions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 60, 189–195. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.367>

