



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**Evaluación de simulaciones de  
proyectos en Github  
orientadas a docencia.**



Presentado por Licinio Fernández Maurelo  
en Universidad de Burgos — 9 de octubre  
de 2022

Tutor: Carlos López Nozal







UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



D. nombre tutor, profesor del departamento de nombre departamento, área de nombre área.

Expone:

Que el alumno D. Licinio Fernández Maurelo, con DNI dni, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 9 de octubre de 2022

Vº. Bº. del Tutor:

D. Carlos López Nozal





## Resumen

En este primer apartado se hace una **breve** presentación del tema que se aborda en el proyecto.

## Descriptores

Palabras separadas por comas que identifiquen el contenido del proyecto Ej: servidor web, buscador de vuelos, android ...

## **Abstract**

A **brief** presentation of the topic addressed in the project.

## **Keywords**

keywords separated by commas.



---

# Índice general

---

Índice general	iii
Índice de figuras	iv
Índice de tablas	v
Introducción	1
Objetivos del proyecto	5
Conceptos teóricos	7
3.1. Secciones . . . . .	7
3.2. Referencias . . . . .	7
3.3. Imágenes . . . . .	8
3.4. Listas de ítems . . . . .	8
3.5. Tablas . . . . .	9
Técnicas y herramientas	11
Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	13
Trabajos relacionados	15
Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	17
Bibliografía	19

---

# Índice de figuras

---

1.1. Gestión de tareas de un proyecto software: extracto de información para la simulación . . . . .	2
1.2. Gestión de tareas de un proyecto software: extracto de rúbrica para la evaluación . . . . .	3
3.1. Autómata para una expresión vacía . . . . .	8

---

# Índice de tablas

---

3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto corta . . . . .	9
3.2. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto	9



---

# Introducción

---

En la actualidad, la enseñanza a distancia goza de gran importancia debido a ventajas inherentes como la deslocalización de profesores y alumnos, la libertad de agenda de los alumnos a la hora de seguir la formación y el uso eficiente de los recursos educativos que permite a los centros de formación ampliar su capacidad de alumnado al no estar sujetos a limitaciones propias de la enseñanza presencial como aulas y laboratorios.

Sin embargo, la enseñanza a distancia de materias relacionadas con la ciencia, la tecnología y la ingeniería presenta dificultades derivadas de la propia naturaleza de estas disciplinas: a menudo requieren prácticas en el laboratorio para dotar al alumno de las competencias necesarias . [1] menciona cómo, históricamente, algunas de las necesidades especiales de los estudios universitarios de ingeniería no han sido bien cubiertas por los métodos de enseñanza online.

La emergencia de las tecnologías de la información ha permitido el desarrollo de laboratorios virtuales. Su acceso online y el software que los soporta permite a los alumnos una reproducción cada vez más fiel del trabajo realizado en el laboratorio.

Como [4] señala, los laboratorios virtuales son esenciales para que los alumnos adquieran conocimientos prácticos que se convertirán en activos fundamentales en su carrera profesional. En el desarrollo de laboratorios virtuales, uno de los focos de acción es facilitar la autoevaluación para mejorar la experiencia de aprendizaje de los alumnos y reducir la carga de trabajo de los docentes. Una autoevaluación clara y concisa lleva al alumno a una reflexión sobre sus propios errores, convirtiendo una evaluación formativa en una evaluación formadora [3].

La enseñanza de un modelo agile de gestión de proyectos mediante Github y el sistema de control de versiones Git proporciona el marco de este trabajo de fin de grado. Corresponde a la asignatura Gestión de proyectos - bloque gestión ágil, del tercer curso del grado en ingeniería informática. En esta asignatura se plantean dos actividades a modo de laboratorio virtual:

- Gestión de tareas de un proyecto software. El alumno realiza una simulación de planificación de tareas de un proyecto software.
- Simulación de control de versiones de un proyecto open source. El alumno simula la gestión de versiones de código utilizando un proyecto disponible en un repositorio público.

Los supuestos de ambas actividades proporcionan el detalle paso por paso de la simulación a realizar además de la referencia al repositorio original.

Sprint 16	17 closed = 7	
	documentation + 4	1 issue con comment
6 días	feature + 2 testing + 4	
	bug	#164 Las imágenes no se posicionan correctamente (enlace + 8 commits)
53 puntos		
de	Todas asignados a	0 issue con tasklist
historia	David	
		3 issues con comments
	9 closed = 2	

Figura 1.1: Gestión de tareas de un proyecto software: extracto de información para la simulación

El producto entregable de cada una de las prácticas debe constar de diversas capturas de pantalla que constaten la fidelidad de la simulación con respecto al original. Para la evaluación de cada una de las prácticas, existe una rúbrica de evaluación que actualmente es aplicada de forma manual en base al producto entregado.

Valoración del trabajo en equipo en Github	Participación menos del 50% de los miembros del equipo en las tareas		Participación del 100% de los miembros del equipo en las tareas	
	0 points		2 points	
Estimaciones temporales	Existen más del 75% de elementos de Scrum sin asignar tiempos 0 points	Se aplican tiempos a todos los elementos Scrum de la aplicación pero se desvian mucho de la realidad	Se aplican tiempos a todos los elementos Scrum planificados. Los tiempos se aproximan a la realidad.	
		1 points	2 points	

Figura 1.2: Gestión de tareas de un proyecto software: extracto de rúbrica para la evaluación

La evaluación de ambas actividades puede automatizarse en gran medida. La información de las tareas de un proyecto y del control de versiones de Github es accesible vía API. A partir del contraste de la información del proyecto referencia y el proyecto de la simulación podemos dar contestación a gran parte de los elementos de la rúbrica. Del mismo modo, podemos explotar esta comparación para proporcionar retroalimentación al alumno de aquellos elementos de la simulación que concuerdan o discrepan con el original.





---

# Objetivos del proyecto

---

La realización de este proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un software que permita automatizar la evaluación y retroalimentación de las siguientes actividades planteadas como laboratorio virtual en la asignatura gestión de proyectos del grado en ingeniería informática:

1. Gestión de tareas de un proyecto software.
2. Simulación de control de versiones de un proyecto open source.

Para acometer lo anterior será necesario dotar al software de las siguientes funcionalidades:

1. Obtención de información de la gestión de tareas de un proyecto alojado en Github.
2. Obtención de información del control de versiones de un proyecto alojado en Github.
3. Comparación de la información de la gestión de tareas de dos proyectos.
4. Comparación de la información de del control de versiones de dos proyectos.
5. Aplicación de rúbrica de evaluación y de retroalimentación a partir de la información de gestión de tareas y control de versiones de un repositorio.
6. Aplicación de rúbrica de evaluación y de retroalimentación a partir de la comparación de dos repositorios.

Los objetivos de caracter técnico serán:

1. Uso de técnicas de gestión de proyectos ágiles.
2. Cumplimiento de estándares de calidad de software y aseguramiento mediante análisis automatizados.
3. Integración con Github.
4. Uso de una arquitectura hexagonal que desacople la funcionalidad desarrollada de Github. Esto facilitará la integración con otros gestores de tareas y gestores de repositorios Git , como por ejemplo Gitlab.

---

# Conceptos teóricos

---

En aquellos proyectos que necesiten para su comprensión y desarrollo de unos conceptos teóricos de una determinada materia o de un determinado dominio de conocimiento, debe existir un apartado que sintetice dichos conceptos.

Algunos conceptos teóricos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>1</sup>.

## 3.1. Secciones

Las secciones se incluyen con el comando `section`.

### Subsecciones

Además de secciones tenemos subsecciones.

### Subsubsecciones

Y subsecciones.

## 3.2. Referencias

Las referencias se incluyen en el texto usando `cite` [5]. Para citar webs, artículos o libros [2].

---

<sup>1</sup>Créditos a los proyectos de Álvaro López Cantero: Configurador de Presupuestos y Roberto Izquierdo Amo: PLQuiz

### 3.3. Imágenes

Se pueden incluir imágenes con los comandos standard de  $\text{\LaTeX}$ , pero esta plantilla dispone de comandos propios como por ejemplo el siguiente:

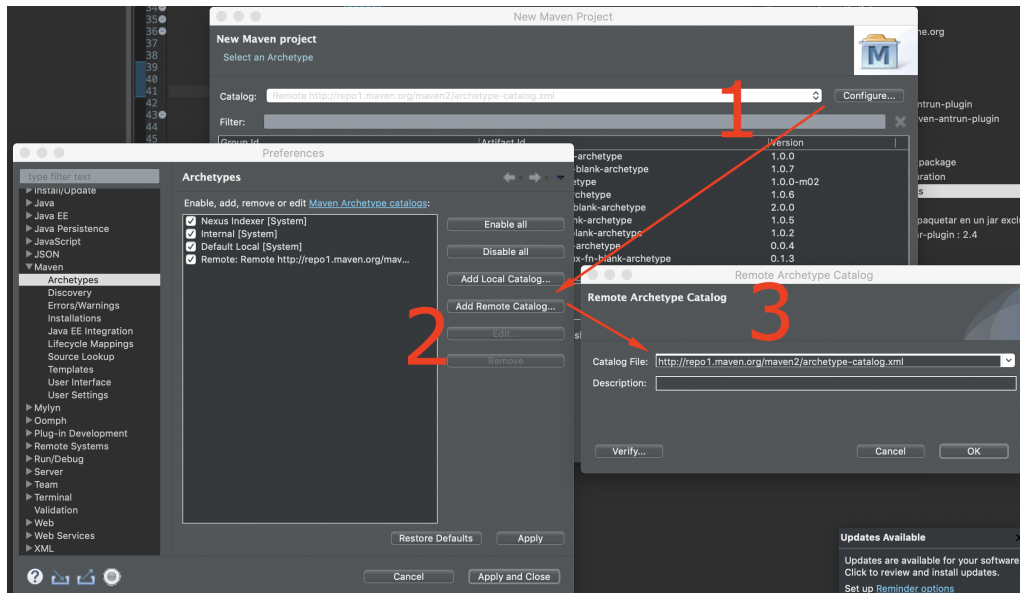


Figura 3.1: Autómata para una expresión vacía

### 3.4. Listas de items

Existen tres posibilidades:

- primer item.
- segundo item.

1. primer item.
2. segundo item.

**Primer item** más información sobre el primer item.

**Segundo item** más información sobre el segundo item.

■

Herramientas	App AngularJS
HTML5 More H More	X

Tabla 3.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto corta

Herramientas	App AngularJS	API REST	BD	Memoria
HTML5	X			
CSS3	X			
BOOTSTRAP	X			
JavaScript	X			
AngularJS	X			
Bower	X			
PHP		X		
Karma + Jasmine	X			
Slim framework		X		
Idiorm		X		
Composer		X		
JSON	X	X		
PhpStorm	X	X		
MySQL			X	
PhpMyAdmin			X	
Git + BitBucket	X	X	X	X
MikTeX				X
TeXMaker				X
Astah				X
Balsamiq Mockups	X			
VersionOne	X	X	X	X

Tabla 3.2: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

### 3.5. Tablas

Igualmente se pueden usar los comandos específicos de  $\text{\LaTeX}$  o bien usar alguno de los comandos de la plantilla.



---

## Técnicas y herramientas

---

Esta parte de la memoria tiene como objetivo presentar las técnicas metodológicas y las herramientas de desarrollo que se han utilizado para llevar a cabo el proyecto. Si se han estudiado diferentes alternativas de metodologías, herramientas, bibliotecas se puede hacer un resumen de los aspectos más destacados de cada alternativa, incluyendo comparativas entre las distintas opciones y una justificación de las elecciones realizadas. No se pretende que este apartado se convierta en un capítulo de un libro dedicado a cada una de las alternativas, sino comentar los aspectos más destacados de cada opción, con un repaso somero a los fundamentos esenciales y referencias bibliográficas para que el lector pueda ampliar su conocimiento sobre el tema.





---

## Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

Este apartado pretende recoger los aspectos más interesantes del desarrollo del proyecto, comentados por los autores del mismo. Debe incluir desde la exposición del ciclo de vida utilizado, hasta los detalles de mayor relevancia de las fases de análisis, diseño e implementación. Se busca que no sea una mera operación de copiar y pegar diagramas y extractos del código fuente, sino que realmente se justifiquen los caminos de solución que se han tomado, especialmente aquellos que no sean triviales. Puede ser el lugar más adecuado para documentar los aspectos más interesantes del diseño y de la implementación, con un mayor hincapié en aspectos tales como el tipo de arquitectura elegido, los índices de las tablas de la base de datos, normalización y desnormalización, distribución en ficheros<sup>3</sup>, reglas de negocio dentro de las bases de datos (EDVHV GH GDWRV DFWLYDV), aspectos de desarrollo relacionados con el WWW... Este apartado, debe convertirse en el resumen de la experiencia práctica del proyecto, y por sí mismo justifica que la memoria se convierta en un documento útil, fuente de referencia para los autores, los tutores y futuros alumnos.



---

## Trabajos relacionados

---

Este apartado sería parecido a un estado del arte de una tesis o tesina. En un trabajo final grado no parece obligada su presencia, aunque se puede dejar a juicio del tutor el incluir un pequeño resumen comentado de los trabajos y proyectos ya realizados en el campo del proyecto en curso.



---

## **Conclusiones y Líneas de trabajo futuras**

---

Todo proyecto debe incluir las conclusiones que se derivan de su desarrollo. Éstas pueden ser de diferente índole, dependiendo de la tipología del proyecto, pero normalmente van a estar presentes un conjunto de conclusiones relacionadas con los resultados del proyecto y un conjunto de conclusiones técnicas. Además, resulta muy útil realizar un informe crítico indicando cómo se puede mejorar el proyecto, o cómo se puede continuar trabajando en la línea del proyecto realizado.



---

## Bibliografía

---

- [1] John Bourne, Dale Harris, and Frank Mayadas. Online engineering education: Learning anywhere, anytime. *Online Learning*, 9, 03 2019.
- [2] John R. Koza. *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press, 1992.
- [3] Pilar Sánchez, Ángel Garnacho, Jacinto Dacosta, and Enrique Mandado. El aprendizaje activo mediante la autoevaluación utilizando un laboratorio virtual. *IEEE-RITA*, 4:53–62, 01 2009.
- [4] Inés Tejado, Emiliano Hernández, Isaías González, Pilar Merchán, and Blas Vinagre. Introducing automatic evaluation in virtual laboratories for control engineering at university of extremadura. first steps. *International Journal of Mathematics and Computers in Simulation*, 12:55–63, 04 2018.
- [5] Wikipedia. Latex — wikipedia, la enciclopedia libre, 2015. [Internet; descargado 30-septiembre-2015].