



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia

Desarrollo de un sistema de evaluación a través de rúbricas

Trabajo Final de Grado Grado en Multimedia

Apellidos: Gonzalez Ferreiro

Nombre: Alexander

Plan:2009

Directora: Zuñiga Zarate, Ana Gabriela

Índice

Resumen	4
Palabras clave	5
Enlaces	5
Índice de Tablas	6
Índice de figuras	7
Glosario	8
1. Introducción	9
1.1 Motivación	9
1.2 Formulación del problema	9
1.3 Objetivos generales del TFG	9
1.4 Objetivos específicos del TFG	10
1.5 Alcance del proyecto	10
2. Estado de arte	11
2.1 Rúbricas	11
2.2 Donde se utilizan	12
2.3 Utilidad en universidades	13
2.3.1 Utilidad para calificar TFG	14
2.4 Estudio de Mercado	14
2.5 Tecnologías	19
2.5.1 HTML5 + CSS3 + JavaScript	19
2.5.2 SGBD	20
2.5.3 Microsoft Office	20
2.5.4 Adobe	21
2.5.5 Word + Excel + PDF	21
2.5.6 Sublime Text	22
2.5.7 Dia	23
3. Gestión del proyecto	24
3.1 Procedimiento y Herramientas para el seguimiento del proyecto	24
3.1.1 GANTT	24
3.1.2 Trello	24
3.1.3 GitHub repositorio en redes, Git herramienta de control de versiones	25
3.2 Herramientas de validación	26
3.3. DAFO	26
3.4. Riesgos y planes de contingencia	27

3.5. Análisis inicial de costes	27
4. Metodología	28
5. Desarrollo del proyecto	31
6. Conclusiones y trabajos futuros	32
7. Bibliografía	33
8. Anexos	35

Resumen

El proyecto quiere desarrollar un sistema de rúbricas a través del cual facilitar la evaluación de los Trabajos de Final de Grado de manera informatizada con una página web. La idea es crear y diseñar una página web con su respectiva Base de datos. El proyecto se dividirá en dos partes, una parte la realizará mi compañero Oriol Bosch, que se encargará del diseño y la usabilidad de la página web, y yo me encargaré del apartado de programación y creación de la base de datos.

El objetivo principal es conseguir un sistema de rúbricas informatizado que agilice tanto la corrección del profesorado como su posterior respuesta por parte de profesorado y alumnado. En cuanto a los objetivos específicos, la idea es que los usuarios encuentre sencilla y ágil la forma de moverse por la web, además de ser visualmente atractiva. En cuanto a los objetivos personales, podríamos decir que me gustaría aprender a interconectar diversos lenguajes de programación a más alto nivel, además, de adquirir conocimientos mejorados de cómo planificar y realizar trabajos de este grado de formalidad.

El alcance de la web no pretende abarcar más que los alumnos y profesores dentro del centro donde se realiza este trabajo, pero en un futuro se podría pensar en la idea de reformarlo o adaptarlo a otros centros que pudieran estar interesados en este tipo de herramientas o no dispongan de nada parecido.

En cuanto a la metodología, se ha empleado la metodología para el Desarrollo de Sistema de Información de Llorens Fabregas. A través del cual se realizan cinco fases en el proyecto, que son: Requerimientos, Diseño, Construcción, Pruebas y Mantenimiento.

Palabras Clave

Educación, desarrollo, aplicación web, rúbrica, tecnología, programación.

Enlaces

Índice de Tablas

Taula 1: DAFO.....	Pag. 26
Taula 2: Riesgos y Soluciones.....	Pag. 27

Índice de Figuras

Figura 1: Página de inicio de la web rubistar.....	Pag. 15
Figura 2: Página de inicio de la web Erubrica.....	Pag. 16
Figura 3: Página de inicio de la web Quick Rubric.....	Pag. 16
Figura 4: Página de inicio de la web CoRubrics.....	Pag. 17
Figura 5: Página de inicio de la web Rubricbuilder.....	Pag. 18
Figura 6: Logotipo HTML5.....	Pag. 19
Figura 7: Logotipo CSS3.....	Pag. 19
Figura 8: Logotipo JavaScript.....	Pag. 19
Figura 9: Logotipo PHP.....	Pag. 20
Figura 10: Logotipo MySQL.....	Pag. 20
Figura 11: Logotipo phpMyAdmin.....	Pag. 20
Figura 12: Logotipo Adobe.....	Pag. 21
Figura 13: Logotipo Office.....	Pag. 21
Figura 14: Ejemplo de código en el editor Sublime Text.....	Pag. 22
Figura 15: Ejemplo de vista en el software Dia.....	Pag. 23
Figura 16: Diagrama de GANTT.....	Pag. 24
Figura 17: Tablero de planificación Trello.....	Pag. 25
Figura 18: Repositorio de GitHub.....	Pag. 25
Figura 19: Costes del proyecto.....	Pag. 27
Figura 20: Cálculo de las amortizaciones del equipo.....	Pag. 27

Glosario

Rúbrica: Conjunto de criterios y estándares definidos previamente, para la evaluación de un trabajo generalmente del ámbito de la docencia.

UX: acrónimo de User Experience.

User Experience: conjunto de elementos y factores que están relacionados con el usuario en un entorno o dispositivos concretos. El resultado del cual es una percepción positiva o negativa de dicho producto, por parte del usuario.

1. Introducció

La principal meta de este proyecto es conseguir elaborar un sistema de rúbricas online dedicado al ámbito docente, en específico al centro donde cursamos el Grado de Multimedia.

El proyecto se llevará a cabo entre dos personas, mi compañero Oriol Bosch, que se encargará del diseño y la usabilidad de la página web, y yo, que me encargaré de la programación web y la Base de datos de dicha página.

1.1 Motivación

La problemática que se nos plantea viene dada por el hecho de que necesitamos una manera más eficiente y rápida de conseguir evaluaciones precisas y justas.

Me gusta pensar que siempre existe una manera mejor y más eficiente de conseguir las cosas, por lo tanto, he decidido cambiar las cosas de manera que no se nos evalúe con rúbricas diseñadas y pensadas para office, ya que puede ser un proceso lento y tedioso cuando hablamos de generar un archivo a corregir por el profesorado.

Además, me interesa adentrarme en el tratamiento de datos delicados como puede ser algo como es la corrección de una rúbrica de un trabajo de final de grado.

Además, siempre me ha atraído toda la temática relacionada con la programación web y lo que ello comporta. Cuando se me propuso este tipo de página web relacionada con grandes paquetes como es office me entro la curiosidad por investigar y aprender cómo funcionaba este tipo de software enfocado a web.

1.2 Formulación del problema

El problema a resolver se basa en el intercambio del método pasado de trabajo con excel y word por uno más eficiente, mejorado e inmediato.

Esta problemàtica ya ha sido rectificada en escenarios menos formales y podemos encontrar distintas soluciones en internet, pero no lo suficiente seguras, organizadas y claras como para poder utilizarlas en un ámbito estudiantil como es el universitario. Por lo tanto lo que se busca con este proyecto es mejorar y adaptar, al entorno universitario, todo este proceso de evaluación de rúbricas y posterior comunicación entre profesores y alumnos, de la manera más eficiente y productiva.

1.3 Objetivos generales del TFG

El objetivo general de este proyecto se basa en conseguir una página web visualmente atractiva y efectiva que ayude tanto a profesores como alumnos a llevar a cabo entregas y valoraciones sobre las diferentes “rúbricas” o entregables y se agilice tanto la evaluación por parte del profesor como la posterior comunicación entre profesores y alumnos, si fuera necesaria.

En definitiva, elaborar un sistema de rúbricas eficiente, eficaz y visualmente atractivo.

1.4 Objetivos específicos del TFG

En cuanto a objetivos específicos, diferenciaremos dos ámbitos, los de ámbito personal y los del ámbito dentro del TFG. Primeramente aclararemos los del ámbito del TFG, que son:

- Conseguir una página web responsiva y visualmente atractiva.
- Que los usuarios no tengan problemas en moverse dentro de la página web.
- Conseguir que evaluaciones y correcciones sean lo más exactas posibles.
- Evitar la frustración de los usuarios en su experiencia en la web.
- Conseguir una Base de datos eficiente y correctamente diseñada.

En cuanto al ámbito personal podemos destacar:

- Conseguir llevar un proyecto centrado en la programación de inicio a fin.
- Aprender a interconectar lenguajes de programación como son PHP, JavaScript, HTML ... a un nivel más avanzado.
- Aprender a planificar un proyecto formal correctamente.
- Aprender a realizar una documentación formal como es la memoria de un Trabajo de Final de Grado.
- Adentrarme en el conocimiento dentro del ámbito de las rúbricas docentes.

1.5 Alcance del proyecto

Este trabajo de final de grado va enfocado principalmente a usuarios docentes, es decir, va dirigido tanto a alumnos como a profesores. La intención es que ambos acaben utilizándolo de forma continuada para poder mejorar el sistema de evaluación de rúbricas que existe y se aplica a día de hoy. Además, la intención es que se beneficien del resultado los dos, porque así mejoraran su rendimiento, ya que el profesorado conseguirá agilizar el proceso de corrección y los usuarios podrán revisar la corrección más rápidamente.

En principio, la web será creada para el uso docente en el centro en el que se realiza este trabajo, pero también está destinado a servir de base en cualquier otro centro docente donde se necesite la informatización de este tipo de actividades, donde se necesita una respuesta rápida y un control sobre las correcciones importantes.

2. Estado del arte

2.1 Rúbricas

Primeramente analizaremos el significado de “rúbrica” tal y como lo podemos encontrar. El primer referente al que acudimos es a la definición que nos da el diccionario, que son las siguientes:

1. Trazo o conjunto de trazos que se añaden al nombre al firmar y que individualizan la firma de cada persona.
2. Acción de rubricar.
3. Título que se coloca al comienzo de un capítulo o de una sección de un escrito y que anuncia su contenido, especialmente en los libros antiguos.
4. Final singular de una cosa o de un suceso que lo remata, lo completa o culmina satisfactoriamente.

Una vez analizado este resultado nos encontramos que es la definición de rúbrica en un ámbito general y no es exactamente lo que buscamos. Por lo que, lo buscamos en el ámbito docente que es el que nos interesa.

Por lo tanto, una rúbrica en el ámbito de la docencia es un conjunto de criterios y estándares que se establecen previamente a una evaluación estudiantil y que posteriormente se usarán a modo de referente para su evaluación. Es decir, la rúbrica son un seguido de criterios y estándares que sirven para evaluar un trabajo, que están ligados a los objetivos de aprendizaje.

En conclusión, la rúbrica es una herramienta utilizada por el profesorado para definir las pautas de corrección que se aplicarán sobre un trabajo, ejercicio o práctica entregada por parte del alumnado. Por último decir, que sirven a modo de puntuación preestablecida, de forma que antes de evaluar el trabajo en cuestión, ambas partes (profesorado y alumnado), son conscientes de la puntuación asignable a cada parte de este.

Una vez conocido el significado de rúbrica en el ámbito de la docencia, podemos dividir la rúbrica en dos tipos, que son:

- Rúbrica global u holística:

Este tipo de rúbrica hace un análisis a nivel global del trabajo, mediante unas pautas globales se valora dicha tarea sin adentrarse en exceso en los apartados individuales de dicha evaluación. Además, dentro de este tipo de rúbrica se admiten errores en algunas partes de los procesos, ya que se especializa en hacer un análisis global del trabajo del alumno.

- Rúbrica analítica:

Este tipo de rúbrica se centra más en tareas de aprendizaje más concretas y se utiliza cuando se necesita evaluar en más detalle cada procedimiento y proceso de la tarea en cuestión, por lo que el alumno recibirá una evaluación más

especializada y no se le permitirán pequeños errores como se le podrían permitir en otro tipo de rúbrica.

A continuación, se hablará de las ventajas que puede suponer el uso de este tipo de herramienta a la hora de evaluar, tanto para el profesorado como para el alumnado.

Por la parte que concierne al alumnado, esta práctica ofrece más información al alumnado de cómo se llevará o como se ha llevado a cabo su evaluación, además de fomentar la autoevaluación y el aprendizaje. Como principal ventaja que se le ofrece al alumnado, es el hecho de poder revisar sus trabajos antes de entregárselo al profesorado teniendo en cuenta los criterios de evaluación en los que estos se basarán para su posterior corrección.

En cuanto al profesorado, las ventajas que le aporta este tipo de prácticas, es la objetividad en su corrección y la facilidad de explicar el sistema de evaluación al alumnado. Como principal ventaja, es que son versátiles y se adaptan al proceso de evaluación.

Por último, queda hablar de los inconvenientes que este tipo de herramienta puede generar. Casi todos los inconvenientes que se pueden encontrar van relacionados al tiempo que se emplea en la elaboración de las rúbricas y el tiempo que se emplea para llegar a resultados que con otro tipos de herramientas se llegaría en menor tiempo. También cabe destacar que al ser de un grado, en su mayoría bastante objetivo o específico, deja poco margen a la interpretación que hace el profesorado sobre el resultado a evaluar, haciendo que el proceso de evaluación se vuelva muy mecanizado.

2.2 Donde se utilizan

En este punto analizaremos en qué tipo de estudios se utilizan, es decir en qué situaciones o cursos se puede observar el uso de las rúbricas, que son los siguientes:

- Preescolar:

En esta situación la rúbrica es más bien un tipo de análisis psicológico para evaluar si se están adquiriendo los conocimientos considerados como más básicos.

- Educación Primaria:

En esta otra situación se comienzan a usar para saber si el alumnado está adquiriendo los conocimientos básicos y primarios.

- Educación Secundaria:

Es a partir de esta etapa donde las rúbricas empiezan a coger un peso significativo y se empieza a calificar del 0 al 10 el aprendizaje de los estudiantes, para comprender el grado de calidad de aprendizaje.

- Bachillerato:

En esta etapa, se utilizan las rúbricas para saber si el alumnado ha adquirido los conocimientos necesarios para realizar unos estudios superiores después de realizar una prueba previa.

- Ciclos Formativos:

En los ciclos formativos adquiere el mismo carácter que en los estudios anteriores.

- Universidad:

En esta etapa de estudio, las rúbricas se utilizan para evaluar los conocimientos adquiridos, pero, además se usan para evaluarlo de manera específica en las asignaturas y de manera global con la entrega del Trabajo de Final de Grado.

2.3 Utilidad en universidades

En un primer inciso, se ha demostrado que los cambios en la metodología aplicada en las universidades han dado lugar a un incremento en los métodos de evaluación durante la última década. Estos nuevos métodos, que se han diseñado con diversos estudios en profundidad, han enriquecido los métodos tradicionales de evaluación y han evolucionado a métodos más innovadores o alternativos, como puede ser la autoevaluación o la evaluación en grupo de compañeros, con el objetivo de compartir la responsabilidad y conseguir una participación más activa por parte del alumnado.

Si entramos en el ámbito universitario, observamos que el uso de las rúbricas permite que el alumno esté orientado sobre la realización de la tarea y los progresos de aprendizaje, y para el profesorado supone un método para realizar una evaluación objetiva y consistente.

En cambio, según diversos estudios que podemos encontrar en internet, los alumnos sobrevaloran sus trabajos en el momento de realizar una autoevaluación propia, por lo que se constata que el trabajo de autoevaluación también debería estar dentro de las materias de la enseñanza.

En conclusión, las rúbricas en las universidades tienen una gran utilidad a la hora de evaluar los trabajos que requieran de un cierto grado de formalidad o en los que se quiera ayudar al alumnado a que tenga la posibilidad de autoevaluarse, y ayudan al profesorado a llevar a cabo una evaluación más objetiva y concisa. Sin embargo, diversos estudios demuestran que el uso de rúbricas puede llevar a error por parte del alumnado, ya que lleva a una sobrevaloración por su parte.

2.3.1 Utilidad para calificar TFG

En este apartado hablaremos de la utilidad de la utilización de las rúbricas como método de evaluación dentro de los TFG (Trabajos de Final de Grado).

En primer lugar, como ya hemos mencionado, profesores y alumnos se benefician del uso de las rúbricas, aportando una gran ventaja tanto a la hora de evaluar como a la de entregar el proyecto. Además, si entramos en concreto en los TFG, podríamos decir que es una forma objetiva y sencilla de que el profesor evalúe los conocimientos adquiridos durante toda la formación.

El objetivo del TFG es que los alumnos sean capaces de reunir todos los conocimientos conseguidos los años anteriores y puedan formular o exponer una tesis sobre un proyecto o estudio innovador. Por lo tanto, para evaluar este tipo de trabajo es donde entran las rúbricas.

Como el resultado de lo que se espera de un TFG puede ser tan variado, es decir, de un ámbito tan amplio, se recurre a las rúbricas para conseguir estandarizar y aclarar qué es lo que se busca como resultado y como se ha de realizar. Un trabajo de tal grado de formalidad, complejidad y de un periodo de tiempo largo, requiere de unas pautas, sobretodo para el alumnado, para que entienda que es exactamente lo que tiene que entregar.

En conclusión, las rúbricas en los TFG ayudan al profesorado a evaluar de manera objetiva, justa y precisa al alumnado, además de ayudarles a evaluar si han adquirido los conocimientos necesarios durante estos años. Además, ayudan al alumnado a entender que es lo que se espera de un TFG y cómo estructurar, pautar, planificar y entregar dicho trabajo.

2.4 Estudio de Mercado

Como hemos comentado anteriormente, la creación de este tipo de página web es a sabiendas de que ya existe competencia en el mercado y con una simple búsqueda en internet, podemos encontrar diversas herramientas web que nos permiten realizar este trabajo. Pero, la problemática viene principalmente con que algunas pueden llegar a ser complicadas de entender, sin llegar a solucionar el objetivo del usuario. Además, se nos plantea el problema de que la competencia suele tener diseños muy genéricos o poco basados en el usuario lo que puede llegar a generar rechazo o desconfianza por parte de los posibles usuarios que entren en dichas webs. Las páginas de la competencia más populares son las siguientes:

- Rubistar (<http://rubistar.4teachers.org/>):

En este primer competidor nos encontramos con una página web con un diseño bastante anticuado y mediocre. Además, la web no es responsiva y presenta demasiada información en pantalla, lo que puede saturar al usuario. Por último, el

espacio de trabajo dentro de la web es bastante reducido, por lo que se aprovecha muy poco el espacio sobrante en los laterales.

En cuanto a funcionalidades, lo que permite es crear el sistema estandarizado de la evaluación, lo que es una rúbrica, pero no permite la interacción entre usuarios y profesores. Además, no permite la exportación de ficheros por lo cual presenta ineficiencia a la hora de extraer de la web.

The screenshot shows the RubiStar website interface. At the top, there's a navigation bar with links: Inicio | Buscar rúbrica | Crear rúbrica | Ingresar | Registrarse | Manual. The main content area is divided into several sections. On the left, there's a 'Bienvenido' (Welcome) section with a 'Proyectos destacados' (Featured Projects) tab. Below this, there's a 'Crear una rúbrica' (Create a Rubric) section with a text box and buttons for 'Proyectos', 'Multimedia', 'Matemáticas', 'Escritura', 'Productos', 'Lectura', 'Arte', 'Destrezas', 'Ciencias', and 'Música'. On the right, there's an 'Ingresar' (Login) section with fields for 'Primera inicial: Apellido' and 'Código postal: Su contraseña:'. Below this, there's a 'Búsqueda de una Rúbrica' (Search for a Rubric) section with radio buttons for 'Buscar rúbrica Títulos', 'Buscar autor Nombre', and 'Buscar autor Correo electrónico', and a 'Palabras claves' (Keywords) field. The footer includes the '4teachers.org' logo and copyright information.

1 Página de inicio de la web rubistar.

- Erubrica (<https://www.erubrica.com/>):

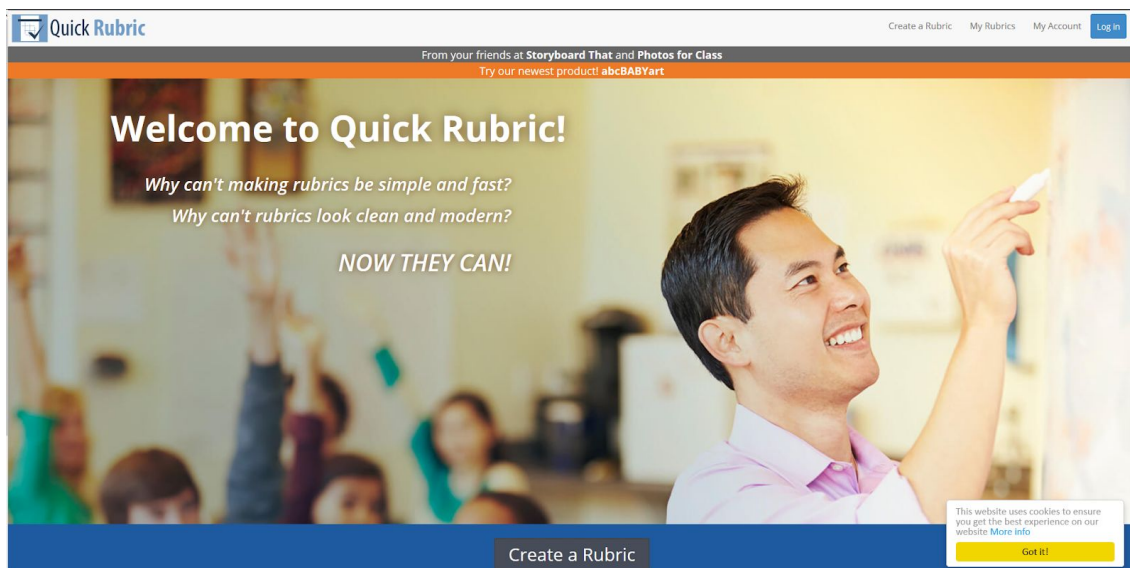
Este ejemplo, se consideraría nuestra competencia directa, ya que plantea un sistema por el cual se diferencia entre usuarios y profesores, se permite la comunicación entre ellos y permite un feedback de salida en cuanto a la descarga de la información en Word, Excel o PDF. Lo único, que nos diferenciaría de esta web sería el hecho de que nosotros permitiríamos la entrada de datos del estudiante, es decir, una retroacción a la evaluación. Por lo tanto, daríamos una entrada de información para que se agilizará el proceso de respuesta por parte del profesor.

En cuanto a la parte de diseño, tiene una interfaz principal bastante básica que tiene forma de plantilla, es decir, poco trabajada. Además, después de loguearnos el diseño pasa a un nivel inferior ya que se aprecia que está poco trabajada y da poca sensación de formalidad.



2 Página de inicio de la web Erubrica.

- Quick Rubric (<https://www.quickrubric.com/>):



3 Página de inicio de la web Quick Rubric.

En este caso, nos encontramos una web con un diseño responsivo y directo. En cuanto el usuario entra en la aplicación se encuentra una pantalla principal que en clickar ya te deja crear rúbricas. Pero, te da excesiva información en pantalla y no te explica de alguna forma como se puede usar esta herramienta por lo que es un poco desconcertante para el usuario el hecho de que le llegue excesiva información y no sepa como resolver el problema. Además, solo te pide el usuario

una vez quieres guardar el trabajo realizado hasta el momento, cosa que puede llevar a la pérdida de información en caso de error por parte del usuario.

Por último, comentar que cumple su objetivo principal que es crear lo más rápido posible este tipo de rúbricas, pero el querer que se haga tan rápido puede crear desconcierto en el usuario.

- CoRubrics (<https://corubrics-es.tecnocentres.org/>):



Este competidor no es en sí una página web dedicada a la creación y evaluación de las rúbricas, sino que es un plugin que trabaja sobre un documento excel online. Esto no llega a ser la solución que buscamos con este proyecto, ya que lo ideal sería trabajar sobre la web en sí y que una vez finalizado el proceso de evaluación, se le pudiera dar salida al documento en formato excel o PDF evitando así, seguir trabajando con la metodología antigua de evaluación.

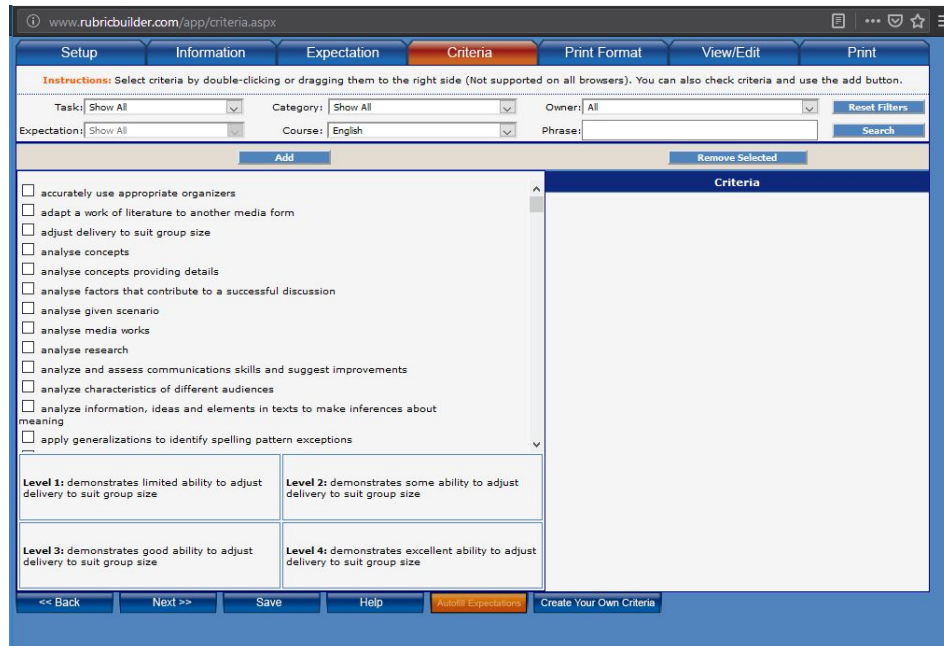
En cuanto al diseño, usa una paleta de colores y una estructura bastante básica que no transmite nada al usuario.

Por último, comentar que no queda claro cómo moverse por la web que nos enseñará a través de otras opciones de menú como instalar el plugin y trabajar con el. Toda su página web se basa en un menú lateral desplegable que encontramos en la parte superior izquierda. Como se observa en la siguiente imagen.

- Rubricbuilder (<http://www.rubricbuilder.com/>):

Este último ejemplo presenta un diseño muy simple y poco responsivo. Básicamente, ocupa una pequeña porción de lo que nos enseña el navegador.

Además, una vez entramos dentro del editor de la rúbrica encontramos un diseño muy antiguo y estéticamente poco agradable a la vista del usuario. Este apartado sigue sin ser responsivo y presenta mucha información en pantalla, lo que resulta un poco desconcertante para el usuario, ya que no se acaba de entender bien cuál es el siguiente paso o como resolver el problema que se le plantea al usuario.



5 Página de inicio de la web Rubricbuilder.

Después de este análisis a los posibles principales competidores de nuestra página web, lo que podemos sacar de conclusión es lo siguiente:

Nuestros competidores se basan más en la funcionalidad que en el diseño. Por lo tanto, el generar una página web basada en “UX” y que sea visualmente atractiva y agradable para los usuarios. será el primer factor determinante para diferenciarnos del resto de aplicaciones que proponen soluciones a nuestro mismo problema.

Un segundo factor que nos acaba de diferenciar de una parte de estas soluciones, es el hecho de que no trabajaremos a través de un plugin, sino que se realizará todo a partir de la página web.

Por último, el tercer factor determinante para diferenciarnos será que gestionaremos el procesamiento de la información durante el proceso de evaluación que se llevará a cabo dentro de la web, que es la parte más importante. Además, se creará un entorno de confianza y seguridad dentro de la web para que los usuarios se encuentren tranquilos mientras utilizan esta herramienta.

2.5 Tecnologías

Para la realización de este proyecto se ha decidido utilizar una serie de lenguajes de programación que en su conjunto nos ayudarán a la creación de la página web y de su correspondiente base de datos.

2.5.1 HTML5 + CSS3 + JavaScript

- **HTML5:** Es la base que utilizaremos para el proyecto, nos servirá para maquetar el proyecto. Esta versión, establece nuevos elementos y atributos que reflejan el uso típico de los sitios web modernos. La facilidad que nos proporciona en el proyecto es la creación de la base para maquetar y estructurar la web. Además, gracias a la integración de sus etiquetas nos facilita la distinción de elementos y funciones dentro de la web.



6 Logotipo HTML5

- **CSS3:** es un lenguaje de diseño gráfico que nos permitirá dar forma y color a los elementos de nuestra página web. Su nombre real se traduce como “Hoja de estilos en cascada”(Cascading Style Sheets). En sí, nos facilitará hacer nuestra página web visualmente más atractiva y nos ayuda debido a su compatibilidad con HTML y JavaScript. En sí estas tres tecnologías suelen ir unidas debido a que permiten crear interfaces de usuarios atractivas y funcionales. Por último, la esencia de CSS3 reside en que fue diseñado para separar el contenido de la web, de su presentación. Se mezcla con HTML debido a que con HTML le das estructura a la web y con CSS3 le das una presentación a cada parte de esta estructuración.



7 Logotipo CSS3

- **JavaScript:** también se usa el término abreviado “JS”. Es un lenguaje de programación interpretado basado en objetos. Este lenguaje permite crear interfaces mejoradas y páginas web más dinámicas. Está basado en prototipos y se utiliza desde el lado del cliente mayoritariamente, ya que también se puede usar desde el lado del servidor. En nuestro caso particular lo usaremos desde el lado del cliente para mejorar la experiencia y la interfaz del usuario.



8 Logotipo JavaScript

Se han escogido estos tres lenguajes de programación para realizar una página web visualmente atractiva al usuario. Todas ellas juntas crearán una interfaz dinámica con la que los usuarios se sientan cómodos y seguros a la hora de trabajar.

2.5.2 SGBD

- **PHP:** es un lenguaje de código abierto que debido a su compatibilidad con HTML5 permite ser incrustado directamente sobre este tipo de lenguaje de programación

web. Este tipo de lenguaje se ejecuta en el lado de servidor lo que nos permite que al navegador web del usuario le llegue una página web en formato HTML y no pueda visualizar el PHP. Además, nos permite generar fácilmente una página web dinámica y eficiente. Otro uso bastante frecuente, suele ser la generación de interfaces de aplicaciones ejecutables y comandos sin interfaz gráfica, pero en nuestro caso no es el motivo principal por el que lo usaremos.



9 Logotipo PHP

- MySQL: es un sistema de gestión de bases de datos relacional que se ha hecho muy famoso debido a que se trata de un sistema de código abierto, es decir, pone a disposición de los usuarios su código fuente. Es bastante frecuente encontrarlo en aplicaciones web juntamente en concordancia con el lenguaje de programación PHP.



10 Logotipo MySQL

- phpMyAdmin: es una herramienta que permite la administración de MySQL. Esto lo consigue a través de páginas web en internet escritas en PHP. Básicamente, es una herramienta que nos permite crear o borrar Bases de Datos, además de crear, borrar o modificar sus tablas y campos dentro de estas. Ensi, nos permite ejecutar cualquier sentencia SQL y administrar privilegios y claves de campos.



11 Logotipo phpMyAdmin

La utilización de estas tres tecnologías nos va a permitir en nuestro caso conseguir crear, gestionar y utilizar una base de datos propia que nos facilite la gestión de usuarios y la información que estos generarán.

2.5.3 Microsoft Office

Microsoft Office es un paquete ofimático que abarca por completo el mercado en Internet y interrelaciona servidores, aplicaciones de escritorio y servicios para los principales sistemas operativos que encontramos en el mercado, exceptuando “Linux” y “Windows Phone”.

Los programas más comunes que encontramos dentro de este paquete ofimático pueden ser el “Word” para el escrito de documentos, el “Excel” para redactar hojas de cálculo, el “PowerPoint” para generar presentaciones, o el “Outlook” para gestionar nuestros correos asociados a la empresa Microsoft.

Para nuestra página web trabajaremos con dos de los más representativos como son el “Microsoft Word” y el “Microsoft Excel”. Más adelante están explicados juntamente con el programa Adobe PDF.

2.5.4 Adobe

Adobe (“Adobe Systems Incorporated”), es una empresa de software estadounidense que destaca por sus programas de edición de páginas web, vídeo e imagen digital que podemos encontrar en el paquete de Adobe. Este paquete incluye todos sus programas importantes como pueden ser “Adobe Premiere” para la edición de video, “Adobe After Effects” para la generación de efectos especiales, “Adobe Photoshop” para el retoque fotográfico y su transformación, o el “Adobe Lightroom” para el retoque del apartado de luces en concreto, de una imagen.

A pesar de todos los programas que incorpora la suite de Adobe, en este proyecto nos centraremos exclusivamente en Adobe Acrobat.

Adobe Acrobat es un conjunto de software desarrollado por Adobe Systems, que fueron creados y diseñados para poder crear y modificar archivos con el formato “Portable Document Format”, o más conocido como formato PDF. Hoy en día es uno de los formatos más empleados a nivel mundial para mostrar texto ordenado con un diseño visual.



12 Logotipo Adobe

2.5.5 Word + Excel + PDF

- Microsoft Word: es una aplicación, perteneciente al paquete ofimático de Microsoft Office. Está orientado a la creación, modificación, eliminación y procesamiento de texto. Básicamente, nos permite procesar y crear texto para generar documentos con la información que creamos pertinente.
- Microsoft Excel: es una aplicación, perteneciente al paquete ofimático de Microsoft Office, que genera hojas de cálculo en las que se pueden realizar tareas contables. Además, el programa nos permite el uso de un lenguaje de programación, juntamente con funciones y gráficas.
- PDF (Portable Document Format): es un formato de almacenamiento de documentos digitales con la posibilidad de integrar videos, fotografías, enlaces o texto dentro de ellos. Es un tipo de documento compuesto, es decir, formado por imagen vectorial, mapa de bits y texto. Este formato de almacenamiento es multiplataforma sin pérdida de formato al ser enviado de un usuario a otro. Además, fue publicado por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) y pasó a considerarse formato estandarizado para la creación de documentos con la ISO 32000-1.



13 Logotipo Office

En la creación de este proyecto, necesitaremos tratar con estas tres tecnologías o formatos para pasarlos a lenguaje de programación. Es decir, los utilizaremos a modo de estudio y como posibles sistemas de salida y entrada de datos de la página web. Por lo tanto, necesitaremos de su conocimiento e integración en lenguaje de web para

llevar a cabo toda la conversión del método de evaluación actual al sistema que proponemos mejorado y más eficiente.

2.5.6 Sublime Text

Sublime text es un editor de texto y código fuente escrito en C++ y Python. Es un programa que no es ni software libre ni código abierto, sin embargo permite una descarga y uso gratuito de forma continua.

Se ha escogido este software por su simplicidad en cuanto a su interfaz gráfica, pero por su ayuda a la hora de trabajar con documentos y carpetas, y por la posibilidad de instalar plugins. Esta posibilidad nos permite la actualización del programa y su personalización a nuestro gusto. Por último, esta posibilidad de instalar plugins nos permite el trabajar con la herramienta para gestionar versiones del proyecto GitHub. Esto nos permitirá un control sobre las versiones de la web y la posibilidad de tener el repositorio en la red accesible desde cualquier ordenador con los permisos correspondientes.

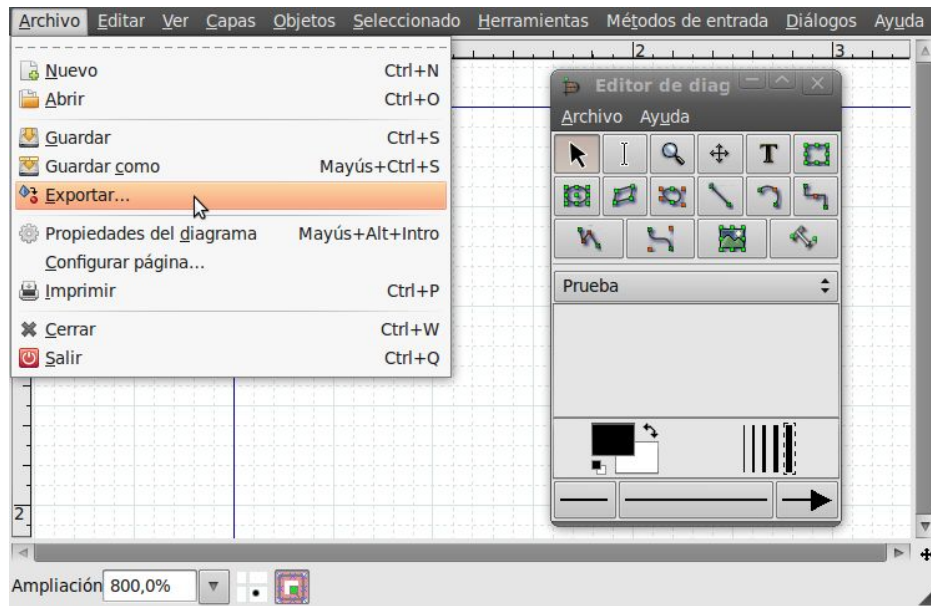


14 Ejemplo de código en el editor Sublime Text

2.5.7 Dia

El software Dia ha sido el escogido para la elaboración de los diagramas Entidad-Relación en la segunda fase de este proyecto.

Dia es un software de dibujo de código abierto que su propósito general es la elaboración de diagramas. Además, es un software que permite exportar en diversos formatos lo que nos será de gran ayuda una vez finalizado el diagrama Entidad-Relación del proyecto.



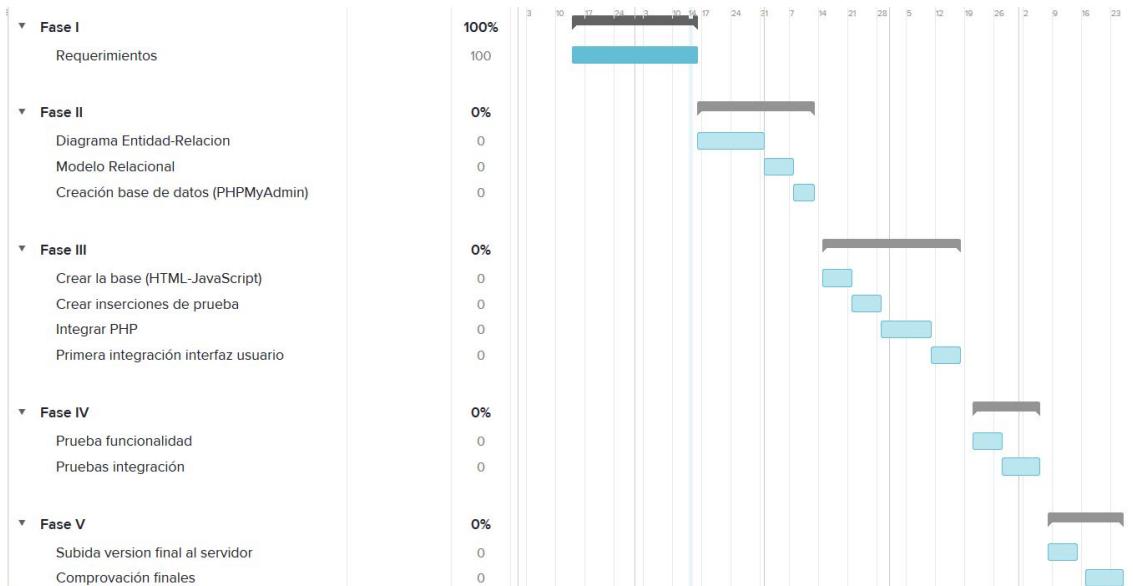
15 Ejemplo de vista en el software Dia

3. Gestión del proyecto

3.1 Procedimiento y Herramientas para el seguimiento del proyecto

3.1.1 GANTT

A continuación mostraré la planificación del proyecto con la ayuda de la página web teamgantt.com.



16 Diagrama de GANTT

Esta herramienta nos permite gestionar las tareas que debemos llevar a cabo y su periodo de realización. Además, de generar diagramas GANTT de manera sencilla.

El proyecto se dividirá en 5 fases:

- Fase I: se realizará del 14 de febrero al 15 de marzo. (4 semanas aprox.).
- Fase II: se realizará del 16 de marzo al 12 de abril (4 semanas).
- Fase III: se llevará a cabo del 15 de abril al 17 de mayo (5 semanas).
- Fase IV: se llevará a cabo del 20 de mayo al 7 de junio (3 semanas).
- Fase V: se realizará entre el 8 de junio y el 25 de junio (2.5 semanas aprox.).

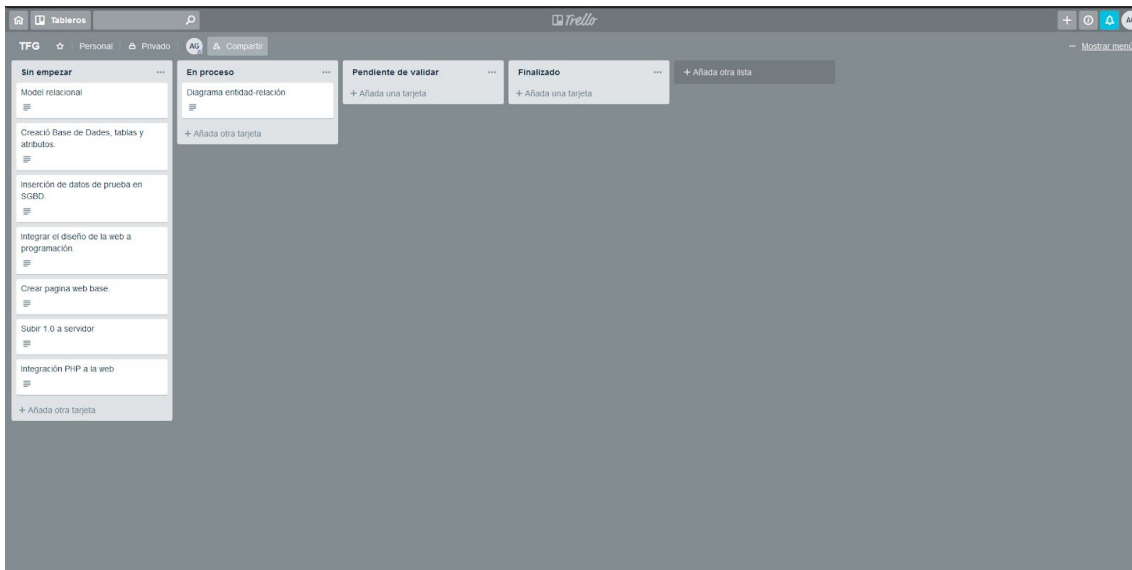
Dentro de cada fase del proyecto se llevarán a cabo sus correspondientes tareas, las cuales explicaremos más adelante junto a la metodología que se usará en el proyecto.

3.1.2 Trello

Para este proyecto se ha creado un tablero en Trello, en el que se han dispuesto cuatro columnas que son: Sin empezar, En proceso, Pendiente de validar y Finalizado.

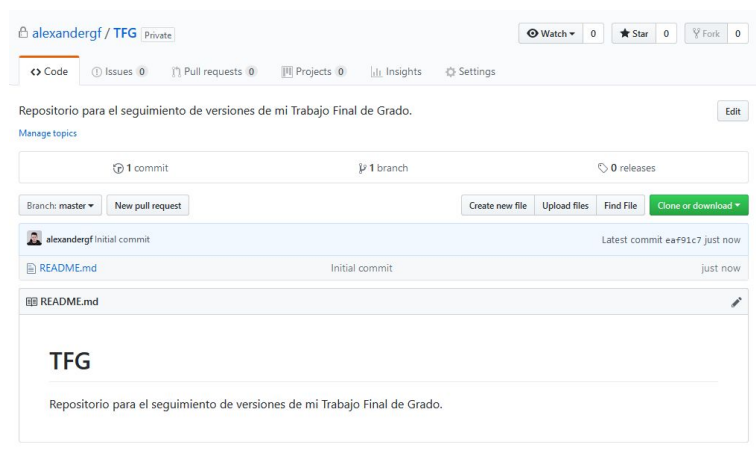
Con todo este sistema se pretende conseguir un seguimiento del proyecto adecuado y pautado para, principalmente, no dejar cosas sin acabar o ver qué objetivos se han cumplido y cuáles no de los que se pretendían hacer.

Al ser un proyecto entre dos personas, el uso de esta herramienta nos es muy útil para el control de cómo avanza el proyecto, tanto en el sector de programación, como en el que realiza mi compañero, que se centra en el diseño.



17 Tablero de planificación Trello

3.1.3 GitHub repositorio en redes, Git herramientas de control de versiones



18 Repositorio de GitHub

Se ha creado un repositorio privado en GitHub para tener una correcta gestión de versiones de la página web a través de la cual se podrán ver los cambios realizados con cada “commit” y se podrá acceder a la última versión siempre que se tengan los permisos correspondientes.

En si esta herramienta, previene la posibilidad de la pérdida del trabajo. En el caso en que por razones ajenas al trabajo se perdiera la información a nivel local, siempre tendríamos este soporte por los posibles problemas. Además, nos permitirá volver a versiones anteriores en caso de necesitarlo.

3.2 Herramientas de validación

Para validar el progreso que se está llevando a cabo en el proyecto, hará falta realizar diversos test de software. Es decir, aplicaremos técnicas de testeo de software para asegurarnos de que todo funciona exactamente como habíamos planeado y en caso de haber un error lo rectificamos.

En sí, existen diversas pruebas dentro de testeo de software como pueden ser la prueba unitaria, de integración, de rendimiento...

Pero en este caso concreto solo realizaremos pruebas de integración y de funcionalidades.

En primer lugar se realizará una prueba funcional una vez llegados a la fase IV del proyecto, en la que nos aseguraremos de que todas las características de la web funcionen, desde la primera hasta la última, y que esta responda al usuario de la forma que este espera. La prueba se basará en revisar todas las funciones de la web teniendo en cuenta el "user-flow".

El segundo tipo de prueba que llevaremos a cabo serán las pruebas de integración, en las que una vez vayamos teniendo las funcionalidades de la web, y nuestro compañero en el proyecto vaya diseñando la interfaz de usuario habrá que ir llevando a cabo una integración del diseño, por lo que habrá que asegurarse que estas integraciones de diseño vayan funcionando a la perfección. Este tipo de test se irán llevando a cabo entre la fase III y la fase IV del proyecto.

Por último, las pruebas de integración también se usarán en la fase III en el momento en que tengamos que integrar la base de datos dentro de la página web.

3.3. DAFO

	Positius	Negatius
Orig en Intern	Fortaleses <ul style="list-style-type: none">- Diseño centrado en el usuario.- Proyecto enfocado a un sector muy concreto.- Posibilidad de salida a mercado en un ámbito formal.	Debilitats <ul style="list-style-type: none">- Falta de pensamiento globalizado.- Falta de gestión de mantenimiento.
Orig en Extern	Oportunitats <ul style="list-style-type: none">- Inexistencia de webs formales o especializadas en rúbricas para trabajos de final de grado.- Poca gestión en el sistema de intercambio de trabajos de esta formalidad.	Amenaces <ul style="list-style-type: none">- Otros posibles productos parecidos en el mercado.- Cambio en el sistema de estandarización de rúbricas.- Otros sistemas internos parecidos o similares y desconocidos para el proyecto.

3.4. Riesgos y plan de contingencias

Riesgo	Solución
Pérdida de la parte programación.	Versiones actualizadas en un repositorio de GitHub.
Fallo a la hora de subir la web al servidor.	Buscar servidores alternativos para la subida de la página web.
Fallo o pérdida de la información de la base de datos.	Realizar backups y copias de seguridad regulares.
Falta de usuarios para la realización de las pruebas.	Escoger y planificar las pruebas con suficiente antelación.
Problemas con el diseño de la base de datos, posterior a su creación.	Rediseñar el diagrama de la base de datos y migrar los datos ya entrados.
Posible error en el backup generado por un error de inconsistencia.	Haber realizado copias de seguridad previas.

3.5. Análisis inicial de costes

Para el análisis inicial de costes se ha creado una tabla de excel donde se incluyen todos los gastos asociados al proyecto. Al no ser un proyecto enfocado principalmente a su venta, no se han calculado los posibles ingresos o oportunidades de venta.

Costes	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	
1.0 – Costes Principales							
1.1 – Horas Laborales	1100	1100	1100	1100	1100	1100	480h X 13,5€
1.2 – Software Utilizado							
Paquete Microsoft Office	10	10	10	10	10	10	
Sublime Text	0	0	0	0	0	0	
PHPMYAdmin	0	0	0	0	0	0	
Dia	0	0	0	0	0	0	
2.0 – Amortización del equipo							
Ordenador	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	
Pantallas	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	
Periféricos	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	
Alquiler Servidor	10	10	10	10	10	10	
3.0 – Extras							
Matricula TFG	1200	0	0	0	0	0	
Electricidad	43,186	43,186	43,186	43,186	43,186	43,186	
TOTAL GASTO MENSUAL	2389,996	1189,996	1189,996	1189,996	1189,996	1189,996	
TOTAL GASTO PROYECTO		8339,976					

19 Costes del proyecto

En cuanto al dinero calculado en el apartado de amortización del equipo, se ha calculado un coste proporcional al desgaste y al precio original del producto, juntamente con la antigüedad que presenta dicho equipo. Además, se ha incluido el precio de la asignatura del TFG ya que sin ese pago no se habría realizado este proyecto.

Amortización del Equipo	Valor Inicial	Meses desde la compra	Depreciación Mensual
Ordenador	1000	60	16,67
Pantallas	350	40	8,75
Periféricos	50	36	1,39

20 Cálculo de las amortizaciones del equipo.

4. Metodología

La metodología escogida para este proyecto se basa en la “Metodología para el Desarrollo de Sistema de Información” de Llorens Fabregas.

Esta metodología se basa en 5 fases principales y algunas de ellas se distinguen algunas sub-fases del proyecto, pero como es una metodología bastante maleable se ha adaptado a nuestra situación basada solamente en la parte de programación de la página web y se ha obviado la parte de diseño de interfaces gráficas y User Experience, que será llevada a cabo por nuestro compañero Oriol Bosch.

La metodología se divide en 5 fases principales que son:

- **Requerimientos (Fase I):**

Es la fase donde se lleva a cabo un estudio del modelo de negocio y el sistema de planificación que se va a llevar a cabo. Es decir, es la fase donde se lleva a cabo todo el estudio de tecnologías asociadas a nuestro proyecto, se realiza un estudio de mercado para tener en cuenta el sistema de negocio que se llevará a cabo en el proyecto y se establecen los métodos de desarrollo del proyecto en cuestión. Además, se analizan los posibles beneficios que se pueden llegar a obtener del proyecto y se estudia qué tipo de hardware y software será en el que se desarrolle y aplique el proyecto.

- **Análisis / Diseño (Fase II):**

El objetivo de esta fase es desarrollar el diseño de los sistemas. Esta etapa se basa en la primera fase y es donde se realizará el análisis y diseño de los procesos que se llevarán a cabo, de los datos que se manejan, de los componentes físicos y el desarrollo de estos. En esta fase, se incluye una sub-fase de validación de paquetes, es decir, de asegurarse de haber obtenido los paquetes necesarios para el desarrollo del proyecto.

- **Construcción (Fase III):**

Esta es la fase que más grosor y tiempo conlleva, ya que es la fase donde se llevará a cabo el desarrollo de la infraestructura del proyecto, se adaptarán los paquetes mencionados anteriormente, se integrarán todos los sistemas, se desarrollan los componentes y se especificarán en detalle las tareas a cumplir por la parte de diseño.

- **Pruebas (Fase IV):**

Esta es la fase donde el proyecto se prueba de forma experimental, es decir, se le aplican una serie de testeos y pruebas con usuarios a la parte ya desarrollada anteriormente. Estas pruebas se llevan a cabo tanto a nivel funcional, como de sistema, como de integración y aceptación técnica. Básicamente, es testear y probar que todo funciona perfectamente y a nivel de usuario, el cliente queda satisfecho.

- Producción y mantenimiento (Fase V):

La fase final es la más importante de todas. Es donde se ejecutará el proyecto y pasará a estar disponible en el mercado o en una empresa particular. Básicamente, esta fase ha de procurar que el proyecto se ejecute en su versión 1.0 y aplicarle un mantenimiento básico en el que los administradores tengan que llevar a cabo un trabajo mínimo para asegurarse que el proyecto sigue funcionando correctamente.

Una vez hemos concluido en cómo se desarrolla la “Metodología para el Desarrollo de Sistema de Información” de Llorens Fabregas, a continuación explicaré cómo se llevará a cabo la implementación de esta metodología en nuestro proyecto enfocado a las rúbricas.

- Requerimientos (Fase I):

En esta fase del proyecto nos centraremos en la búsqueda de información y el estudio sobre el significado y la utilidad de las rúbricas. Además, realizaremos un estudio del mercado para plantear un sistema eficaz y eficiente sobre el que trabajaremos para garantizar las ventajas que podemos conseguir para diferenciarnos del resto de productos similares. Por último, haremos un planteamiento de las herramientas y lenguajes de programación más útiles para llevar a cabo el desarrollo de nuestra página web.

- Análisis / Diseño (Fase II):

En esta segunda fase del proyecto llevaremos a cabo la definición de la estructura de la base de datos. Se empezará diseñando un diagrama Entidad/Relación sobre el que trabajar y gestionar la base de datos del proyecto. Una vez acabado el diagrama Entidad/Relación se hará la transcripción al modelo relacional. Por último, se trasladará este diseño al servidor PHPMyAdmin a través del cual se gestionará toda la base de datos.

- Construcción (Fase III):

En la tercera fase del proyecto se realizará una primera versión “alpha” que se dividirá en varias sub-fases:

- Realizar la estructura básica de la página web, donde se incorporará los principales archivos de HTML y JavaScript.
- Se crearán diversas inserciones sobre la base de datos para poder trabajar e interactuar sobre esta antes de testear-la.
- Se incorporará el lenguaje de programación PHP para poder realizar las primeras consultas e inserciones sobre la página web.
- Se incorporará una primera versión del diseño de la interfaz gráfica del usuario. Este apartado se realizará con mi compañero quien en paralelo se encargará de diseñar dicha interfaz (como se ha comentado anteriormente).

- Pruebas (Fase IV):

A estas alturas del proyecto se deberán realizar todas las pruebas y testeos de la página web para probar que su funcionalidad es correcta y que a la par la interfaz gráfica del usuario es visualmente atractiva.

Por una parte con los testeos de funcionalidad se comprobará que la página web funciona correctamente y no presenta errores a la hora de que el usuario se desarrolle sobre la web. Una vez terminados los testeos de funcionalidad conseguiremos que el proyecto se encuentre en estado de “Beta”, es decir, en una versión anterior a la definitiva.

Por otra parte, a medida que mi compañero de proyecto vaya testeando y probando el diseño de la interfaz gráfica del usuario, se irá implementando este diseño en lenguaje de programación CSS hasta conseguir la versión definitiva.

- Producción y mantenimiento (Fase V):

Una vez realizados todos los puntos anteriores, nos encontramos en la fase final donde se implementará en un servidor la versión 1.0 del proyecto donde los usuarios ya podrán acceder a ella y empezar a desarrollarse sobre esta.

En cuanto a lo que corresponde al mantenimiento, solo se necesitará de administradores que controlen la gestión dentro de la base de datos, por lo que se habrá terminado con el desarrollo de dicha página web.

5. Desarrollo del proyecto

6. Conclusiones y trabajos futuros

7. Bibliografía

- Rubistar. rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es. Consultado. 1 Mar, 2019
- Erubrica. www.erubrica.com. Consultado. 1 Mar, 2019
- Quickrubric. www.quickrubric.com. Consultado. 1 Mar, 2019
- CoRubrics. corubrics-es.tecnocentres.org. Consultado. 1 Mar, 2019
- Rubricbuilder. www.rubricbuilder.com. Consultado. 1 Mar, 2019
- Monografías. Metodología par el Desarrollo de Sistema de Información. www.monografias.com/trabajos90/metodologia-desarrollo-sistema-informacion/metodologia-desarrollo-sistema-informacion.shtml. Consultado. 8 Mar, 2019
- Tictendo. <http://tictendo.org/rubricas-que-son-como-se-disenan-y-herramientas-tic-para-s-u-elaboracion/>. Consultado. 9 Mar, 2019
- Apiumhub. <https://apiumhub.com/es/tech-blog-barcelona/tecnicas-de-testeo-de-software/>. Consultado. 14 Mar, 2019
- Wikipedia PHP. <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>. Consultado. 4 Mar, 2019
- PHP net. <http://php.net/>. Consultado. 4 Mar, 2019
- Wikipedia HTML5. <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>. Consultado. 28 Feb, 2019
- MDN web docs. <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>. Consultado. 28 Feb, 2019
- Wikipedia MySQL. <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>. Consultado. 4 Mar, 2019
- MySQL. <https://www.mysql.com/>. Consultado. 4 Mar, 2019
- Wikipedia PHPMyAdmin. <https://es.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>. Consultado. 4 Mar, 2019
- phpMyAdmin. <https://www.phpmyadmin.net/>. Consultado. 4 Mar, 2019
- Wikipedia CSS. https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_estilos_en_cascada#CSS3. Consultado. 28 Feb, 2019
- MDN web docs. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS/CSS3>. Consultado. 28 Feb, 2019
- Wikipedia JavaScript. <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>. Consultado. 28 Feb, 2019
- w3schools.com. <https://www.w3schools.com/js/>. Consultado. 28 Feb, 2019
- Universidad de Murcia. <https://www.um.es/documents/14554/52530/Evaluaci%C3%B3n+y+R%C3%BAbrica+del+TFG+aprob+JF+2-7-13.pdf/d9313b05-9711-42ab-9830-c772b89dbe7c>. Consultado. 5 Mar, 2019
- Dia Diagram Editor. <http://dia-installer.de/>. Consultado. 11 Mar, 2019
- Sublime Text. <https://www.sublimetext.com/>. Consultado. 11 Mar, 2019
- Wikipedia Sublime Text. https://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text. Consultado. 11 Mar, 2019

- Gobierno de Canarias.
<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/rubricas/>. Consultado. 9 Mar, 2019
- Canvas.
<https://es.guides.instructure.com/m/70283/l/118495-que-son-las-rubricas>. Consultado. 27 Feb, 2019
- upf. <https://www.upf.edu/es/web/usquid-etic/rubricas>. Consultado. 27 Feb, 2019
- Intef.
http://formacion.intef.es/pluginfile.php/110959/mod_imsccp/content/1/banco_de_rubricas.html. Consultado. 27 Feb, 2019
- Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/833236368527427812/>. Consultado. 27 Feb, 2019
- ionos.
https://www.ionos.es/servidores/servidores?ac=OM.WE.WEo42K356300T7073a&gclid=CjwKCAjwmq3kBRB_EiwAJkNDp-I9Gnfr2cyz-WjFMysSeyX9xeLslkgXGl8OopvKL7GAZ8xaIFNpxoCUyAQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds. Consultado. 5 Mar, 2019
- Wikipedia Microsoft Office. https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office. Consultado. 5 Mar, 2019
- Microsoft Office. <https://products.office.com/es-es>. Consultado. 5 Mar, 2019
- Wikipedia PDF. <https://es.wikipedia.org/wiki/PDF>. Consultado. 5 Mar, 2019
- Microsoft word.
<https://products.office.com/es-es/word?SilentAuth=1&wa=wsignin1.0>. Consultado. 5 Mar, 2019
- Wikipedia Microsoft Word. https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word. Consultado. 5 Mar, 2019
- Wikipedia Microsoft Excel. https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel. Consultado. 5 Mar, 2019
- Microsoft Excel. <https://products.office.com/es-es/excel>. Consultado. 5 Mar, 2019
- Adobe. <https://www.adobe.com/es/#>. Consultado. 5 Mar, 2019
- Wikipedia Adobe Systems Incorporated.
https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Systems_Incorporated. Consultado. 5 Mar, 2019

8. Annexos