

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
GRADO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

**PLATAFORMA PARA APRENDER FUNDAMENTOS DE
FÍSICA**

PLATFORM TO LEARN FUNDAMENTALS OF PHYSICS

Realizado por
Inés María Yépez Córdoba
Tutorizado por
Inmaculada Alados Arboledas
Esperanza Liger Pérez
Departamento
Física Aplicada II

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
MÁLAGA, JULIO 2015

Fecha defensa:
El Secretario del Tribunal

Resumen: Con este trabajo fin de grado se ha creado una plataforma cuya finalidad es facilitar el aprendizaje de diversos fenómenos físicos pertenecientes a los programas de asignaturas impartidas por el Departamento de Física Aplicada II, integrando diverso material docente y ayudando al profesorado en la gestión de la misma. La plataforma tiene una doble utilidad: por un lado para el alumno y de otro para los docentes.

Para el alumno se ha diseñado de manera que sirva de apoyo al estudio de diferentes conceptos y experimentos realizados en el laboratorio de Física. Se han incluido experimentos de diversos fenómenos físicos que fueron realizados en proyectos anteriores y se han incluido enlaces que se mostrarán conforme a los distintos temas y que servirán para aclarar y reforzar conceptos. Además se proporciona la posibilidad de realizar cuestionarios de autoevaluación para que el alumno ponga a prueba sus conocimientos y conozca su evolución y nivel en los diferentes temas tratados.

Para el profesorado, esta plataforma se ha diseñado buscando el facilitar la gestión de los alumnos en los distintos grupos, permitiendo cargar listas de clase desde los ficheros descargados del Campus Virtual de la UMA, que podrán ser editados y eliminados. Asimismo, se ha intentado facilitar la gestión de los cuestionarios, simplificando la creación y publicación de los mismos a través de temas y preguntas previamente creadas y almacenadas en la base de datos. Esta plataforma permite hacer un seguimiento de los alumnos, visualizando los cuestionarios realizados por cada uno de ellos junto con la calificación obtenida. Además da la posibilidad de añadir "profesores invitados" a participar en la plataforma y muestra estadísticas sobre la utilidad de los cuestionarios en base a la frecuencia de realización y promedio de calificación de cada uno de ellos.

Palabras clave: plataforma de aprendizaje, Física, experimentos, applets, fenómenos físicos, cuestionarios.

Abstract: In this Final Project a platform has been created to facilitate the learning of various physical phenomena covered in subjects offered in different courses by the Department of Applied Physics II. The platform aims at integrating diverse teaching materials and helping teachers in the management of it. The platform has a dual purpose: for the students on the one hand and for the lecturers on the other .

For the student, this learning platform has been designed to support the study of different concepts and the experimental work in the laboratory of Physics. The experiments integrated in the platform include various physical phenomena that were made in previous projects and additionally, several links to be displayed according to the different themes can be added and will serve to clarify and reinforce the concepts. Besides, the possibility of self-assessment questionnaires for the students to test their knowledge and to know their evolution and level in the different topics is provided.

For the lecturers, this platform has been designed looking for the easy management of the students in the different groups. Class lists files downloaded from the Virtual Campus of the UMA can be loaded, edited and deleted. It also facilitates the management of the questionnaires, simplifying the creation and publishing them through issues and questions previously created and stored in a database. This platform allows to track students by displaying the questionnaires made by each of them along with their marks. It also gives the possibility of adding "guest teachers" to participate in the platform and shows statistics on the use of questionnaires based on the frequency of completion and average rating of each.

Keywords: Learning platform, Physics experiments, applets, physical phenomena, questionnaires.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Finalidad y objetivos	1
1.2. Estructura de la memoria	5
2. RECURSOS Y TECNOLOGÍAS EMPLEADAS	7
2.1. Recursos materiales	7
2.2. Tecnologías empleadas	8
2.2.1. Tecnologías del cliente	9
A. Lenguaje HTML	9
B. Estilos: CSS	10
C. Lenguaje JavaScript	11
D. Librería JQuery	12
2.2.2. Tecnologías del servidor	12
A. Lenguaje JSP	12
B. Servlets	13
C. Persistencia: JPA	15
D. Lenguaje JPQL	16
2.2.3. Entorno NetBeans IDE	16
3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	19
3.1. Diseño del modelo	19
3.2. Detalle de la implementación	22
3.3. Diseño de la interfaz de usuario	38
3.3.1. Pantallas del perfil del profesor	39
3.3.2. Pantallas del perfil del alumno	42
3.3.3. Interfaz gráfica	44
4. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	51
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO I: MANUAL DE USUARIO	55

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Finalidad y objetivos

En este Trabajo Fin de Grado (TFG) que se presenta con el nombre "**Plataforma para Aprender Fundamentos de Física**" se ha desarrollado una aplicación web consistente en una plataforma que da soporte tanto a alumnos como a profesores, ayudando en el aprendizaje de diversos conceptos y fenómenos físicos que se llevan a cabo en las distintas asignaturas que se imparten en el Departamento de Física Aplicada II de la Universidad de Málaga, además de servir como herramienta de seguimiento y evaluación al profesorado del mismo.

El gran avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha provocado una incursión de las mismas en todos los campos, generalizándose e introduciéndose con gran fuerza en el campo educativo. El impacto de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje es incuestionable. El alumnado actual, desde que nace, está viviendo en una sociedad audiovisual e informatizada en la que la rapidez de la información, la capacidad de selección y el predominio del elemento audiovisual y simbólico está modificando los estilos de atención, el interés por los temas de estudio y sus estrategias de aprendizaje. El alumnado aprende de otra manera. (Martínez et al., n.d.).

Pero quizás donde ha provocado un mayor cambio en los cánones de la docencia hacia un modelo más flexible es en la enseñanza universitaria, a la que ha permitido adaptarse a la forma de organizar propuesta por el Espacio Europeo de Educación Superior (Salinas, 2004). El desarrollo de materiales virtuales como el presente trabajo contribuye a adaptarse a estas propuestas dando apoyo a las clases presenciales. Las TIC ayudan a hacer posible un diseño pedagógico que contempla la realización de diferentes tipos de actividades formativas tanto individuales como grupales. El uso de entornos virtuales de aprendizaje facilita el seguimiento de las actividades formativas, de ahí que estas tecnologías constituyan importantes instrumentos de docencia e investigación en cualquier rama, en especial en la enseñanza universitaria (Carabantes y Carrasco, 2006).

En la actualidad la tecnología forma parte integral de la formación del individuo, por lo tanto la educación y los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física no pueden estar ajenos a esta situación, debido a que el estudiante puede llegar a comprender diversos fenómenos y conceptos más fácilmente con

Introducción

ayuda de simulaciones, laboratorios virtuales, animaciones y páginas Web, entre otros (Navarro et al., 2012). En muchos casos el uso de estas tecnologías son tan importantes que son fundamentales para profesores y alumnos, permitiéndoles poder estar en contacto, intercambiar información e incluso hacer pequeñas autoevaluaciones que ayudan al profesorado al seguimiento online de las diversas asignaturas.

Basándonos en esta última idea y para poder tener una herramienta que facilite el aprendizaje del alumnado y su seguimiento, se ha creado una plataforma que va a servir de apoyo en la docencia de distintas asignaturas impartidas por el Departamento de Física Aplicada II en distintas titulaciones. Para su desarrollo se han empleado diferentes lenguajes de programación, basándonos fundamentalmente en los lenguajes estudiados en el Curso de Adaptación al Grado de Ingeniería del Software, concretamente en la asignatura “Tecnologías de Aplicaciones Web”. En dicha asignatura hemos adquirido los conocimientos necesarios para desarrollar aplicaciones web desde cero usando J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*), también conocido como Java Empresarial, que es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java. Permite utilizar arquitecturas de varias capas distribuidas y se apoya ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. Esto ha permitido crear una aplicación que sea portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores.

La plataforma que se ha desarrollado, se va a usar por dos tipos de usuarios: alumnos y profesores. Cada uno de ellos cuando accede a la plataforma tendrá un perfil diferente con distintas funcionalidades, siendo el perfil del profesor al que mayor funcionalidad y posibilidades se le ofrece. Para acceder a la plataforma es preciso registrarse en la misma. Por eso, en la pantalla principal se solicita el email del usuario y su contraseña.

Si el usuario que se registra es un alumno, se le muestra una página en la que aparecen enlaces a recursos virtuales desarrollados en anteriores proyectos, como el Frenado Magnético, el Efecto Fotoeléctrico, el Tubo de Thomson o la Banda Prohibida del Germanio. Además se han incluido otros enlaces que irán apareciendo dinámicamente, según las necesidades de la asignatura, y que puedan ser interesantes para reforzar y afianzar conceptos vistos durante las clases presenciales y que se han implementado en esta plataforma para ser gestionados por los profesores. Seguidamente, en la plataforma se accede a un listado de cuestionarios que estarán disponibles para su realización en las fechas establecidas y que también serán gestionados por los profesores. Aparecen

aquellos cuestionarios que están hechos, con su nota correspondiente, y los que no están hechos con su fecha límite para poder realizarlos.

Una característica importante que se ha querido proporcionar a los cuestionarios es que, después de realizarlos, al alumno le aparezca la calificación obtenida y sus respuestas corregidas, indicando si son correctas o no. Adicionalmente, y desde el perfil del profesor, se puede indicar la opción de que se muestren las respuestas correctas o no, de manera que si un alumno tiene una respuesta mal le indique cuál es la correcta. Este parámetro se puede modificar según las preferencias del profesor, puesto que habrá cuestionarios en los que no quiera mostrar las soluciones o incluso ocasiones en las que sólo quiera mostrar las soluciones durante un rango de tiempo determinado, modificándolo después.

Si el que entra en la plataforma es un profesor, desde la plataforma va a tener varias opciones:

- Gestionar alumnos: Para cargar los alumnos en la plataforma, los profesores descargarán el fichero correspondiente al grupo de clase del Campus Virtual de la UMA, de manera que solo tendrán que cargar el fichero correspondiente en la plataforma y automáticamente los alumnos se almacenarán en la base de datos, junto con su titulación, asignatura y grupo. Además, dentro de cada lista de clase se podrán añadir, editar y/o eliminar alumnos. Desde este punto también se pueden ver los cuestionarios realizados por cada alumno. Una vez que el alumno se encuentra almacenado en la base de datos, en una lista de clase, este alumno deberá registrarse en la plataforma introduciendo su DNI, junto con su email y contraseña.
- Añadir invitados: Los profesores administradores tienen el privilegio de añadir profesores invitados, que tendrán acceso a todas las funcionalidades del perfil del profesor administrador, salvo el poder añadir a otros profesores.
- Gestionar cuestionarios: Los cuestionarios están asociados a un determinado tema que los profesores deben crear previamente y al que le pueden asignar preguntas. Cuando se crea un cuestionario se elige un tema y aparecen todas las preguntas que hay enlazadas a ese tema, de manera que el profesor puede elegir las preguntas que considere oportunas. En el menú correspondiente a la gestión de cuestionarios aparecerá la opción de publicar, en la que se puede elegir la clase a la que se asigna el cuestionario y las fechas y horas límites para poder rellenarlos.
- Gestionar enlaces de interés: los profesores pueden añadirlos, modificarlos, eliminarlos y publicarlos en los distintos grupos.

Introducción

- Realizar estadísticas básicas sobre los cuestionarios: En la pantalla de inicio del profesor se muestra la estadística de los cuestionarios realizados por los alumnos, junto con la nota media obtenida. Esto tiene como finalidad conocer la utilidad real de los cuestionarios, para ver si los alumnos se interesan en seguir los contenidos que se gestionan mediante esta plataforma.

Así pues, los principales objetivos perseguidos con el desarrollo de este Trabajo Fin de Grado han sido los siguientes:

- Unificar en una sola plataforma diverso material docente realizado en proyectos previos y que carecían de un marco común desde el que presentarlos y mejorar su utilidad.
- Proporcionar al alumnado de las diferentes asignaturas pertenecientes al Departamento de Física Aplicada II una plataforma con diverso material docente, en formato virtual, y con enlaces de interés que van a ayudar a comprender diferentes fenómenos y conceptos físicos que se desarrollan en las clases, tanto de teoría como de laboratorio.
- Proporcionar al profesorado una herramienta que va a facilitar el seguimiento de las asignaturas, permitiendo gestionar alumnos de una manera más cómoda, proporcionando la gestión de los cuestionarios y los enlaces de interés a través una interfaz lo más sencilla e intuitiva posible facilitando así la utilización de esta aplicación.
- Facilitar, por tanto, en la inmersión en el uso de las nuevas tecnologías en el campo de la docencia, que cada día son más necesarias.
- Definir una arquitectura extensible para la aplicación, mediante el uso del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) de forma que permite la modularidad y escalabilidad del sistema desarrollado dando la posibilidad de escalarse en siguientes proyectos.
- Garantizar la privacidad de la información mantenida en el sistema y la seguridad de éste mediante la aplicación de una política de accesos.

1.2. Estructura de la memoria

A continuación se comenta cómo se clasifican los diferentes epígrafes de los que se compone esta memoria, explicando brevemente el contenido de cada uno de ellos.

El primer capítulo de esta memoria se ha dedicado a la “**Introducción**” en la que se presenta una visión general del contenido del presente Trabajo Fin de Grado. Se explica el porqué de la necesidad de una plataforma como la desarrollada, en qué consiste su funcionamiento de manera general y los objetivos que se perseguían con la realización del mismo.

En el segundo capítulo, “**Recursos y tecnologías empleadas**”, se presenta, en primer lugar, a los recursos que han formado parte del desarrollo del TFG, incluyendo recursos humanos y materiales, y en segundo lugar, los diferentes lenguajes de programación y herramientas empleadas para el desarrollo, incluyendo una descripción general de cada una de ellas.

El tercer capítulo, titulado “**Diseño e implementación**”, se ha dividido en tres grandes bloques. En cada uno de ellos se explica detalladamente la parte correspondiente:

- el modelo de datos utilizado, que incluye el esquema relacional de la base de datos
- el proceso de implementación que se ha seguido para la creación de todos los elementos del proyecto, marcando de manera clara la estructura de ficheros que se ha seguido
- el diseño de la interfaz del usuario, en el que se describe desde la estructura básica por pantallas hasta la interfaz gráfica final obtenida.

En el capítulo “**Conclusiones y líneas futuras**” se enuncian las conclusiones obtenidas tras la finalización del presente trabajo, comentando el grado de consecución de los objetivos que se planteaban en el primer capítulo y aportando ideas que puedan añadirse al mismo y/o otras que se puedan mejorar, de cara a desarrollar nuevas líneas de trabajo que pueden ser propuestas en futuros proyectos.

Introducción

Por último, se enumeran las “**Referencias bibliográficas**” que se han utilizado y consultado como apoyo para el desarrollo de este trabajo y de la presente memoria.

2. RECURSOS Y TECNOLOGÍAS EMPLEADAS

2.1. Recursos materiales

En este apartado se exponen de forma clara y concisa los recursos materiales que han sido necesarios para llevar a cabo este proyecto. Los recursos materiales pueden definirse como el conjunto de todas las entidades no animadas que permiten realizar el proceso de desarrollo de la aplicación, así como la generación de la documentación relativa a la misma.

El conjunto de herramientas utilizadas en el proceso de desarrollo del proyecto pueden organizarse en dos categorías principales: recursos hardware y recursos software.

- *Recursos hardware*: conjunto de equipos informáticos utilizados durante el proceso de realización del proyecto. Para el desarrollo del presente proyecto se han utilizado los siguientes recursos hardware:
 - Ordenador personal Acer Aspire V5
 - Intel Core i5-3337U CPU 1,80 GHz
 - 4 Gb RAM
 - 500 GB HDD

- *Recursos software*: conjunto de programas informáticos necesarios durante el proceso de desarrollo del proyecto, cuya ejecución se realiza mediante los recursos hardware disponibles. Los recursos software empleados para el desarrollo de la aplicación y para la elaboración de la documentación asociada se listan a continuación:
 - Sistema Operativo Windows 8.1.
 - J2EE Development Kit 8, necesario para el desarrollo de aplicaciones J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*).
 - GlassFish Server 4.1, como servidor para ejecutar la aplicación.
 - Apache Derby 10.5, como gestor de base de datos.
 - Herramienta de desarrollo: Netbeans IDE 7.4.
 - Procesador de textos Notepad++, para edición de código.
 - Editor de páginas web Adobe Dreamweaver CC.
 - Procesador de textos Microsoft Office Word 2007 para la edición de la memoria.

2.2. Tecnologías empleadas

Para el desarrollo del presente Trabajo Fin de Grado se han empleado diferentes lenguajes de programación, basándonos fundamentalmente en los lenguajes estudiados en el Curso de Adaptación al Grado de Ingeniería del Software, concretamente en la asignatura de “Tecnologías de Aplicaciones Web”.

Las tecnologías utilizadas en la parte del cliente han sido HTML y CSS para el desarrollo de la estructura y estilos, por ser éstos lenguajes estándar y ampliamente utilizados para la creación de páginas web, junto con Javascript que se encarga de validar los formularios y hacer páginas web interactivas y JQuery, biblioteca de Javascript muy conocida y de fácil uso, usada en este caso para introducir algunas funcionalidades.

Las tecnologías usadas del lado del servidor han sido Servlets y JSP para mantener la lógica y la vista de la aplicación, junto con JPA y JPQL que se encargan del modelo de datos, garantizando así la estructura Modelo-Vista-Controlador, arquitectura que separa los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos:

- **Modelo:** Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos. Concentra las funcionalidades relacionadas con el Modelo de datos, esto es, el acceso y manipulación de depósitos informativos como Bases de Datos y Archivos.
- **Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario. Se basa en el aspecto visual/gráfico que será empleado por la aplicación en cuestión.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista. Empleado como un mediador entre el medio gráfico (“Vista”) y el modelo (“Modelo”), coordina las acciones que son llevadas a cabo entre ambos.

De esta manera se logra una división de las diferentes partes que conforman una aplicación, siendo su principal objetivo facilitar el mantenimiento del código fuente.

A continuación se detalla cómo, en concreto, interviene cada una de estas tecnologías en este proyecto, analizando las características más importantes de cada una de ellas. Además se hace una breve exposición de la principal herramienta utilizada durante todo el desarrollo del TFG, que ha sido el entorno Netbeans IDE.

2.2.1. Tecnologías del cliente

Como se ha comentado anteriormente, las tecnologías utilizadas en la parte del cliente han sido HTML y CSS para el desarrollo de la estructura y estilos de las páginas web, y Javascript y JQuery para validar formularios e introducir algunas funcionalidades. Todas ellas se comentan a continuación en los siguientes apartados.

A. Lenguaje HTML

HTML, cuyas siglas hacen referencia a *HyperText Markup Language* es el lenguaje que se emplea para construir páginas web. Se basa en etiquetas que vienen identificadas por ubicarse entre los símbolos "<>".

El navegador es el encargado de interpretar el HTML en la parte del cliente. Este lenguaje proporciona métodos para definir el aspecto de los documentos, junto con las hojas de estilo (CSS) que complementan HTML para el posicionamiento adecuado y definición del aspecto de cada uno de los elementos que componen la web.

El origen de HTML se remonta a 1980, cuando el físico Tim Berners-Lee propone un nuevo sistema de "hipertexto" para compartir documentos, pero hasta 1991 no se publica "HTML Tags" donde se describen los elementos del diseño inicial de HTML. En 1995 el *World Wide Web Consortium* (W3C) lo reconoce como estándar en su versión 3.0.

En 1998 se publica HTML 4.0 con grandes avances respecto a las versiones anteriores ya que es en esta versión donde se posibilita incluir scripts, hojas de estilos CSS, tablas y formularios más complejos mejorándose la accesibilidad de las páginas.

Más tarde, en 2008 se publica el estándar HTML5, evolución de las versiones anteriores con importantes cambios que dan mayor potencia al lenguaje simplificando el código, mejorando la compatibilidad para los navegadores y separando lo máximo posible la información y la forma de presentarla.

HTML5 conduce a una fusión entre JavaScript como lenguaje de programación, HTML como modelo semántico y CSS3 que es la evolución del CSS como el lenguaje de los estilos, para dar un mejor aspecto a los proyectos web. Alcanza su versión definitiva en octubre 2014, añadiendo etiquetas para manejar la Web Semántica ("header", "footer", "article", "nav", etc.). Algunas de sus características se enumeran a continuación:

- Permite describir el significado del contenido: su importancia, su finalidad y las relaciones que existen.

Recursos y tecnologías empleadas

- Los buscadores podrán indexar e interpretar esta meta información para no buscar simplemente apariciones de palabras en el texto de la página.
- Permite incorporar a las páginas ficheros RDF / OWL (con meta información) para describir relaciones entre los términos utilizados.
- Incluye nuevos elementos y atributos para sitios web modernos.
- Nuevas funcionalidades con interfaz estándar, como <audio> y <video>
- Mejora elementos como <canvas> con codecs para mostrar contenidos multimedia.
- Reduce la necesidad de importar *plugins* externos (como Flash).
- Mejora el manejo de errores.
- Añade etiquetas para manejar grandes conjuntos de datos: Datagrid, Details, Menu y Command, que permiten generar tablas dinámicas que pueden filtrar, ordenar y ocultar contenido en cliente
- Mejora los formularios, incluyendo nuevos tipos de datos (email, number, url, datetime, etc.) y facilidades para validar el contenido sin Javascript.
- Incluye visores: MathML (fórmulas matemáticas) y SVG (gráficos vectoriales).
- Abierto a poder interpretar otros lenguajes XML.
- Añade la nueva funcionalidad para arrastrar objetos como imágenes: “Drag and Drop”.

En este proyecto toda la estructura de cada una de las páginas se ha realizado siguiendo el lenguaje de marcado HTML en su versión 5, aunque finalmente las páginas obtenidas son JSP, puesto que todas incluyen contenido dinámico.

B. Estilos: CSS

Esta tecnología se ha empleado para el desarrollo de la estructura y estilo de las páginas web. La misión de CSS, además de dotar de estilo las páginas web, es separar la estructura de un documento de su presentación.

Las hojas de estilos aparecieron alrededor del año 1970. Desde la creación de SGML, se observó la necesidad de definir un mecanismo que permitiera aplicar de forma consistente diferentes estilos a los documentos electrónicos.

El gran impulso de los lenguajes de hojas de estilos se produjo con el crecimiento exponencial del lenguaje HTML para la creación de documentos electrónicos. La falta de un estándar para la definición de los estilos dificultaba la creación de documentos con la misma apariencia en diferentes navegadores. El W3C propuso la creación de un lenguaje de hojas de estilos específico para el lenguaje HTML y se presentaron nueve propuestas. Las dos propuestas que se tuvieron en cuenta fueron la CHSS (*Cascading HTML Style Sheets*) y la SSP

(*Stream-based Style Sheet Proposal*). Entre finales de 1994 y 1995 ambas propuestas se unieron para definir un nuevo lenguaje que tomaba lo mejor de cada una y lo llamaron CSS (*Cascading Style Sheets*).

En 1995, el W3C decidió apostar por el desarrollo y estandarización de CSS y lo añadió a su grupo de trabajo de HTML. A finales de 1996, el W3C publicó la primera recomendación oficial, conocida como “CSS nivel 1”. En 1997, el grupo de trabajo de CSS publica su segunda recomendación oficial, conocida como “CSS nivel 2”. El “tercer nivel CSS” que se comenzó sobre 1998, teniendo su primer draft en 2001, continúa en desarrollo y es la versión que utilizan todos los navegadores de hoy en día, aunque no todos tienen soporte completo para esta versión.

Para definir el estilo de todas las páginas de las que consta este TFG se ha creado un fichero llamado “**main.css**” que recoge todos los estilos de diseño que involucran todo el proyecto. Además, cuenta con un fichero más, llamado “**jquery.datetimepicker.css**” que incluye los estilos de dos elementos creados con JQuery, concretamente los campos para introducir fechas y horas.

C. Lenguaje JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación orientado a objetos para programar comportamientos sobre páginas web. Responde a la interacción del usuario y realiza automatismos sencillos. Aunque éste es su uso más conocido, no sólo se usa en Internet y la Web, también es nativo en sistemas operativos para ordenadores y dispositivos del lado del servidor y del cliente.

Todos los navegadores modernos interpretan código JavaScript y para interactuar con una página web se provee el lenguaje JavaScript de una implementación del *Document Object Model* (DOM).

Años atrás se utilizaba básicamente para validar formularios, mostrar cajas de diálogo y poco más. Sin embargo, en la actualidad actúa como motor de diversas aplicaciones realizando todo tipo de efectos, interfaces usuario, comunicaciones asíncronas. Google, Facebook, Twitter y Outlook son ejemplos de algunas de estas aplicaciones.

Como lenguaje scripting del lado del cliente se ejecuta en el navegador (cliente web), el cual interpreta las instrucciones JavaScript y las ejecuta. Gracias a la API JavaScript de HTML5 disponible en los navegadores, se puede acceder a recursos adicionales (cámara, espacio de almacenamiento, creación gráficos, flujo datos con servidores, etc.) y crear efectos especiales sobre páginas web (contenidos dinámicos, cambios de color, etc.) y construir páginas interactivas (calculadoras, agendas, interfaces usuario, etc.).

En el presente proyecto, el lenguaje JavaScript se ha utilizado básicamente para validar los valores que los usuarios introducen o seleccionan

Recursos y tecnologías empleadas

en los distintos formularios que se muestran en la aplicación: comprobar que campos de cumplimentación obligatorios no quedan vacíos, validar que los DNI e emails introducidos son correctos, comprobar que se ha seleccionado un número determinado requerido de *checkboxs* en algunas pantallas, etc. Para ello, se ha creado un fichero llamado “**perfilprofesor.js**” que contiene todas las funciones Javascript para que sean invocadas desde los distintos JSP. Además, se ha incluido un fichero llamado “**jquery.datetimepicker.js**” que contiene las funciones necesarias para poder trabajar con la librería jQuery usada en el proyecto.

D. Librería JQuery

Es la librería más conocida de JavaScript. A día de hoy es un complemento usado en la mayoría de las web por su facilidad de uso y potencia.

Se puede escribir código JavaScript capaz de ejecutarse sin errores en navegadores, usando funcionalidades que pueden requerirse repetidamente en sitios webs. Además, permite programar nuevas funcionalidades por medio de *plugins* para validar formularios, sistemas de plantillas, pases de diapositivas, interfaces de usuario avanzada, etc.

Como se ha comentado en un punto anterior, a través de la librería JQuery se han incluido elementos para facilitar al usuario la introducción de datos en formularios. Concretamente, al pulsar en campos donde se pide introducir una fecha se muestra un calendario dando la opción de pulsar sobre el día deseado. Lo mismo ocurre en los campos en los que se solicita al usuario introducir una hora concreta, mostrándose en este caso un listado con horas que van de cinco en cinco minutos para que éste solo tenga que pulsar la opción deseada. Las funciones necesarias para el funcionamiento de esta librería se incluyen en el fichero “jquery.datetimepicker.js”.

2.2.2. Tecnologías del servidor

Las tecnologías usadas del lado del servidor han sido Servlets y JSP para mantener la lógica y la vista de la aplicación, junto con JPA y JPQL que se encargan del modelo de datos, garantizando así la estructura Modelo-Vista-Controlador. Estas tecnologías del servidor se comentan a continuación en distintos apartados.

A. Lenguaje JSP

JSP, cuyas siglas hacen referencia a “*Java Servlet Pages*” es una tecnología que facilita la tarea de crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, entre otros tipos de documentos. Permite separar la lógica de

negocios de la presentación, mezclando HTML estático con HTML generado dinámicamente:

Página JSP = HTML + código Java embebido

Se basa en la tecnología *Servlet* (que se explica en el siguiente apartado, 3.2.2), de manera que cada vez que el navegador solicita por primera vez una página JSP se interpreta en el servidor y se genera un *Servlet* donde el HTML estático se imprime en el *stream* de salida estándar, enviando el resultado se envía al cliente. El código Java incrustado en el código HTML se encierra entre etiquetas especiales “<% %>”

Para desplegar y ejecutar JSP, se requiere un servidor web compatible con contenedores de *Servlet* como *Apache Tomcat* o *Glassfish*. Éste último, precisamente, es el que se ha utilizado para el desarrollo de este TFG.

El rendimiento de una página JSP es el mismo que tendría el *Servlet* equivalente, ya que el código es compilado como cualquier otra clase Java. A su vez, la máquina virtual compilará dinámicamente a código de máquina las partes de la aplicación que lo requieran. Esto hace que JSP tenga un buen desempeño y sea más eficiente que otras tecnologías web que ejecutan el código de una manera puramente interpretada.

La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que el lenguaje Java es un lenguaje de propósito general que excede el mundo web y que es apto para crear clases que manejen lógica de negocio y acceso a datos. Esto permite separar en niveles las aplicaciones web, dejando la parte encargada de generar el documento HTML en el archivo JSP. Además JSP hereda la portabilidad de Java y es posible ejecutar las aplicaciones en múltiples plataformas sin cambios.

En el presente TFG, todas las pantallas de la aplicación visibles a los diferentes usuarios son ficheros JSP que generan contenidos dinámicamente, que recogen previamente desde los *Servlets*.

B. Servlets

Los *Servlets* son módulos escritos en Java que se utilizan en un servidor, para extender sus capacidades de respuesta a los clientes al utilizar las potencialidades de Java.

Su característica principal es la generación dinámica de contenido. Los *Servlets* utilizan las ventajas de la programación en Java como la conexión a alguna base de datos, manejo de peticiones concurrentes, programación distribuida, etc. Por ejemplo, un *Servlet* podría ser responsable de procesar los datos desde un formulario en HTML, actualizar una base de datos, contactar algún sistema remoto y retornar un documento dinámico o redirigir a otro *Servlets*. Algunas otras de sus características:

Recursos y tecnologías empleadas

- No tienen interfaz gráfica de usuario.
- Proporcionan una forma de generar documentos dinámicos que son fáciles de escribir y rápidos en ejecutarse
- Pueden actuar como enlace entre el cliente y una o más bases de datos en arquitecturas cliente-servidor de 3 capas.
- Permiten crear y devolver páginas HTML.
- Pueden reenviar peticiones a otros servidores y Servlets
- Pueden obtener fácilmente información sobre el cliente: dirección IP, puerto, etc.
- Pueden manejar múltiples peticiones concurrentes, y puede sincronizarlas.
- Permiten la utilización de cookies y sesiones.
- Facilitan el almacenamiento de información.

Estructura del paquete Servlet

Las clases e interfaces para escribir Servlets se pueden encontrar en el paquete *javax.servlet*. A continuación se enumeran las partes más importantes que se encuentran de dicho paquete:

- La Interfaz Servlet es la abstracción central en la API de Servlets y todos los Servlets la pueden implementar, bien directamente o bien extendiendo una clase que lo implemente como *HttpServlet*. Esta interfaz declara métodos que manejan el Servlet y su comunicación con los clientes.
- La forma de interacción con el cliente se lleva a cabo de la siguiente manera. Cuando un Servlet acepta una llamada de un cliente, recibe dos objetos:
 - Un *ServletRequest*, que encapsula la comunicación desde el cliente al servidor
 - Un *ServletResponse*, que encapsula la comunicación de vuelta desde el Servlet hacia el cliente.

Ambos, *ServletRequest* y *ServletResponse* son interfaces definidos en el paquete *javax.servlet*.

- La interfaz *ServletRequest* permite al Servlet acceder a información como los nombres de los parámetros pasados por el cliente, el protocolo (esquema) que está siendo utilizado por el cliente y los nombres de la máquina remota que ha realizado la petición y la del servidor que la ha recibido. Además, proporciona un *stream* de entrada, *ServletInputStream* que se utiliza para obtener los datos desde los clientes que utilizan protocolos como los métodos *POST* y *GET* del *HTTP*.
- La interfaz *ServletResponse* proporciona los métodos para responder al cliente. Permite seleccionar la longitud del contenido y el tipo MIME de la respuesta, proporcionando un *stream* de salida, *ServletOutputStream*, a través del cual el Servlet puede responder datos.

En este proyecto se han creado multitud de Servlets encargados de procesar datos recibidos de usuarios a través de formularios, procesar estos datos y actualizar la base de datos y cargar datos de la misma, enviarlos a las páginas JSP para mostrarlos, redirigir el control hacia otros Servlets o JSP en función de lo requerido en cada situación, etc.

C. Persistencia: JPA

En Java los problemas de negocio se solucionan a través de objetos, los cuales tienen estado y comportamiento. Sin embargo, las bases de datos relacionales almacenan la información mediante tablas, filas, y columnas, de manera que para almacenar un objeto hay que realizar una correlación.

JPA (*Java Persistence API*) es el estándar para la persistencia de objetos en Java que permite gestionar el acceso a sistemas gestores de bases de datos relaciones. Permite realizar la correlación entre el sistema orientado a objetos de Java y el sistema relacional de nuestra base de datos de forma sencilla, realizando por nosotros toda la conversión entre nuestros objetos y las tablas de una base de datos. Esta conversión se llama ORM (*Object Relational Mapping*), y puede configurarse a través de metadatos (mediante xml o anotaciones).

Con Java EE 7.0 la versión que está disponible es JPA 2.1. Con JPA se intenta simplificar el modelo empleado anteriormente por Java, EJB 2.X, tratando el desarrollo de aplicaciones J2EE a través del uso de datos persistentes. Esta API se desarrolló tomando como base las ideas de tecnologías de persistencia existentes (*Hibernate*, *TopLink* y *JDO*) y se basa en el modelo POJO (*Plain Old Java Object*). Sus principales características son las siguientes:

- Facilidad de uso.
- Uso transparente de JDBC (*Java Database Connectivity*).
- Incluye un lenguaje propio de consultas basado en SQL (JPQL).
- Se basa en el mapeo entidad-relacional (*Object Relational Mapping*, ORM).
- Cada tabla se modela como una clase (una entidad).
- Cada fila de la tabla se modela como un objeto.
- Las relaciones entre tablas se modelan como relaciones de asociación entre clases.
- La base de datos se modela como un conjunto de clases (denominadas entidades).
- El resto de capas de la aplicación acceden a los datos a través de esas entidades.
- JPA define una *Entity Manager* API para el procesamiento de consultas y transacciones sobre objetos que modelan la base de datos.

D. Lenguaje JPQL

Sus siglas significan *Java Persistence Query Language*. Es un lenguaje de consulta orientado a objetos independiente de la plataforma definido como parte de la especificación *Java Persistence API* (JPA).

JPQL es usado para hacer consultas contra las entidades almacenadas en una base de datos relacional. Está inspirado en gran medida por SQL y sus consultas se asemejan a las consultas SQL en la sintaxis, pero opera con objetos entidad de JPA en lugar de hacerlo directamente con las tablas de la base de datos. Además de recuperar objetos (consultas SELECT), JPQL soporta consultas de actualización (UPDATE) y borrado (DELETE).

Este lenguaje es capaz de trabajar con instancias de entidades y con sus propiedades. Entre sus características principales se encuentran las siguientes:

- Es orientado a objetos
- Es más robusto y flexible que SQL
- Es una extensión de otro lenguaje llamado EJB QL
- El motor de persistencia parsea la consulta y la transforma en SQL nativo

El proceso de creación de consultas se realiza a través de las funciones de *EntityManager*. La API *EntityManager* se utiliza para crear y eliminar instancias persistentes entidad, para encontrar entidades por su clave primaria y para consultar sobre las entidades. Sus funciones son:

- ***createNamedQuery***: consulta estática. Se definen en cada entidad y se identifican por un nombre de consulta.
- ***createQuery***: consulta dinámica en JPQL. Devuelve instancias de entidades o conjuntos de ellas.
- ***createNativeQuery***: consulta dinámica en SQL estándar. No son eficientes y son lentas, por lo que debe minimizarse su uso.

Además, las consultas pueden utilizar con parámetros por su nombre, utilizando el símbolo ":". Otros métodos son:

- ***getResultList***: Devuelve una lista de instancias de entidades.
- ***getSingleResult***: Devuelve una única instancia de una Entidad.
- ***executeUpdate***: Ejecuta un *UPDATE* o un *DELETE*.

2.2.3. Entorno NetBeans IDE

NetBeans IDE es un entorno de Desarrollo Integrado Java de Código Abierto. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio 2000. Es una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java - pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número

importante de módulos para extender el NetBeans IDE. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

La plataforma permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados *módulos*. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.

Aunque actualmente está operativa la versión 8.0.2 de NetBeans IDE, para el desarrollo de este TFG se ha utilizado NetBeans 7.4 por tratarse de una versión más estable. Tras probar la versión más reciente durante el curso de Adaptación al Grado de Ingeniería del Software surgieron diversos problemas que dificultaban el proceso de generación de código, algunos asociados al sistema operativo Windows 8.1. Por este motivo y como recomendación de un profesor del curso se ha decidido optar por una versión anterior.

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

En este apartado se detalla detenidamente todo el proceso de diseño de la plataforma desarrollada, abarcando el modelo de datos, el proceso de implementación seguido para la creación de todos los elementos del proyecto y por último el diseño gráfico de la interfaz de usuario. Cada una de estas partes se especifica en los apartados siguientes.

3.1. Diseño del modelo

La información será estructurada dentro de una base de datos, la cual va a ser representada mediante un diagrama que muestra el modelo relacional de datos.

En este punto estudiamos el modelo lógico de datos poniendo especial interés en cumplir al menos con 3FN (tercera forma normal). La normalización tiene como finalidad eliminar las posibles inconsistencias y redundancias en las entidades de datos para evitar cualquier anomalía en la manipulación. Esto facilita el mantenimiento de la base de datos en caso de necesitarse realizar cualquier modificación, además, optimizando la base de datos minimizamos el número de accesos, importante para un buen rendimiento de la de la aplicación.

Existen tres formas normales. Edgar Frank Codd originalmente definió las tres primeras formas normales (1NF, 2NF, y 3NF). Estas formas normales se han resumido como requiriendo que todos los atributos no-clave sean dependientes en "la clave, la clave completa, y nada excepto la clave". Las cuarta y quinta formas normales (4NF y 5NF) se ocupan específicamente de la representación de las relaciones muchos a muchos y uno muchos entre los atributos. La sexta forma normal (6NF), en pocas palabras, se basa en el principio de que si se tiene más de dos claves candidatas en una tabla, se tendrán que crear otras tablas con estas (Codd, 2000).

El modelo E/R (Entidad/Relación) describe abstractamente cómo están distribuidos los datos que se almacenan en nuestro sistema. El modelo básico muestra los atributos de las entidades y la jerarquía entre éstas. Los elementos principales son la entidad y la relación descritas a continuación.

La **Entidad** es un objeto real o abstracto del que se desea registrar información en la base de datos. Se denomina tipo de entidad a la estructura genérica de un conjunto de iguales características. Existen las entidades **Débiles**, que dependen de otra entidad, y las **Regulares**, que existen por sí mismas. Todas deben cumplir tres reglas:

1. Tener existencia propia.

Diseño e implementación

2. Todas las ocurrencias de un tipo de entidad tienen que tener los mismos atributos.
3. La ocurrencia de un tipo de entidad debe poder distinguirse claramente de las demás.

La **Relación** es una asociación o correspondencia existente entre una o varias entidades. Se distinguen por el nombre y el tipo de correspondencia y existen tres clases:

- Relación 1:1 en la que cada ocurrencia de entidad se relaciona únicamente con otra entidad.
- Relación 1:N en la que la ocurrencia de una entidad puede estar relacionada con cero, una o muchas ocurrencias de otra entidad.
- Relación M:N donde cada una de las dos entidades que intervienen pueden estar relacionadas con cero, una o múltiples ocurrencias de la otra entidad.

La *cardinalidad* es el máximo y mínimo número de ocurrencias de una entidad que puede estar relacionada con una ocurrencia de otra entidad e indica que una relación es obligatoria cuando para cualquier ocurrencia de un tipo de entidad, existe al menos una ocurrencia del tipo de entidad con la que se relaciona y que es opcional cuando para toda ocurrencia de un tipo puede existir o no una o múltiples ocurrencias del tipo de entidad asociada. La cardinalidad máxima coincide con el tipo de correspondencia. La notación empleada es:

- Rectángulo etiquetado con el nombre para la entidad regular.
- Dos rectángulos concéntricos con el nombre en el interior para la entidad débil.
- Un rombo con líneas a los lados y etiquetados con los tipo de relación vistos anteriormente (1:1, 1:N o M:N) para la relación entre dos entidades.

A partir de aplicar estas reglas, se ha realizado el modelo relacional de datos que mostramos en la Figura 1.

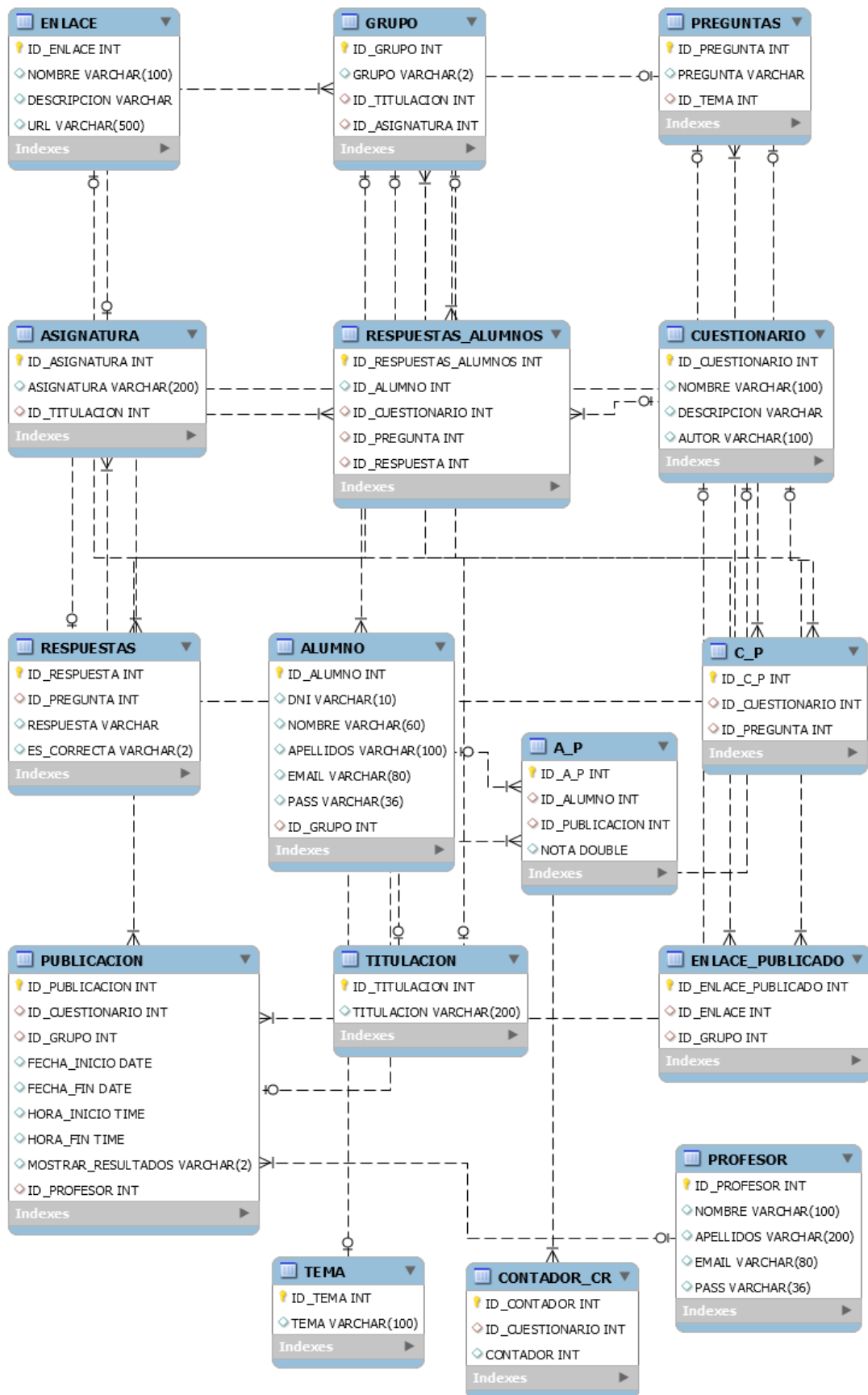


Figura 1: Modelo de datos

3.2. Detalle de la implementación

En este apartado se detallan los ficheros y clases que han sido necesarios utilizar e implementar a lo largo del desarrollo del TFG. Para cada fichero o clase se especificará el nombre del mismo, el paquete al que pertenece, una breve descripción general de su objetivo fundamental, así como un análisis de los métodos y/o clases adicionales que utilice, en su caso.

A continuación, antes de pasar a analizar cada uno de los ficheros, se detalla el proceso de creación del proyecto en el entorno de desarrollo utilizado, Netbeans 7.4., y la forma en la que se ha estructurado el mismo.

En el entorno de desarrollo Netbeans todos los archivos se almacenan dentro de un proyecto. Por lo tanto, el primer paso antes de comenzar a programar es crear un nuevo proyecto y comprender la estructura de proyectos que crea Netbeans. Para ello, al iniciar Netbeans hay que hacer clic en File -> New Project, como se puede ver en la Figura 2.

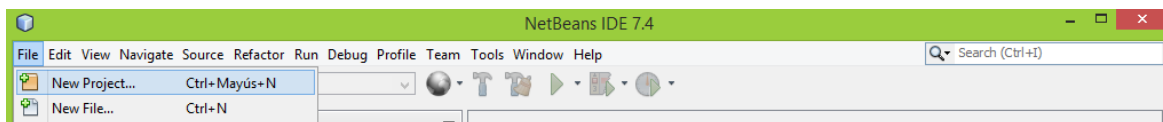


Figura 2: Crear nuevo proyecto

Existen varios tipos de proyectos que se pueden crear desde Netbeans. Como se puede observar en la Figura 3, hay varias categorías y dentro de cada una de ellas varios proyectos. En nuestro caso, elegimos la categoría Java EE y como tipo de proyecto *Enterprise Application*, puesto que se quería crear una aplicación cuyas características, entre otras, fuesen: permitir el acceso a bases de datos relacionales, tener una aplicación fácilmente escalable, con una clara separación clara entre la interfaz gráfica y el modelo y poder hacer uso de arquitecturas multicapa.

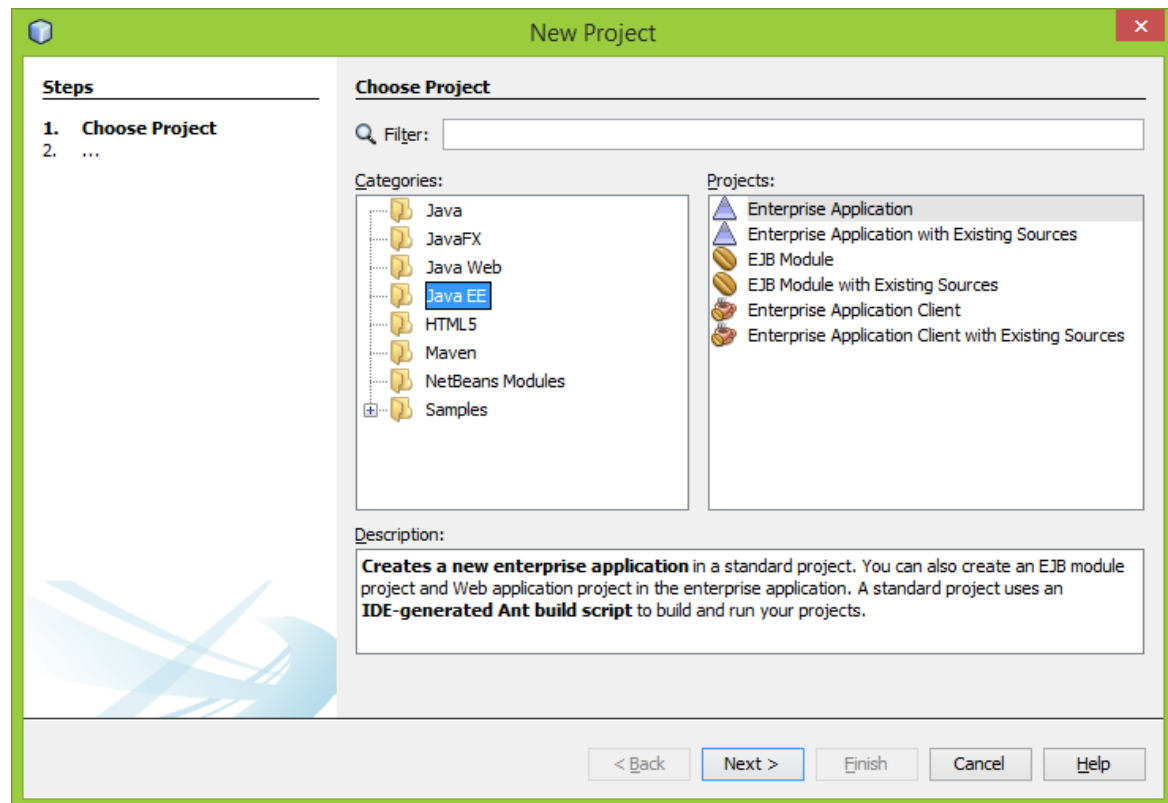


Figura 3: Elección de proyecto

Una vez que se ha seleccionado el tipo de proyecto, en la siguiente ventana lo primero que debemos hacer es especificar un nombre para el proyecto en “Project Name” y escoger una ubicación para el mismo en “Project Location”. En este caso, el nombre elegido para el proyecto ha sido **FisicaAplicadall**, coincidiendo con el nombre del departamento para el cual ha sido creado este trabajo. Netbeans crea por defecto una carpeta llamada “NetBeansProjects” donde se pueden almacenar todos los proyectos, dentro de carpetas que coinciden con el nombre del proyecto creado, aunque también existe la posibilidad de alojar los proyectos en otra ubicación cualquiera elegida por el usuario. En este caso, el proyecto se ha guardado en dicha carpeta, como se puede comprobar en la Figura 4.

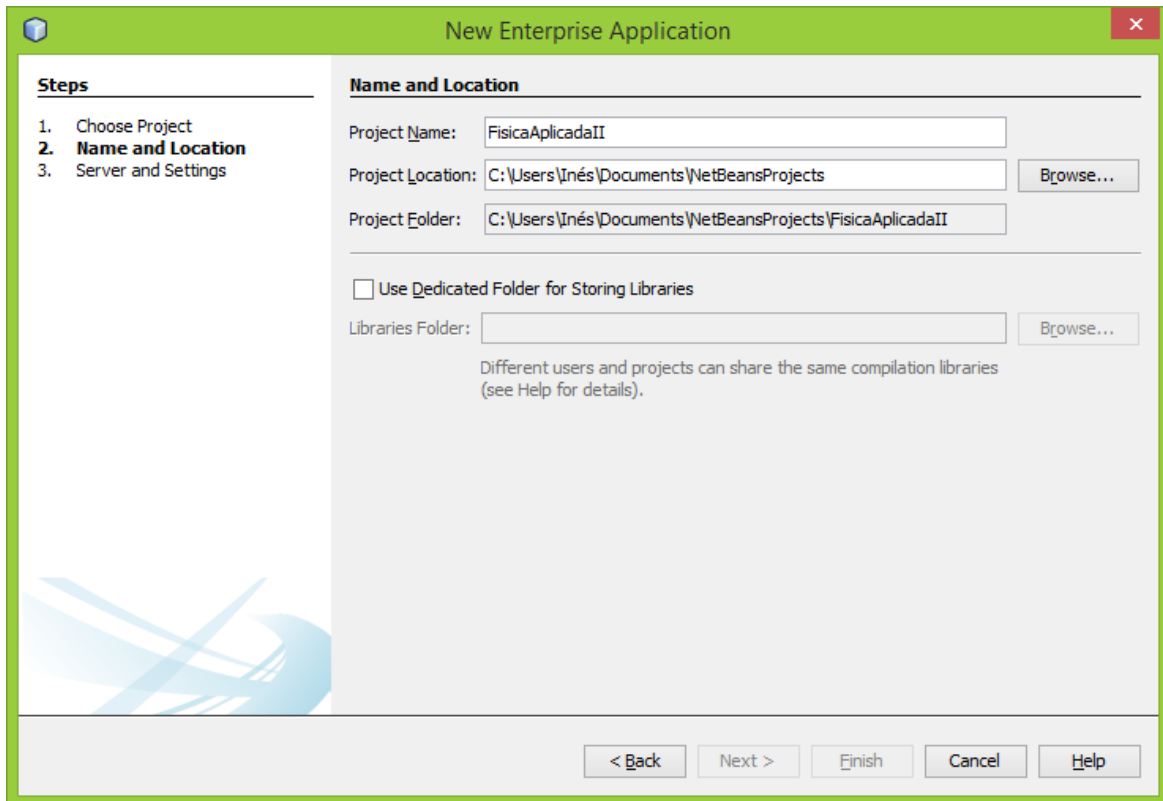


Figura 4: Ventana Name and Location en Netbeans

Una vez rellenados los campos anteriores, hay que pulsar sobre el botón “Next” para avanzar a la siguiente ventana, siendo ésta la última antes de crearse el proyecto. En la figura 5 se puede ver esta ventana.

Como se puede observar, es en este punto donde se elige el servidor que se usará durante el desarrollo. En este caso se ha escogido GlassFish Server que viene instalado por defecto con esta versión de Netbeans. Pulsando sobre el botón “Add” se pueden añadir otros servidores. Se ha decidido trabajar con GlassFish porque en los últimos meses he trabajado y me he familiarizado con éste en la asignatura “Tecnologías de Aplicaciones Web”.

En Java EE se escoge la última versión que aparece, que en este trabajo ha sido la versión Java EE 7. Y por último, seleccionamos los dos checkboxes que aparecen para que se creen los módulos indicados:

- *Módulo EJB*, donde se almacenan las clases encargadas del manejo de la base de datos.
- *Módulo Web Application*, donde se almacena la parte de la vista y la lógica del proyecto (JSPs y Servlets).

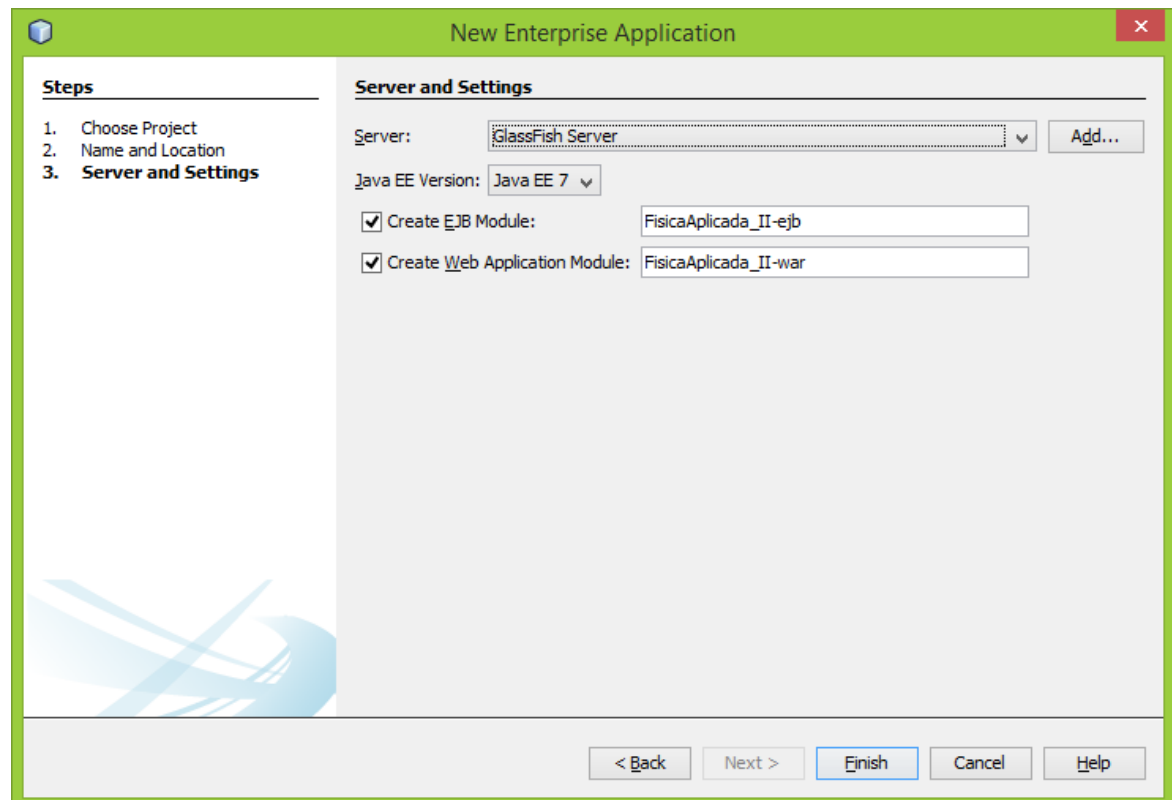


Figura 5: Ventana Server and Settings en Netbeans

Al pulsar sobre el botón “Finish” se crea el proyecto, que como se puede apreciar en la Figura 6, consta de tres partes bien diferenciadas que se detallan a continuación.

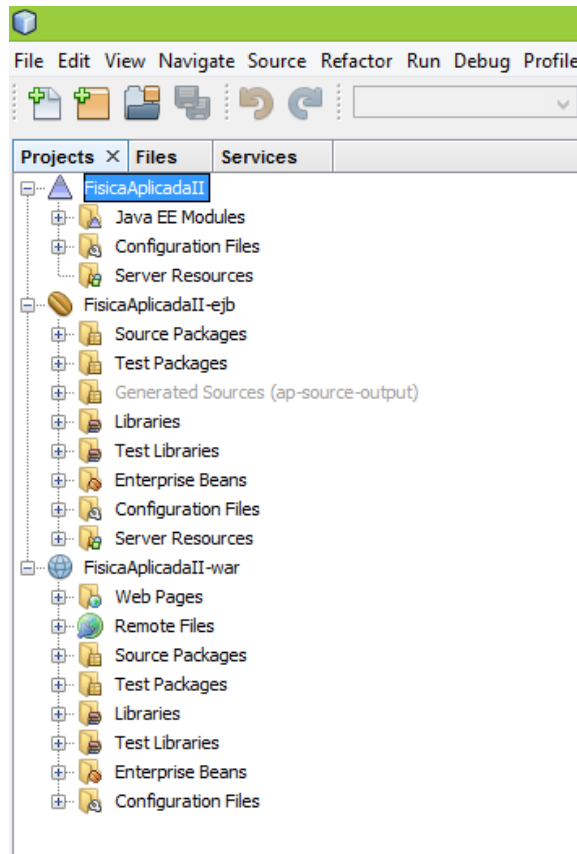


Figura 6: Nuevo proyecto creado

El primer módulo que nos encontramos es el que corresponde a la aplicación empresarial (Figura 7). En éste se encuentra el código generado de los siguientes dos módulos (war y jars). Desde aquí se despliega la aplicación y contiene diversas opciones para ejecutar el proyecto.

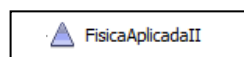


Figura 7: Módulo aplicación empresarial

El segundo es el módulo EJB (Figura 8). En este módulo se encuentran todas las clases referentes al modelo de persistencia. Está formado por dos paquetes, **fa.entity** y **fa.ejb**, cada uno de los cuales se detalla a continuación.

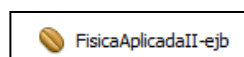


Figura 8: Módulo ejb

El paquete **fa.entity** contiene las clases entidad, que son aquellas que se corresponden con las entidades de la base de datos. Para su creación, pulsando con el botón derecho sobre el módulo FisicaAplicadaII-ejb, seleccionamos New>Other para que aparezcan todas las opciones disponibles, de manera que lleguemos a una ventana como la de la Figura 9. Seleccionamos en la parte izquierda “Persistence” y, entre las opciones que aparecen en la parte derecha, seleccionamos “Entity Classes from Database”.

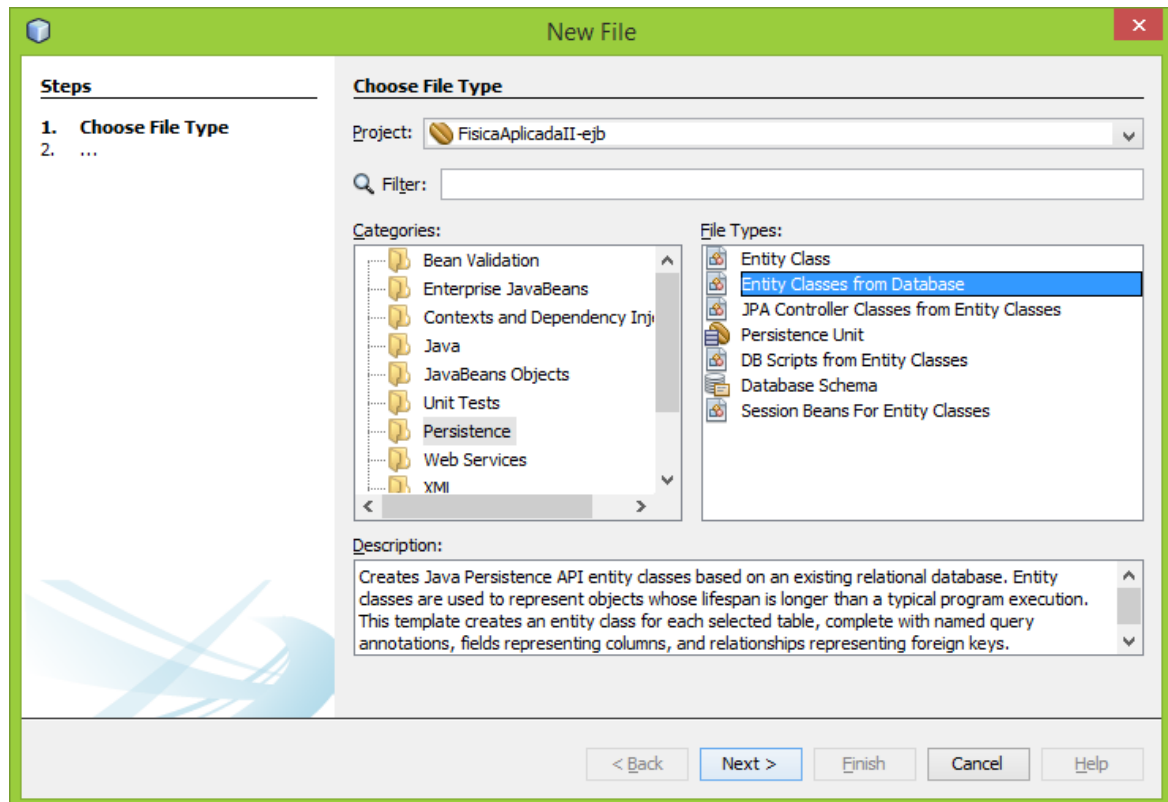


Figura 9: Creación de las clases entidad

Pulsamos el botón “Next” y nos aparece otra ventana, como la que se muestra en la Figura 10. En primer lugar, donde indica “Data Source” tenemos que seleccionar nuestra base de datos, previamente creada. Una vez seleccionada, en la parte izquierda se cargan todas las tablas de dicha base de datos. Para crear las clases entidad hay que seleccionar las tablas que se desee y pasarlas a la parte derecha, pulsando el botón “Add”. Si pulsamos el botón “Add All”, seleccionaremos todas las tablas.

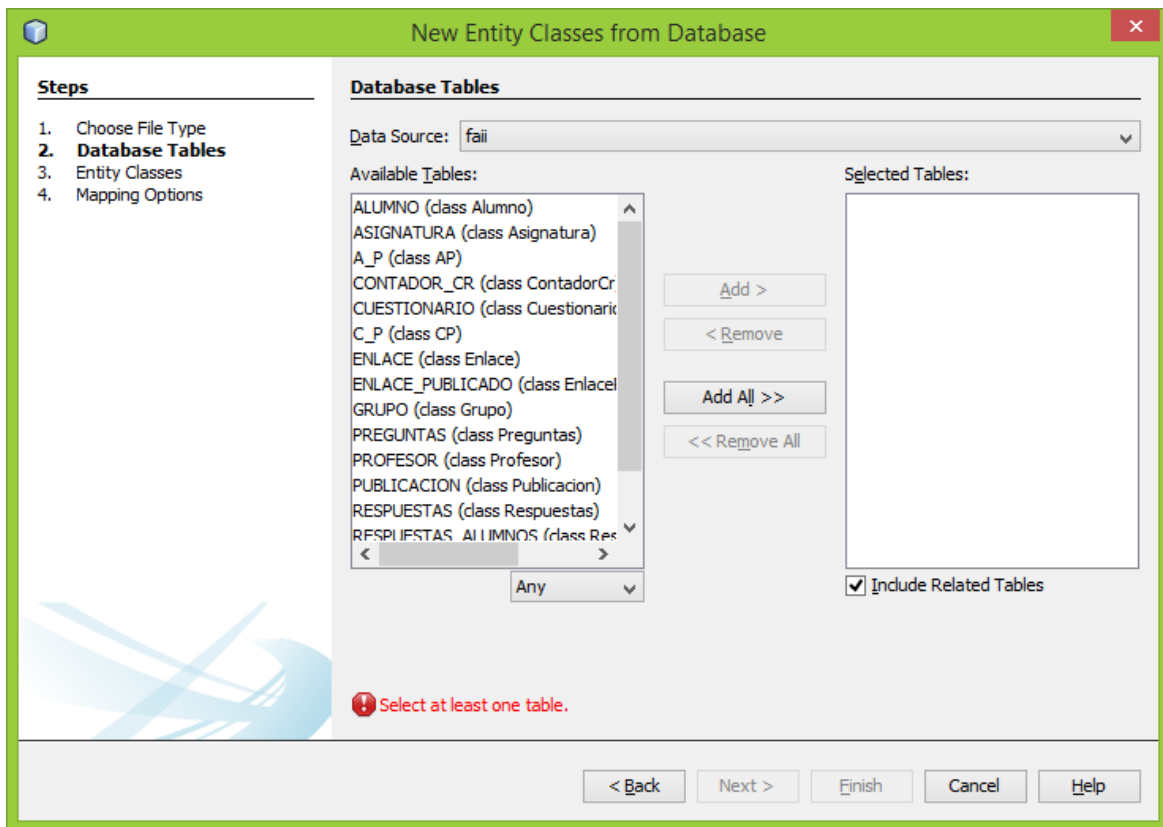


Figura 10: Creación de las clases entidad II

Pulsamos el botón “Next” y nos lleva a la última ventana, Figura 11, en la que nos muestra las tablas que se han seleccionado de la base de datos y su correspondiente nombre de clase con el que se crearán. Además, cabe la posibilidad de cambiar la ubicación de las clases en el campo “Location” y englobarlas en un paquete, en el campo “Package”. En este trabajo en concreto, se ha creado el paquete **fa.entity**. Por último, al pulsar sobre el botón “Finish” las clases entidad se crearán en el paquete indicado (Figura 12).

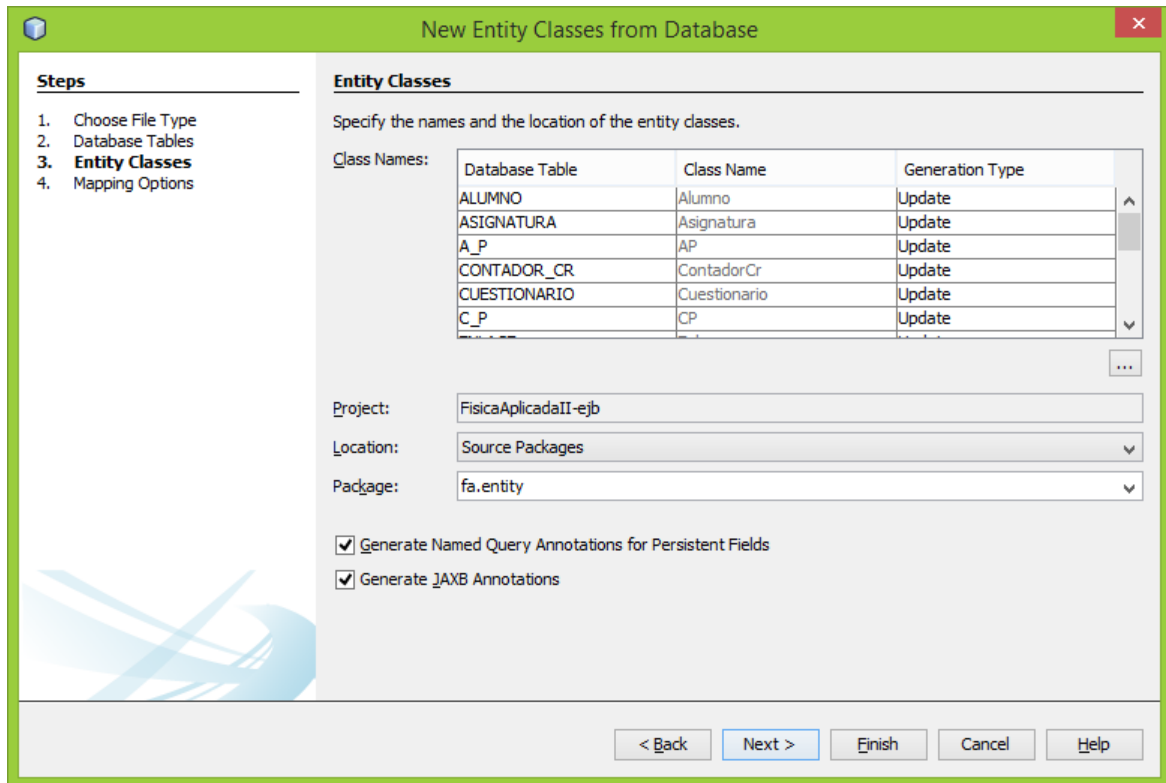


Figura 11: Creación de las clases entidad III

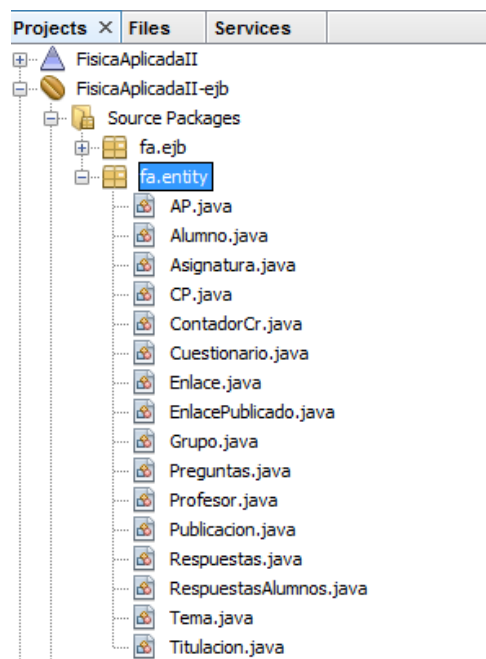


Figura 12: Clases entidad

En el paquete **fa.ejb** se encuentran las fachadas correspondientes a cada una de las clases entidad que se han creado anteriormente. En estas clases se encuentran las consultas generadas automáticamente para cada una de las

Diseño e implementación

clases entidad (*createNamedQuery*), aunque también existe la posibilidad de crear nuevas consultas específicas, a través del Entity Manager, haciendo uso del lenguaje JPQL (*createQuery*).

Para la creación de las fachadas, al igual que para la creación de las clases entidad, pulsamos con el botón derecho sobre el módulo FisicaAplicadaII-ejb, seleccionamos New>Other para que se muestren todas las opciones disponibles, y nos aparece a una ventana como la de la Figura 13. Seleccionamos en la parte izquierda “Enterprise JavaBeans” y, entre las opciones que aparecen en la parte derecha, seleccionamos “Sessions Beans for Entity Classes”.

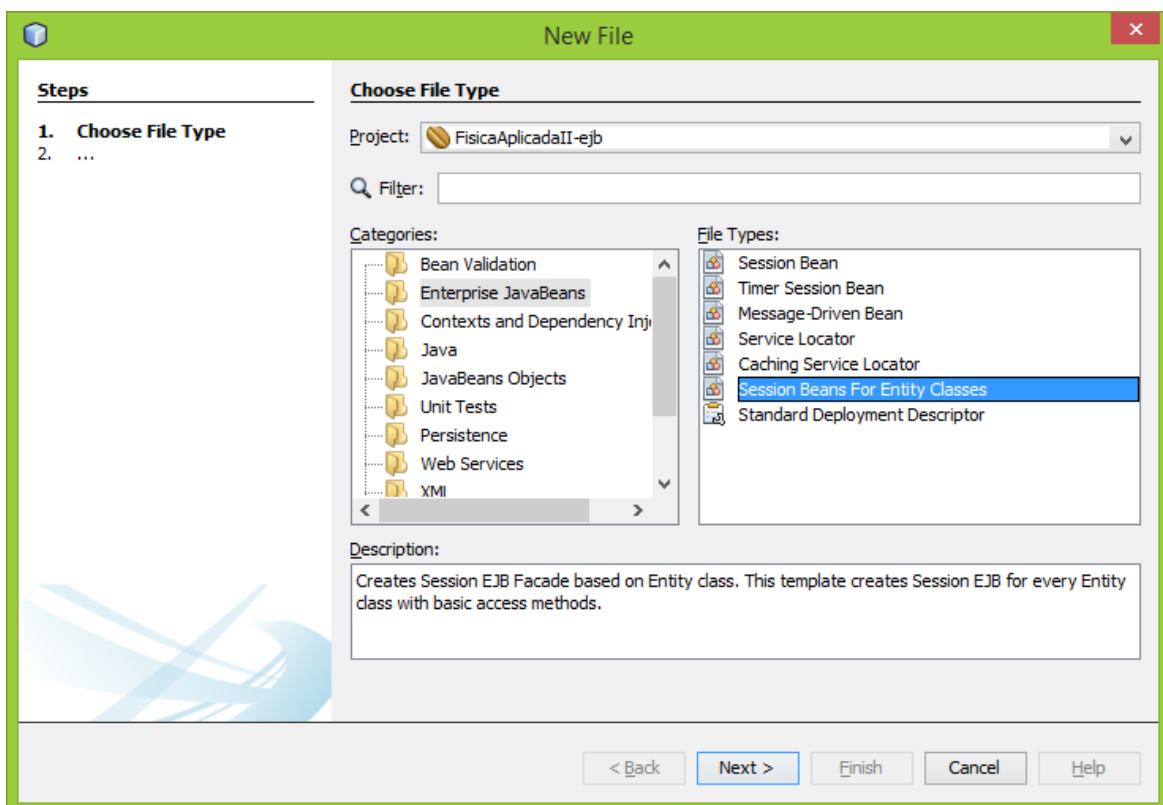


Figura 13: Creación de las fachadas

Al pulsar en el botón “Next” nos aparece la ventana que se muestra en la Figura 14, en la que tenemos que seleccionar las clases entidad creadas anteriormente, añadirlas a la parte derecha y pulsar sobre el botón “Next” para avanzar a la siguiente ventana.

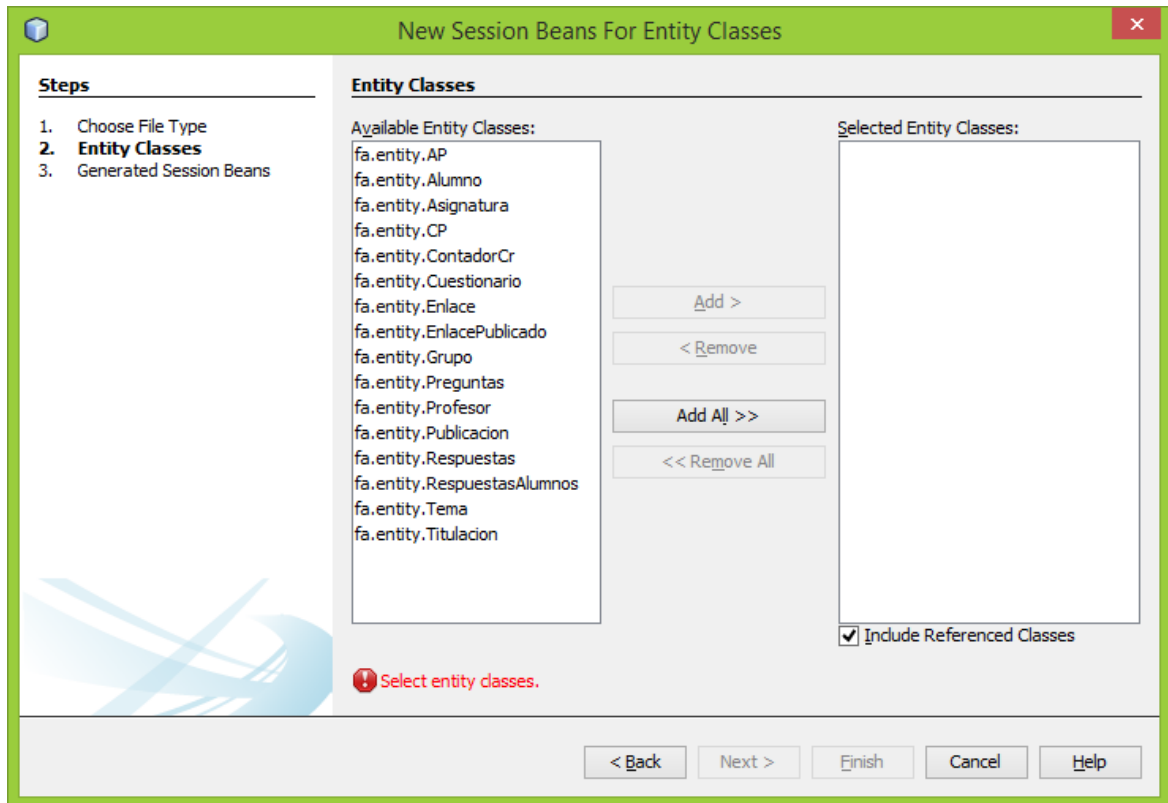


Figura 14: Creación de las fachadas II

Entre las opciones que nos encontramos en la ventana de la Figura 15, creamos el paquete en el que se guardarán las fachadas generadas, en este caso **fa.ejb**, como comentamos anteriormente, y pulsamos sobre el botón "Finish". De esta manera se generan las clases en el paquete indicado (Figura 16).

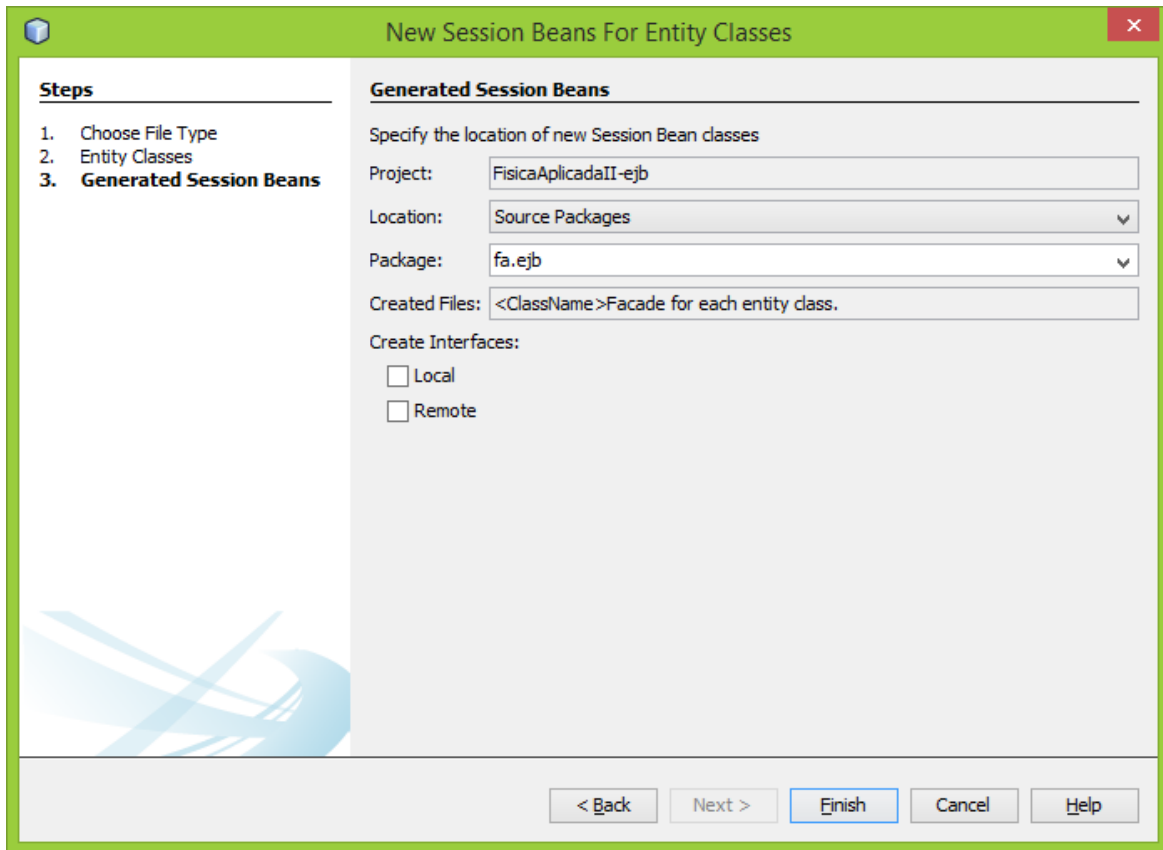


Figura 15: Creación de las fachadas III

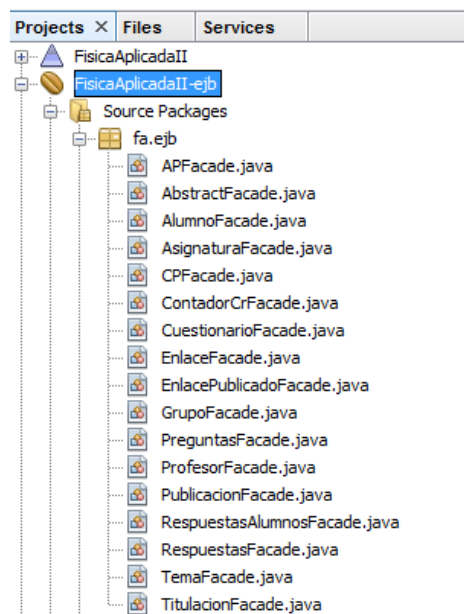


Figura 16: Clases fachada

En último lugar aparece el módulo web, FisicaAplicadaII-war (Figura 17). Aquí se encuentra toda la vista y la lógica de la aplicación. Pasamos a analizar

cada una de las partes que componen este módulo, que es el más extenso de los tres.



Figura 17: Módulo Web

Como podemos ver en la Figura 18, en este módulo, NetBeans crea una estructura compleja con varias carpetas que incluyen diversos ficheros de configuración, librerías y ficheros remotos. Pasamos a analizar las carpetas y ficheros que forman parte de nuestro desarrollo y que incluyen el código que ha sido creado para este TFG. La totalidad del código desarrollado se encuentra en las carpetas marcadas en azul en la figura, “Web Pages” y “Source Packages”, que pasamos a analizar a continuación.

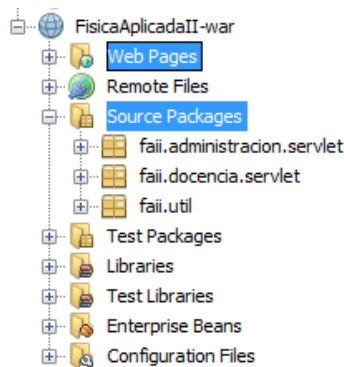


Figura 18: Estructura del módulo web

En la carpeta “Web Pages” se encuentra la estructura que incluye todo lo relativo a la vista dentro de la arquitectura “Modelo-Vista-Controlador” explicada al comienzo de la memoria. La siguiente imagen, Figura 19, muestra esta carpeta desplegada, en la que se puede ver claramente su estructura.

La carpeta “Experimentos” sirve como contenedor para diversos experimentos creados como fruto de proyectos anteriores. Si desplegamos esta carpeta podemos verlos en su interior (Figura 20). Estos experimentos son:

- Efecto fotoeléctrico
- Frenado Magnético
- Determinación del ancho de la banda prohibida del germanio
- Tubo de Thomson

Y dentro de cada una de estas subcarpetas se encuentran todos los ficheros necesarios para el correcto funcionamiento de cada uno de ellos. No profundizamos más aquí puesto que escapa al cometido de esta memoria. Más

Diseño e implementación

detalles pueden consultarse en las siguientes referencias: Barrio Leiva, 2009; Fernández Jiménez, 2012; Montilla Bao, 2014; Fernández Romero, 2015.

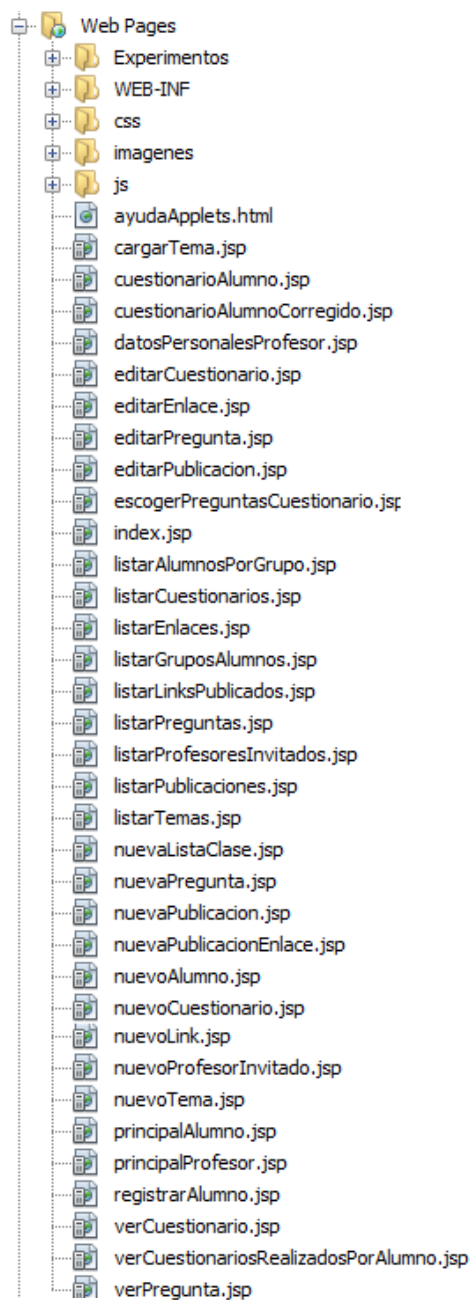


Figura 19: Estructura de la carpeta Web Pages

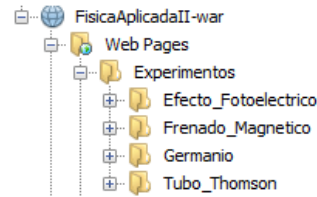


Figura 20: Carpeta experimentos

La siguiente carpeta que nos encontramos dentro de “Web Pages” es “WEB-INF” y en ella tan solo se aloja un fichero de configuración del Servidor Glassfish.

En la carpeta “css” se alojan las hojas de estilo que enlazamos desde los ficheros JSP y que sirven para organizar la presentación y el aspecto de las páginas web. Tenemos dos ficheros (Figura 21):

- **jquery.datetimepicker.css**, que incluye los estilos del calendario y los campos en los que el usuario tiene que seleccionar una hora, y
- **main.css**, que incluye el resto de estilos que se aplican a cada uno de los elementos de todas las páginas del proyecto web.

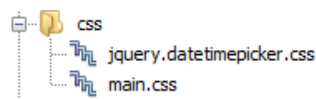


Figura 21: Carpeta css

La carpeta “imagenes”, como su nombre indica, contiene todas las imágenes que se incluyen en todas las páginas de la aplicación.

La última carpeta que aparece es “js”, que sirve como contenedor para los ficheros JavaScript para validar la aplicación y/o añadir funciones muy concretas. Dentro de esta carpeta tenemos dos ficheros (Figura 22):

- **jquery.datetimepicker.js**, que incluye la funcionalidad que genera el calendario y el timepicker.
- **perfilprofesor.js**, que contiene todas las funciones que validan los formularios que se presentan en cada página del módulo web.

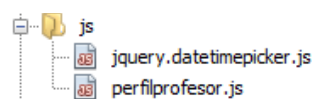


Figura 22: Carpeta js

Debajo de las carpetas comentadas aparece un listado con todas las páginas JSP que conforman la aplicación. A todas estas páginas se les ha dotado de un nombre lo más descriptivo posible, en el que quede claro cuál es su cometido. La mayoría de los nombres incluyen un verbo o un sustantivo que indica la acción a realizar, seguido de un nombre que indica lo que se va a realizar o sobre qué objeto se realiza dicha acción.

En la carpeta “Source Packages” se han creado tres paquetes para facilitar las numerosas clases java, Servlets, que se han creado durante el desarrollo de este TFG. Los tres paquetes son los siguientes:

- **faii.administracion.servlet.** En este paquete se encuentran los Servlets encargados de gestionar la administración de la plataforma. Aquí se incluyen la gestión de datos personales de profesores y alumnos, acceso a la plataforma, carga de ficheros de listas de clases, etc. En la Figura 23 se muestran todos estos ficheros.

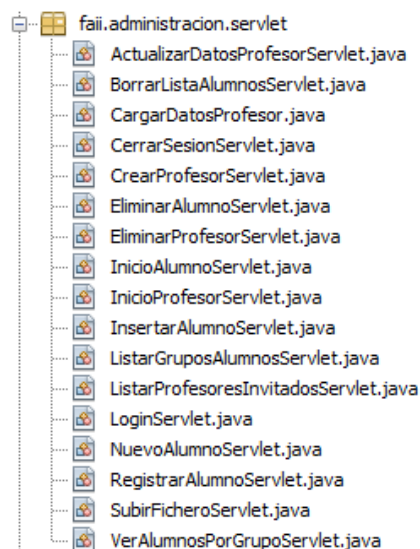


Figura 23: Servlets de administración de la aplicación

- **faii.docencia.servlet.** Este paquete engloba todos los Servlets que gestionan la parte relativa a la docencia en la que se incluyen la gestión de temas, preguntas, cuestionarios, enlaces a temas de interés, etc. En la siguiente imagen, Figura 24, se muestran todos los ficheros que se encuentran en este paquete.

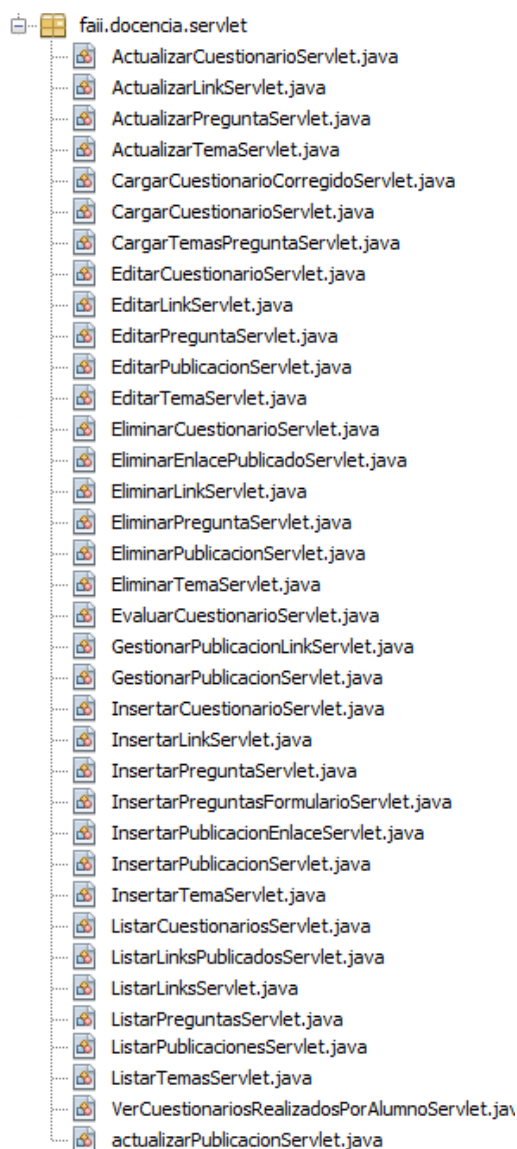


Figura 24: Servlets paquete docencia

- **faii.util.** Este paquete se ha creado para alojar clases que no son Servlets y que añaden cierta funcionalidad a otras clases. En este caso, este paquete sólo contiene una clase llamada MD5.java, cuyo cometido es cifrar las contraseñas de los usuarios antes de que se introduzcan en la base de datos, garantizando así la seguridad del acceso a la plataforma.

En todas estas clases, al igual que en todas las páginas JSP, se han utilizado nombres largos y lo más descriptivos posible para facilitar el manejo de las mismas. Además, en cada clase Servlet se ha añadido esta palabra al final del nombre. De esta manera, con solo leer el nombre del fichero podemos conocer su utilidad y asegurarnos si es Servlet u otra clase cualquiera.

3.3. Diseño de la interfaz de usuario

En la plataforma creada existen dos perfiles de usuario: el perfil del alumno y el de profesor. Éste último será el administrador de la misma.

En este apartado se realiza una descripción de la interfaz de comunicación entre la aplicación software y los usuarios de la misma. Esta descripción se centra en identificar las principales pantallas desarrolladas que permiten la explotación de toda la funcionalidad.

Por lo general, la interfaz de cualquier aplicación que se desarrolle debe cumplir una serie de propiedades estilísticas y de ergonomía que faciliten la interacción hombre-máquina, y que hagan la aplicación más atractiva para sus usuarios. La interfaz de la aplicación deberá ser lo más cómoda, intuitiva y sencilla posible, ya que el usuario de la misma puede no tener conocimientos de informática o solamente poseer conocimientos “a nivel de usuario”. La sencillez y simplicidad han sido uno de los objetivos principales en este TFG. Por estas razones el desarrollo de la interfaz se ha centrado en:

- Evitar continuos cambios de pantalla para realizar distintas operaciones, intentando en la medida de lo posible ubicar toda la funcionalidad del sistema en el mínimo número de pantallas posibles.
- Disminuir la frecuencia de cambio entre los distintos dispositivos de entrada al sistema, es decir, si el usuario maneja la aplicación utilizando el ratón, deberá poder realizar todas las operaciones con el mismo, sin necesidad de acudir al teclado o a otro dispositivo para interaccionar con la misma.
- Acomodar los elementos de la interfaz de manera que su posición en la pantalla facilite la transición entre el pensamiento del usuario y la acción a realizar.
- Limitar en todo lo posible el uso del teclado a la introducción de información en la aplicación, reservando el ratón para el manejo de la misma.

Seguidamente se detalla la estructura que conforman las principales pantallas de la plataforma, haciendo distinción entre los dos perfiles de esta plataforma: el perfil del profesor y el del alumno.

En primer lugar, se analiza la estructura de la pantalla principal de la plataforma, común a ambos usuarios. Se muestra en la Figura 25 la estructura de esta primera pantalla, la pantalla principal de la aplicación.

En esta primera pantalla que todo usuario visualiza al acceder a la plataforma se ha optado por un diseño sencillo, en el que solo es posible realizar dos acciones: insertar los datos para poder acceder al contenido de la aplicación,

bien como profesor, bien como alumno, o pulsar sobre el enlace “**Registrarse**”, el cual lleva a otra pantalla.

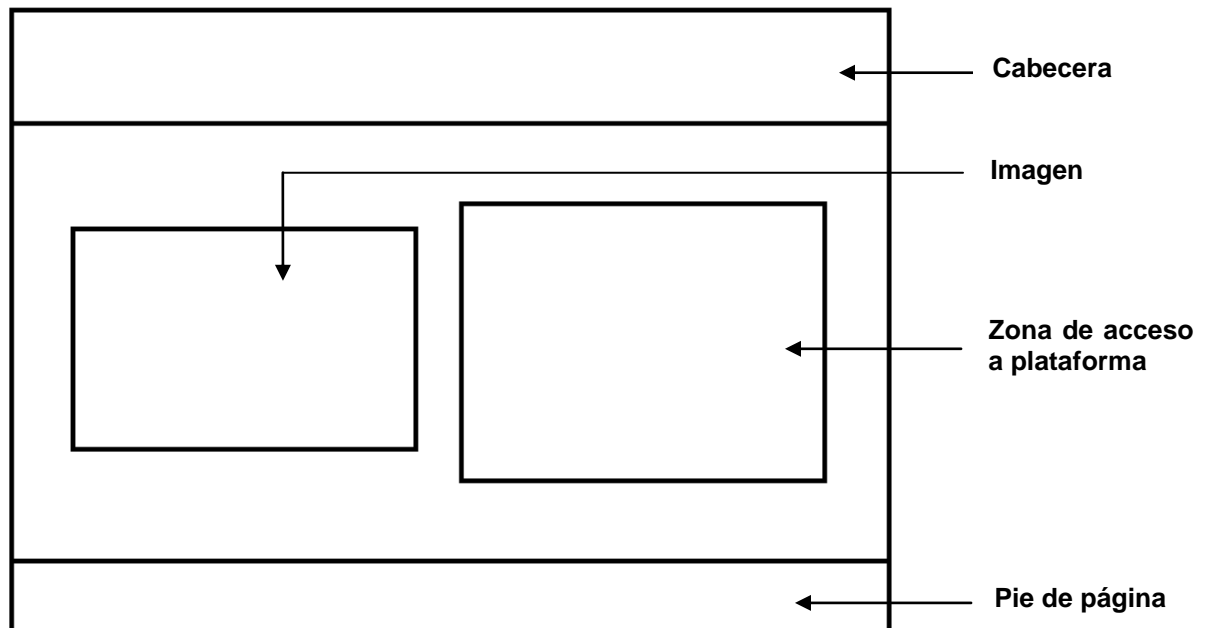


Figura 25: Estructura pantalla principal

Como se puede observar, la pantalla principal de la plataforma cuenta con una cabecera y un pie de página. En ambas partes se muestra información sobre la plataforma: en la cabecera aparece el nombre de la misma, “Plataforma para Aprender Fundamentos de Física”, con los logos del departamento al que pertenece, Departamento de Física Aplicada II, y la universidad, UMA, a ambos lados. En el pie de página se muestra el año de creación (Copyright 2015), seguido del departamento y la universidad.

La estructura que sigue esta página respecto a cabecera y pie de página se mantiene a lo largo de todas las pantallas de la plataforma, tanto en el perfil del profesor, como el del alumno.

3.3.1. Pantallas del perfil del profesor

Partiendo de la pantalla principal de acceso a la plataforma, una vez introducidos los datos correctamente el sistema nos lleva a la pantalla principal del profesor.

Para el diseño de esta pantalla se ha seguido un estilo clásico y práctico en el cual se ha situado un menú lateral a la izquierda que acapara todas las opciones y acciones disponibles sin necesidad de acudir a ventanas adicionales, y a la derecha se dispone la zona de trabajo, una zona amplia que facilita la realización de las diferentes acciones disponibles a realizar sobre cada una de

Diseño e implementación

las acciones del menú. Además, en todas las pantallas del perfil de profesor se mostrará una zona en la parte superior donde indica el usuario que está actualmente registrado en la plataforma, dando la posibilidad de cerrar su sesión en cualquier momento.

Para una mejor comprensión de esta pantalla, la Figura 26 muestra la estructura detallada.

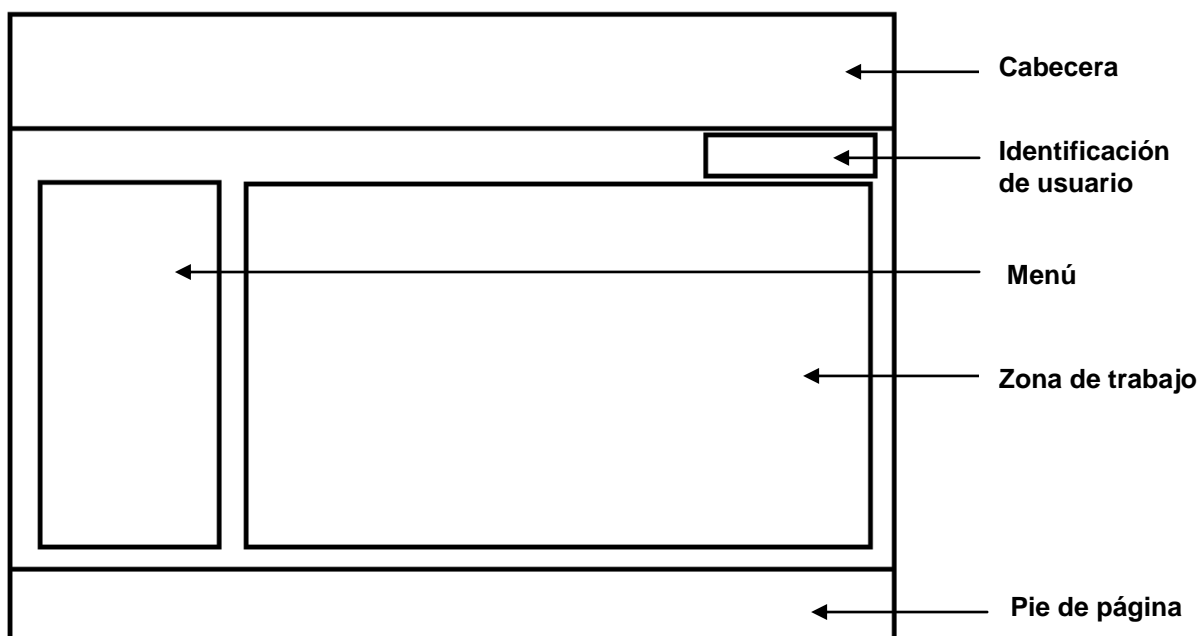


Figura 26: Estructura pantalla perfil profesor

Desde el menú lateral izquierdo se puede acceder a toda la funcionalidad que la plataforma proporciona. Las operaciones a las que podrá acceder el profesor a través de este menú son las siguientes:

- **Datos personales.** En esta sección se mostrarán los datos personales del profesor en campos de texto editables, de manera que si desea modificarlos pueda hacerlo y después puede guardar los cambios realizados pulsando el botón establecido para este fin.
- **Profesores invitados.** Cabe destacar que esta opción del menú solo le aparecerá a los profesores administradores, en este caso las directoras del presente TFG. Al pulsar sobre este elemento aparece un listado con los profesores invitados a la plataforma, dando la opción de eliminar profesores de la lista o añadir otros nuevos. Esta opción ha sido creada para añadir a profesores colaboradores eventualmente a la plataforma.
- **Gestionar alumnos.** Al pulsar sobre esta opción aparece un listado con varios grupos de clase. Se pueden añadir otras listas de clase, eliminar

listas ya creadas, y acceder a cada una de las listas para gestionar los alumnos registrados en cada una de ellas.

- **Gestionar temas.** Desde esta opción aparece una lista de temas guardados en la plataforma, dando la opción de añadir nuevos temas y editar y/o eliminar los ya existentes.
- **Gestionar preguntas.** Al pulsar sobre esta opción aparecerá una lista de las preguntas guardadas en la plataforma, que a su vez están asignadas a uno de los temas creados. Al igual que en las opciones anteriores, cabe la posibilidad de añadir preguntas, junto con sus respectivas respuestas, editarlas y/o eliminarlas.
- **Gestionar cuestionarios.** Aparecerá un listado de cuestionarios realizados al pulsar sobre esta opción del menú. En este caso, además de las acciones que presentan todos los listados anteriores (añadir, editar y eliminar), se ha añadido una acción más que es la de publicar el cuestionario. Hay que distinguir, por tanto, el proceso de creación de un cuestionario, con el de publicación. Cuando un cuestionario se realiza se guarda en la plataforma pero no se muestra a los alumnos. Cuando queremos que un cuestionario se muestre a determinados grupos de clase, hay que seleccionar el cuestionario deseado y pulsar sobre el botón de publicar, eligiendo seguidamente los grupos de clase en los que queremos que aparezca, junto con otra serie de parámetros, como son las fechas de inicio y de fin, junto con las horas.
- **Cuestionarios publicados.** En esta opción se muestra una lista de los cuestionarios que se han publicados, indicando los grupos. En esta lista puede aparecer varias veces un mismo cuestionario si ha sido publicado en distintos grupos de clase. Sobre este listado solo existen las acciones de editar y eliminar los cuestionarios publicados, de manera que si uno de los cuestionarios de esta lista se elimina, no se elimina el cuestionario de la plataforma, sino que desaparece del grupo de clase donde fue publicado.
- **Gestionar links.** Al pulsar sobre esta opción aparece una lista con los links de interés para el alumnado que han sido previamente creados. Cabe la posibilidad de añadir nuevos links, editar los ya existentes y/o eliminarlos.
- **Links publicados.** Al igual que en la opción de “Cuestionarios publicados”, los links que se crean se pueden publicar en distintos grupos de clase, y aquí se muestra un listado de los links que ya se han publicados, indicando el grupo correspondiente. En este caso la única

opción que se puede realizar es eliminar algún elemento de la lista, eliminándose entonces del grupo de clase donde se encontraba.

Como se puede observar, se ha seguido la misma estructura para todas las opciones del menú, a excepción de los datos personales por tratarse de una sección completamente diferente. De esta manera se pretende dar uniformidad a la plataforma y estandarizar las acciones a realizar, siguiendo siempre los mismos patrones a la hora de llevar a cabo cada acción, facilitando así el uso de la aplicación. Cada una de estas opciones se puede ver en profundidad consultando el manual de usuario, anexo a este documento.

3.3.2. Pantallas del perfil del alumno

Al igual que en las pantallas del perfil del profesor, partiendo de la pantalla principal de acceso a la plataforma, y una vez introducidos los datos de acceso del alumno correctamente, el sistema nos lleva a la pantalla principal del mismo.

Para el diseño de esta pantalla se ha seguido una estructura dividida en tres zonas que escapa al estilo clásico que se ha llevado a cabo para el perfil del profesor. En este caso, el perfil del alumno no dispone de menú, puesto que, tras analizar las partes de este perfil, se ha establecido que carece de sentido, ya que todas las posibilidades funcionales que se ofrecen se muestran en la misma pantalla.

Al igual que en el perfil del profesor, en todas las pantallas del perfil de alumno se mostrará una zona en la parte superior donde indica el usuario que está actualmente registrado en la plataforma, dando la posibilidad de cerrar su sesión en cualquier momento.

Para una mejor comprensión de esta pantalla, la Figura 27 muestra la estructura detallada, que se explica seguidamente:

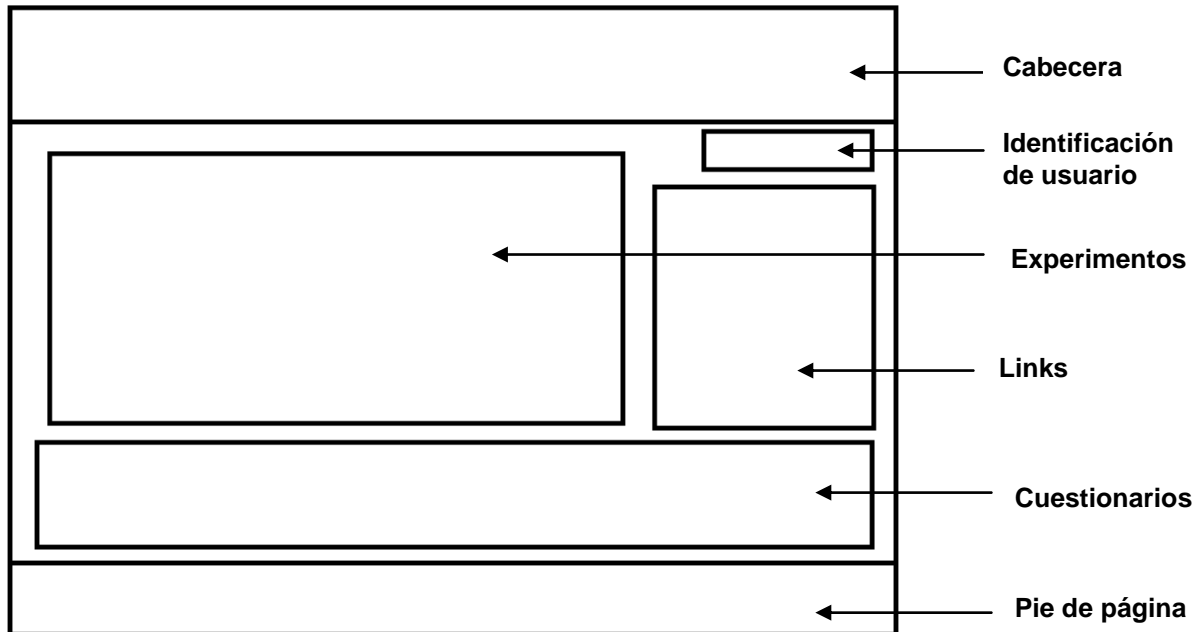


Figura 27: Estructura pantalla perfil alumno

- **Zona experimentos.** Esta sección de la página se ha establecido para mostrar los experimentos a los cuales tiene acceso el alumno, y que son fruto de proyectos anteriores realizados para el departamento de Física Aplicada II. Para ayudar a un seguimiento más rápido e intuitivo de estos experimentos se incluyen imágenes de los mismos junto con una breve descripción, de manera que el alumno pueda fácilmente distinguir cual es el experimento que desea estudiar. Al pulsar sobre cualquiera de ellos, se abrirá una nueva ventana o pestaña con el contenido del experimento. De esta manera, no se pierde la referencia a la página principal de la plataforma, y el alumno puede abrir varios experimentos al mismo tiempo en diferentes pestañas y volver en cualquier momento a la plataforma.
- **Zona links o enlaces.** En esta zona se muestra un listado de enlaces de interés que el alumno puede visitar al pulsar sobre ellos. La página a la cual dirige el enlace será abierta en una nueva ventana o pestaña, al igual que en el caso de los experimentos, conservando siempre abierta la página de la plataforma.
- **Zona de cuestionarios.** En esta sección aparece un listado con los cuestionarios que van gestionando los profesores para cada uno de los grupos de clase. Cabe señalar que se mostrarán todos los cuestionarios que se publiquen, aunque ya haya pasado su fecha de realización. De esta manera se persigue que el alumno tenga un registro de los cuestionarios

que se han realizado a lo largo del curso. Al pulsar sobre el cuestionario a realizar, desaparecen las tres zonas y solo queda una zona central en la que se muestra el cuestionario, aparte de la cabecera y pie de página (Figura 28). De esta manera, a la hora de realizar un cuestionario, se eliminan las posibles distracciones y se da mayor amplitud visual de pantalla. Al finalizar el cuestionario, la pantalla se restablece con las tres zonas de nuevo.

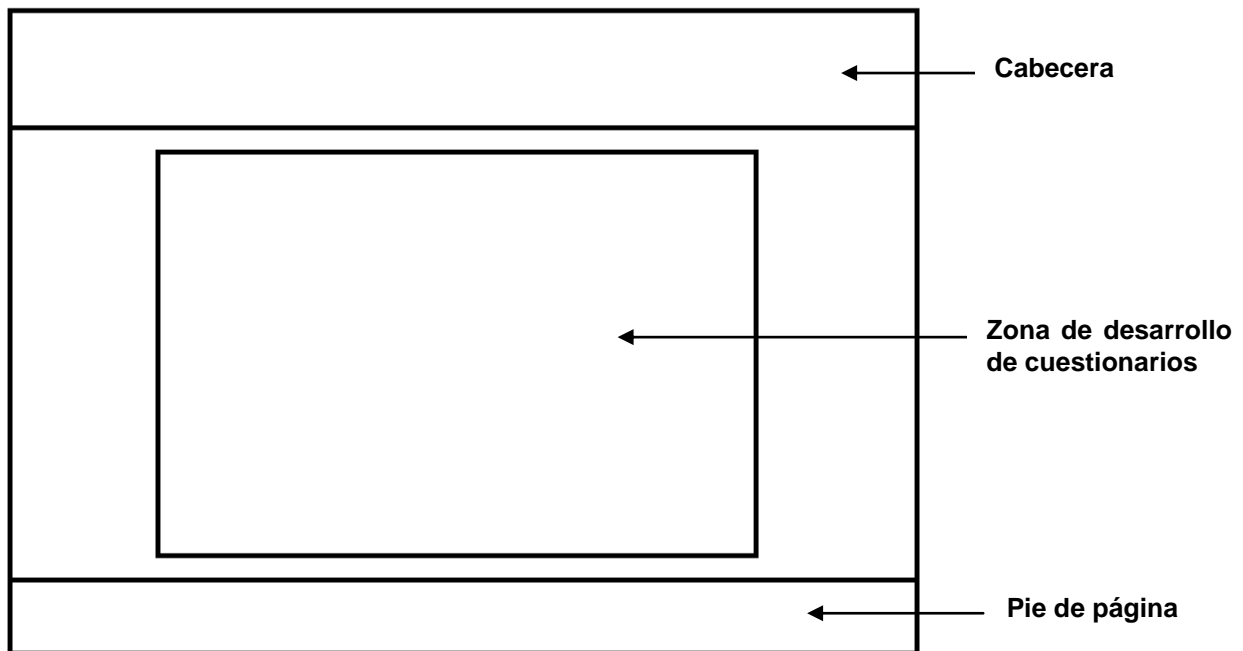


Figura 28: Estructura de pantalla para cuestionarios

Para profundizar más en cada una de las zonas y su funcionamiento se recomienda consultar el manual de usuario, anexo a este documento.

3.3.3. Interfaz gráfica

Una vez que hemos analizado la estructura del diseño de las páginas de cada perfil, definiendo sus zonas y menús, pasamos a analizar la interfaz gráfica de la plataforma.

La interfaz gráfica es la carta de presentación de este TFG, por tanto, de ahí la importancia de un buen diseño en el que la simpleza y claridad haga de esta plataforma un recurso atractivo al uso tanto de alumnos como de profesores.

El principal objetivo del diseño ha sido realizar una navegación intuitiva y ordenada con la finalidad de que los usuarios se sientan cómodos a la hora de navegar por las diferentes partes de la aplicación.

Se trata ahora de buscar un diseño gráfico, que incluya colores, tipos de letra, etc. que resulten cómodos y atractivos a los usuarios. Por eso, desde el inicio de este TFG se apostó por una aplicación minimalista, con tonos claros y fondos blancos para dar claridad y pulcritud a la aplicación, haciendo contraste con la cabecera y pie de página, en el que se ha decidido utilizar tonos azul marino, elegidos con el fin de mantener la línea de otros proyectos realizados anteriormente para el Departamento de Física Aplicada II.

A continuación se procede a describir el aspecto definitivo de la interfaz de usuario de la aplicación. Esta descripción se centrará en mostrar el diseño que presentan las principales pantallas y diálogos que se han desarrollado.

Seguidamente se irán mostrando dichas pantallas.

A. Pantalla principal.

La función principal de esta pantalla es la de proporcionar al usuario un medio de acceso a la plataforma para poder acceder a la misma y utilizar todas su funcionalidades, bien como alumno, bien como profesor.

El diseño que se ha realizado para la pantalla principal es el que se muestra en la Figura 29.



Figura 29: Pantalla principal de la plataforma

Como se puede observar, la pantalla principal de la plataforma dispone de un pequeño formulario en el que el usuario debe seleccionar su perfil, alumno o profesor, e introducir su email y contraseña para acceder a la aplicación. También hay un enlace, “Registrarse”, que al pulsar sobre él lleva a una página de registro para los usuarios que aún no están registrados y por lo tanto no pueden acceder a la plataforma.

B. Pantallas del perfil del profesor

A continuación se muestran algunas pantallas del perfil del profesor, detallando lo que nos encontramos en cada una de ellas.

En la Figura 30, podemos ver la pantalla principal que se muestra cuando el profesor accede a su perfil.

Cuestionario	Veces realizado	Promedio
Cuestionario 1	27	7.5
cuestionario 2	9	5.83

Figura 30: Pantalla principal de perfil profesor

En esta imagen se ve definida claramente la estructura que se detallaba en el punto 4.3.1.

- En la parte superior derecha aparece la identificación del usuario, junto con un botón que permite cerrar la sesión cuando se desee.
- En la parte izquierda se encuentra situado el menú desde el cual se accede a todas las funciones de la plataforma.

- En la parte central se encuentra la zona de trabajo. En este caso, la pantalla principal del perfil del profesor muestra una tabla donde se recogen las estadísticas referentes a los cuestionarios que se han ido publicando, indicando el número de veces que se ha realizado cada cuestionario y la nota media obtenida en el mismo.

Como se indicaba en el punto 4.3.1., todas las pantallas siguen la misma estructura, mostrando siempre el menú en la izquierda y manteniendo la zona de trabajo en la parte central de la pantalla para facilitar la visualización de las operaciones a realizar.

A continuación se mostrarán dos pantallas más del perfil del profesor, una en la que aparece un formulario con los datos personales del profesor (Figura 31), y otra en la que se muestra un listado con sus diferentes opciones (Figura 32). De esta manera se pretende dar una idea del diseño gráfico seguido en esta parte. Para profundizar más y visualizar todas las pantallas, junto con su explicación, habrá que remitirse al manual de usuario, anexo a este documento.

Figura 31: Datos personales profesor

Plataforma para aprender Fundamentos de Física

ALADOS ARBOLEDA, INMACULADA [Cerrar sesión](#)

LISTAS DE CLASE

Asignatura	Titulación	Grupo		
Ampliación de Física	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A		
Física II	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A		
Fundamentos Físicos de la Informática	Graduado/a en Ingeniería Informática	A		
Física II	Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales	B		

[Nueva lista](#) [Volver a inicio](#)

Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Figura 32: Listas de clase

Como se puede observar en estas capturas de pantalla, en la zona de trabajo, en la parte superior se muestra el título marcado en un fondo gris claro difuminado.

Los formularios siempre se muestran sobre fondo blanco, para dar claridad.

Para los listados se ha escogido como cabecera de los mismos un tono azul marino que se ajuste a los tonos de la cabecera y pie de página, mostrando el resto de los campos en azul claro. Sobre cada uno de los campos del listado, en la parte derecha se muestran los botones, en color naranja, que indican las acciones que se pueden realizar sobre cada elemento del listado.

Para los botones comunes a todas las pantallas se ha escogido un tono azul más claro que el de la cabecera y pie de página, sobre el que se escribe en color blanco.

C. Pantallas del perfil del alumno

En este apartado se muestra la pantalla principal del alumno, a la que accede desde la pantalla principal de la plataforma tras introducir sus datos. Se puede ver claramente en la Figura 33.


Plataforma para aprender Fundamentos de Física


JURADO RAMOS, JOSE JUAN
Cerrar sesión

EXPERIMENTOS

Pulse sobre cada una de las imágenes para acceder al contenido de cada experimento.
Si necesita ayuda para visualizar las simulaciones de los experimentos pulse aquí.



Efecto Fotoeléctrico



Frenado Magnético



Banda prohibida del germanio



Tubo de Thomson

CUESTIONARIOS DISPONIBLES

Cuestionario	Día inicio	Hora inicio	Día fin	Hora fin	Calificación	
Cuestionario 1	1/7/2015	20:00	15/7/2015	23:00	No realizado	Hacer cuestionario
Cuestionario 2	25/6/2015	10:00	4/9/2015	23:55	8.0	Ver mis respuestas
Cuestionario 4	1/6/2015	06:30	30/6/2015	22:30	No realizado	Fuera de plazo

LINKS DE INTERÉS

- ➔ **Google**
En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo
- ➔ **Web de la UMA**
A través de este enlace puedes acceder a la página principal de la Universidad de Málaga
- ➔ **Campus Virtual de la UMA**
Enlace al campus virtual de la Universidad de Málaga, donde podrás seguir tus asignaturas, calificaciones, apuntes, etc.

Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Figura 33: Pantalla principal perfil alumno

Como se puede observar, esta pantalla se corresponde perfectamente con la estructura de zonas que se mostró en el punto 4.3.2. La zona izquierda-central muestra los experimentos a los que puede acceder el usuario pulsando sobre ellos. Se ha mostrado una imagen y una leyenda de cada experimento para facilitar su identificación.

En la parte derecha, se definió una zona destinada a los enlaces de interés gestionados por parte de los profesores. Para cada uno de los enlaces se muestra el nombre y una breve descripción que nos da una idea del contenido de la página del enlace.

Diseño e implementación

Por último, en la parte inferior de la página se muestran los cuestionarios disponibles para cada alumno, indicando el nombre del cuestionario, día y hora de inicio, día y hora de fin, y calificación. En la Figura 33, tomada como ejemplo, los dos cuestionarios que aparecen ya han sido realizados, con lo cual aparece la nota obtenida y un enlace que da la posibilidad de ver las respuestas marcadas. Si los cuestionarios no se hubieran realizado, en el campo “calificación” aparecería “No realizado” y saldría la opción “Realizar cuestionario” en lugar de “Ver mis respuestas”.

Como se ha indicado anteriormente, para ver todas las pantallas detalladas, y todos los casos posibles que pueden aparecer se recomienda consultar el manual de usuario, anexo a esta memoria.

D. Ventanas de alerta

Existen ocasiones en las que el sistema debe interactuar con el usuario bien porque los datos recogidos en el formulario no son correctos o bien para tomar ciertas decisiones. Se han definido una serie de alertas en las que, por medio de ventanas, se informa al usuario de estas decisiones o informaciones que se deben corregir.

Un ejemplo de estas alertas se da cuando se quiere eliminar cualquier elemento de una lista. Para asegurar que la acción de borrado no se ha pulsado por error, el sistema muestra una ventana preguntando al usuario si confirma que quiere eliminar ese elemento (Figura 34).

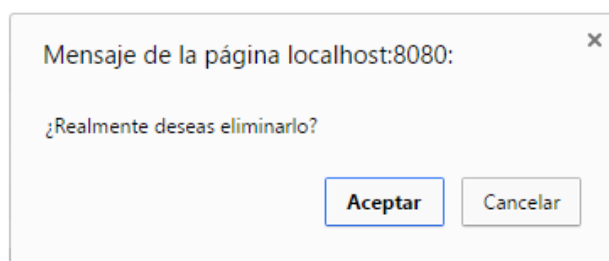


Figura 34: Ventana de alerta

Al igual que la ventana que se muestra en este ejemplo se pueden usar una serie de variadas situaciones en las que se precise informar al usuario para confirmar o validar ciertos campos. Para más información al respecto consultar el manual de usuario.

4. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

La finalidad del TFG realizado bajo el título “**Plataforma para aprender fundamentos de Física**” ha sido facilitar al alumnado el proceso de aprendizaje de diversos fenómenos y conceptos físicos que se desarrollan en asignaturas impartidas por el Departamento de Física Aplicada II en distintas titulaciones, integrando material docente que incluye enlaces a experiencias ya realizadas en proyectos anteriores y enlaces de interés gestionados por el profesorado, y ayudando a éste en la gestión y evaluación de los alumnos. Tras finalizar este trabajo, y después de analizar los resultados obtenidos podemos concluir con una valoración positiva, habiendo cumplido los objetivos que se planteaban en un principio.

El objetivo principal era desarrollar una plataforma de uso fácil e intuitivo, con unas funciones muy concretas, y en el que hubiera dos perfiles diferentes. Para lograr este objetivo se ha diseñado la plataforma gestionando una política de accesos que asegura la división de la misma en estas partes claramente diferenciadas: el perfil del alumno y el perfil del profesor. Además, para dotar de seguridad a la plataforma y mantener la privacidad de los usuarios, todas las claves que se almacenan en la base de datos han sido cifradas previamente con un algoritmo criptográfico.

En el perfil del alumnado se trata de ayudar al mismo a comprender diversos experimentos y fundamentos relacionados con las asignaturas de Física. Esto se ha conseguido al aunar varios experimentos basados en *applets*, resultado de otros proyectos realizados anteriormente en una sola plataforma. Desde este perfil se pueden acceder a cuatro experimentos que incluyen recursos virtuales, y además a diversos enlaces con información relevante que servirán para facilitar el estudio de otros temas diferentes. Por último, consta de una sección de cuestionarios cuyo fin es proporcionar una autoevaluación de conocimientos al alumno. Con el conjunto de estas tres partes se dota al alumno de recursos necesarios que proporcionan apoyo al estudio y ayudan a reforzar los contenidos vistos tanto en clases teóricas como de laboratorio.

En el perfil del profesor se han incluido una serie de funciones que aseguran un manejo fácil e intuitivo de la plataforma, permitiendo gestionar los alumnos con solo cargar un fichero descargado desde el Campus Virtual de la UMA. Éste ha sido uno de los logros más importantes, ya que en otras plataformas creadas previamente para la gestión de los alumnos era necesario

Conclusiones y líneas futuras

transcribir los datos de los alumnos uno a uno, bien en la plataforma o en otros ficheros para luego ser cargados en las plataformas. En este caso se ahorra un tedioso trabajo al profesor, puesto que nada de esto es necesario en este caso, basta con descargar el fichero del Campus Virtual de la UMA y cargarlo en la plataforma, siendo ésta la que se encargue de sacar todos los datos del fichero descargado, incluyendo DNI, nombre y apellidos de los alumnos, además de la titulación, asignatura y grupo de clase.

Para el resto de opciones, tales como la gestión de temas, preguntas, cuestionarios y enlaces se sigue una estructura estándar para todas ellas, mostrando un listado de campos con sus correspondientes acciones a realizar sobre cada uno de ellos. De esta manera se logra dar un aspecto uniforme a la plataforma, al realizar todas las tareas siguiendo siempre los mismos patrones, logrando el objetivo primordial: simpleza de uso, haciendo de la plataforma una herramienta útil y atractiva para el usuario. La aplicación se ha creado con unas características concretas y claras, ya que en la actualidad estos docentes disponen de varias herramientas con funcionalidades comunes pero, a menudo, por su complejidad, escapan al uso que quisieran dar a las mismas.

Este trabajo es parte de un proyecto global del Departamento de Física Aplicada II y tiene como finalidad crear una plataforma, la “Plataforma para Aprender Fundamentos de Física” realizada en este TFG, que conforme una estructura para alojar otros proyectos que incluyen recursos virtuales basados en *applets*. Es importante mencionar que como línea futura inmediata sería imprescindible acoplar las mejoras necesarias para poder visualizar los *applets* anteriormente desarrollados en los proyectos mencionados, puesto que los *plugins* empleados han quedado obsoletos. A día de hoy, realizando un cambio configuración en el panel de control de Java, es posible visualizar el contenido de los mismos temporalmente, pero en versiones futuras próximas dejará de darse soporte completamente a estos *plugins*.

Otra posible línea futura que se puede añadir a la plataforma es la mejora de los cuestionarios, permitiendo insertar imágenes para dar más posibilidades al equipo docente a la hora de realizar las preguntas y mostrar un aspecto más atractivo de cara a los alumnos.

Por último, pensando en la importancia que tiene el conocimiento de idiomas hoy en día, otro aspecto a considerar y que sería interesante, es hacer de esta aplicación una plataforma multilingüe que permita añadir diversos idiomas para la visualización de la misma.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ablande J., Benito R.M., Losada J.C., Seidel L., Laboratorio de Física con soporte interactivo en moodle . Pearson Educación, S.A. 2010.
- Alados I., Liger E., Peula J.M., Vargas J.M. Curso de Fundamentos Físicos de la Informática. 4ª Edición. SPICUM. 2013
- Alados I., Liger E., Peula J.M., Vargas J.M. Experiencias de laboratorio de Fundamentos Físicos. SPICUM. 2013
- Carabantes D., Carrasco A., Alves J. *“La innovación a través de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje”*. (<http://www.biblioteca.org.ar/libros/142137.pdf>), 2006.
- Codd E. F. *“The relational model for database management”*. Addison Wesley Publishing Company, 2000.
- Comprendiendo el Frenado Magnético con J2SE
Autor: Pedro Miguel Montilla Bao
Directoras: Inmaculada Alados Arboledas y Esperanza Liger Pérez
Convocatoria: Diciembre 2014
- Desarrollo de materiales docentes virtuales con Java para el estudio de fenómenos físicos: el Efecto Fotoeléctrico.
Autor: Antonio Fernández Romero
Directores: Inmaculada Alados Arboledas y José Manuel Peula García
Convocatoria: Julio 2015
- Diseño e implementación de un material basado en Java para el estudio virtual de la banda prohibida de un semiconductor.
Autor: Juan Barrio Leiva
Directores: Esperanza Liger Pérez y José Manuel Peula García
Convocatoria: 2009
- Froufe Quintas, A. *Java 2 Manual de Usuario y tutorial*. 4ª edición actualizada a la versión J2SE 5. Madrid. Ra-Ma. 2005. 852 p. ISBN: 84-7897-679-5.
- Froufe Quintas A., *JavaServer Pages Manual de usuario y tutorial*. Madrid Ra-Ma. 2001. 500p. ISBN: 84-7897-490-36.

Referencias bibliográficas

- García de Jalón J., Rodríguez J.I. et al. Aprenda Java como si estuviera en primero.
- Herramienta Informática aplicada al estudio de los fundamentos físicos de las pantallas CRT. Tubo de Thomson
Autor: Francisco Javier Jiménez Fernández
Directores: Inmaculada Alados Arboledas y Esperanza Liger Pérez
Convocatoria: Junio 2012
- Martínez F., Domínguez J.A., de Santa Ana E., Cárdenes A., Mingarro V., Trujillo J., et al. *“Uso del ordenador en la enseñanza de la física en bachillerato. Lecciones interactivas de física utilizando simulaciones modulares integradas”*, n.d.
- Montoto L. Fundamentos Físicos de la Informática y las Comunicaciones. Thomson S.A. 2005
- Navarro J.L., Juez J.F., Infante E.P., Hurtado A. *“Elementos fundamentales para la evaluación objetiva de software empleado en la enseñanza de la física”*, 2012
- Netbeans: <https://netbeans.org/>
- Oracle. <http://www.oracle.com/>
- Salinas J. *“Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria”*. (<http://journals.uoc.edu/index.php/rusc/article/viewFile/v1n1-salinas/v1n1-salinas>), 2004.
- World Wide Web Consortium (W3C). <http://www.w3.org/html/>

ANEXO I: MANUAL DE USUARIO

En este anexo se proporcionan a los usuarios los conocimientos necesarios para el manejo de la aplicación de manera que sirva de guía para sacar el mayor partido posible a la plataforma desarrollada en este TFG. Este manual está enfocado tanto para el alumno como para el profesor, sin embargo es el perfil del profesor en el que se ofrecen más posibilidades, por lo tanto será más útil para éste.

1. PANTALLA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN

En la Imagen 1 se muestra la página principal de la aplicación, común a todos los usuarios. Desde esta página se pueden realizar dos acciones posibles:

- Registrar nuevo usuario en la aplicación, pulsando sobre el enlace “Registrar”.
- Acceder al sistema, seleccionando el tipo de usuario, alumno o profesor, introduciendo email y contraseña y pulsando el botón “Entrar”.



Imagen 1: Pantalla principal

Registro de nuevo alumno

Al pulsar el enlace “Registrar” en la pantalla principal, la aplicación nos dirige a la página de registro, Imagen 2.



The screenshot shows the registration page for the 'Plataforma para aprender Fundamentos de Física'. The page has a dark blue header with the 'FA' logo on the left, the title 'Plataforma para aprender Fundamentos de Física' in the center, and the 'U ma' logo of the University of Málaga on the right. Below the header, there is a white main area. On the left side of this area is a photograph of a physics laboratory. On the right side is a registration form titled 'FORMULARIO DE REGISTRO'. The form includes a note: 'Solo podrá registrarse si se encuentra en una de las listas de clase almacenadas en el sistema'. Below this note are four input fields: 'DNI:', 'Email:', 'Contraseña:', and 'Confirmar contraseña:'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'. A dark blue footer at the bottom of the page contains the text: 'Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga'.

Imagen 2: Página de registro

En esta pantalla se pueden registrar los alumnos cuyos datos ya se encuentran insertados en alguna de las listas de clase cargadas en el sistema por un profesor. El sistema comprueba que el DNI se corresponde con alguno de los introducidos y, de esta manera, se asocia un email y una contraseña que serán los que den acceso a la plataforma.

Antes de enviar los datos se comprueba que todos los elementos del formulario estén rellenos correctamente, comprobando que tanto el DNI, como el email siguen su formato correcto. Además, se comprueba que los campos “Contraseña” y “Confirmar contraseña” coincidan. De lo contrario, si alguna de estas condiciones no se cumple, se informa al usuario mediante una ventana de alerta, como la que muestra la Imagen 3.

The screenshot shows the 'Plataforma para aprender Fundamentos de Física' interface. On the left, a modal dialog box displays the error message: 'Mensaje de la página localhost:8080: Las contraseñas deben coincidir' with an 'Aceptar' button. On the right, the 'FORMULARIO DE REGISTRO' is visible, including a note: 'Solo podrá registrarse si se encuentra en una de las listas de clase almacenadas en el sistema'. The form fields are: DNI (30418047H), Email (emailusuario@uma.es), Contraseña (masked with asterisks), and Confirmar contraseña (masked with asterisks). There are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons at the bottom of the form.

Imagen 3: Validación de formulario de registro

Una vez validados todos los datos del formulario y enviados, se puede obtener como respuesta dos posibles mensajes, en los cuales se indica si el alumno se ha registrado con éxito (Imagen 4) o si por el contrario no ha sido posible su registro por no encontrarse en una lista de clase (Imagen 5).

Se ha registrado correctamente. Introduzca sus datos para acceder a la PLATAFORMA DE FÍSICA APLICADA II

Imagen 4: Mensaje de registro correcto

Su DNI no se encuentra registrado en ninguna lista de clase. Consulte a su profesor

Imagen 5: Mensaje de error en el registro

Acceso a la plataforma

Para acceder a la plataforma y poder hacer uso de todas sus posibilidades es requisito indispensable entrar introduciendo el email y la contraseña en la

página principal, y eligiendo el perfil de usuario con el que se desea acceder, alumno o profesor.

El sistema antes de hacer el envío validará que los datos introducidos en el formulario son correctos, y en caso de encontrar un error avisará mediante una ventana de alerta. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si insertamos un email que no es válido (Imagen 6).

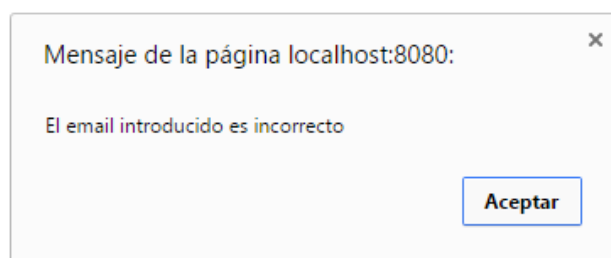


Imagen 6: Ventana de alerta por email incorrecto

Una vez validados los datos y enviados al sistema, se comprobarán si los datos introducidos coinciden con los de algún usuario de la base de datos. En caso de que no coincidan se mostrará un mensaje indicándolo (Imagen 7). Si los datos introducidos han sido correctos el sistema mostrará la pantalla principal del perfil correspondiente, según haya entrado en la plataforma alumno o profesor.

Usuario o contraseña incorrectos

Imagen 7: Mensaje de error de inicio de sesión

2. PANTALLAS DEL PERFIL DEL PROFESOR

En este apartado vamos a recorrer todas las posibilidades disponibles en el perfil del profesor analizando, uno a uno, todos los elementos del menú.

En primer lugar, cuando el profesor accede a la plataforma introduciendo sus datos en la pantalla principal de la aplicación, llega a la página que se visualiza en la Imagen 8. En ella se muestra una estadística de utilidad de los cuestionarios, indicando para cada uno de ellos, el número de veces que se ha realizado y la nota promedio obtenida.

Plataforma para aprender Fundamentos de Física

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ALADOS ARBOLEDA, INMACULADA

Cerrar sesión

DATOS PERSONALES

PROFESORES INVITADOS

GESTIONAR ALUMNOS

GESTIONAR TEMAS

GESTIONAR PREGUNTAS

GESTIONAR CUESTIONARIOS

CUESTIONARIOS PUBLICADOS

GESTIONAR LINKS

LINKS PUBLICADOS

ESTADÍSTICA DE REALIZACIÓN DE CUESTIONARIOS

Cuestionario	Veces realizado	Promedio
Cuestionario 1	27	7.5
cuestionario 2	9	5.83

Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Imagen 8: Pantalla principal del perfil profesor

A continuación, pasamos a analizar cada uno de los elementos del menú.

Datos personales

Al pulsar esta opción del menú se muestra al usuario una página con sus datos personales en un formulario editable por si desea realizar algún cambio, como se muestra en la Imagen 9.

Si se realiza algún cambio en los datos y se pulsa el botón “Guardar”, éstos se modifican, previa comprobación de que no quede ningún campo vacío, que el email introducido siga el formato correcto o que ambas contraseñas coincidan. En caso de que exista algún error se mostrará una ventana de alerta informando del mismo.

Pulsando sobre el botón “Cancelar” se descartan los cambios y se vuelve a la pantalla principal del perfil del profesor en el que se muestra la estadística de los cuestionarios.



Imagen 9: Datos personales

Profesores invitados

Pulsando sobre esta opción del menú aparece un listado con los profesores “invitados” a la plataforma (Imagen 10).

En el listado aparece el nombre, apellidos y correo electrónico de cada profesor invitado. A la derecha de cada campo aparece un botón con la imagen de una papelera. Pulsando sobre la misma se elimina el profesor correspondiente después de preguntar si está seguro de su decisión mediante una ventana de alerta (Imagen 11). En todos los procesos en los que se vaya a eliminar algún elemento, primero se preguntará al usuario que confirme su decisión, ya que al tratarse de un borrado permanente hay que asegurarse de que el usuario no elimina nada por error.

Plataforma para aprender Fundamentos de Física

ALADOS ARBOLEDA, INMACULADA
Cerrar sesión

DATOS PERSONALES

PROFESORES INVITADOS

GESTIONAR ALUMNOS

GESTIONAR TEMAS

GESTIONAR PREGUNTAS

GESTIONAR CUESTIONARIOS

CUESTIONARIOS PUBLICADOS

GESTIONAR LINKS

LINKS PUBLICADOS

PROFESORES INVITADOS

Nombre	Apellidos	Email	
Eduardo	Guzman de los Rios	edu@uma.es	Eliminar

Nuevo Volver a inicio

Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Imagen 10: Listado de profesores invitados

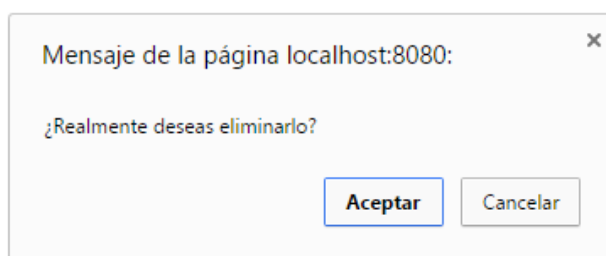


Imagen 11: Ventana de alerta para confirmar borrado

Debajo del listado aparecen dos botones:

- “Nuevo”. Pulsando aquí nos lleva a una página para introducir a un nuevo profesor invitado (Imagen 12).
- “Volver a inicio”. Vuelve a la pantalla principal del perfil del profesor.

The screenshot shows a web interface for 'Plataforma para aprender Fundamentos de Física'. The header includes the platform logo, the title, and the University of Málaga logo. A user profile 'ALADOS ARBOLEDA, INMACULADA' is visible in the top right with a 'Cerrar sesión' button. On the left, a sidebar menu lists various management options. The main content area is titled 'NUEVO PROFESOR INVITADO' and contains a form with five input fields: 'Nombre:', 'Apellidos:', 'Email:', 'Contraseña:', and 'Confirmar contraseña:'. Below the form are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons. The footer contains the copyright notice: 'Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga'.

Imagen 12: Nuevo profesor invitado

Gestionar alumnos

En este apartado del menú se gestionan las listas de clase, dando la posibilidad de añadir o eliminar a alumnos.

Al pulsar sobre esta opción se muestra un listado de los grupos de clase, en el que se indica la asignatura, titulación correspondiente y grupo (Imagen 13).

Plataforma para aprender Fundamentos de Física

ALADOS ARBOLEDA, INMACULADA [Cerrar sesión](#)

LISTAS DE CLASE

Asignatura	Titulación	Grupo		
Ampliación de Física	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A		
Física II	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A		
Fundamentos Físicos de la Informática	Graduado/a en Ingeniería Informática	A		
Física II	Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales	B		

[Nueva lista](#) [Volver a inicio](#)



















Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Imagen 13: Listas de clase

Como se puede observar, para cada campo del listado se muestran dos botones, uno para ver los alumnos que componen el grupo de clase, y otro para eliminar este grupo. Al pulsar sobre el botón para visualizar los alumnos del grupo aparece una lista como la que se puede ver en la Figura 14. A partir de aquí, en las figuras solo se mostrará la zona central de la plataforma para poder visualizar mejor los contenidos, omitiendo el resto (menú lateral, encabezado y pie de página).

En esta nueva lista aparecen los alumnos que componen el grupo de la clase sobre el que se pulsó. Para cada alumno aparecen sus datos personales: DNI, nombre, apellidos e email. Aquellos usuarios en los que no aparece su email es porque aún no se han registrado en la plataforma, momento en el cual se almacenan estos datos. Para cada campo de este listado se muestran otros dos botones, uno para visualizar los cuestionarios que el alumno ha realizado, y otro para eliminar el alumno de la lista. Debajo del listado aparecen dos botones, “Nuevo” y “Volver atrás”.

ASIGNATURA: AMPLIACIÓN DE FÍSICA, GRUPO A
TITULACIÓN: GRADUADO/A EN INGENIERÍA MECÁNICA

DNI	Nombre	Apellidos	Email		
76752665D	FRANCISCO JAVIER	BEDOYA GARRIDO	--	 Cuestionarios	 Eliminar
77369076C	FÁTIMA	CABRERA GARCIA	--	 Cuestionarios	 Eliminar
77184569L	FRANCISCO	CEREZUELA GALLEGO	--	 Cuestionarios	 Eliminar
76877020A	ANTONIO JESUS	FERNANDEZ JIMENEZ	--	 Cuestionarios	 Eliminar
44652551Y	LUIS	RUEDA FERNANDEZ	--	 Cuestionarios	 Eliminar
30969186P	JOSE JUAN	JURADO RAMOS	josejuanjurado2@gmail.com	 Cuestionarios	 Eliminar
30423448Z	SALVADORA	CÓRDOBA ZAMORA	salvi@gmail.com	 Cuestionarios	 Eliminar
53741333Q	VALERO	GOMEZ MUÑOZ	--	 Cuestionarios	 Eliminar
80153155H	INÉS MARÍA	YÉPEZ CÓRDOBA	ines@gmail.com	 Cuestionarios	 Eliminar

Nuevo

Volver atrás

Imagen 14: Lista de alumnos de un grupo de clase

Si pulsamos sobre “Nuevo”, se muestra un formulario para introducir los datos del nuevo alumno (Imagen 15), indicando en el título el grupo en el que se incluirá. Pulsando “Volver atrás” el sistema nos devuelve a la pantalla anterior, en la que se mostraba una lista con los grupos de clase.

NUEVO ALUMNO EN AMPLIACIÓN DE FÍSICA, GRUPO A

DNI:

Nombre:

Apellidos:

Guardar

Volver atrás

Imagen 15: Formulario para nuevo alumno en lista de clase

Al rellenar este formulario, como todos los que son parte de esta plataforma, se comprueba que no quede ningún campo sin datos y que los datos introducidos sean válidos, como por ejemplo al introducir un DNI que debe seguir un formato concreto. Se mostrará una ventana de alerta en caso de que se produzca algún fallo (Imagen 16).

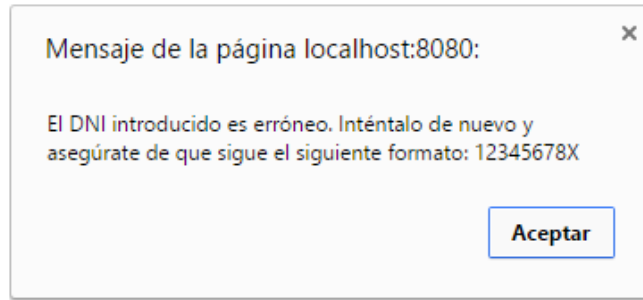


Imagen 16: Ventana de alerta por DNI erróneo

Volviendo de nuevo a la pantalla donde se muestra el listado de grupos de clase (Imagen 13), debajo del listado encontramos dos botones, "Nueva lista" y "Volver a inicio". Pulsando sobre la primera opción, el sistema nos muestra la pantalla de la Imagen 17, creada con el fin de cargar los ficheros descargados desde el Campus Virtual de la UMA que contienen las listas de clase.



Imagen 17: Pantalla para cargar nueva lista de clase

Pulsando sobre el botón "Seleccionar archivo" nos aparece la ventana de exploración de archivos para que seleccionemos la ubicación donde está guardado el fichero con la lista de clase. Una vez localizado se selecciona el fichero y se pulsa sobre el botón "Cargar", y automáticamente todos los datos de la lista se guardarán en la plataforma.

Gestionar temas

Al pulsar sobre esta opción del menú se muestra una lista con los temas que se han creado en la plataforma. En caso de que no haya ninguno creado, se mostrará en pantalla un mensaje indicando que aún no se ha creado ninguno.

Como se puede observar en la Imagen 18, para cada campo de la lista se muestran dos botones, uno para editar y otro para eliminar cada tema.



Imagen 18: Lista de temas

Pulsando sobre el botón “Nuevo” el sistema nos muestra una pantalla para introducir el nombre del nuevo tema (Imagen 19). La finalidad de este apartado del menú, la creación de temas, es poder clasificar las futuras preguntas que se creen para luego crear cuestionarios en los que se puedan incluir preguntas de un tema determinado.

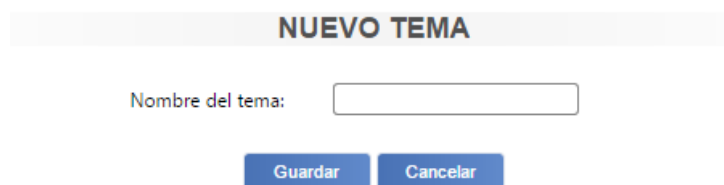


Imagen 19: Nuevo tema

Gestionar preguntas

Como en todas las opciones del menú, al pulsar sobre ésta, se muestra un listado con las preguntas almacenadas en la plataforma, indicando el tema correspondiente a cada una (Imagen 20).

Para cada campo de la lista se acompañan tres botones: uno para visualizar las respuestas de las preguntas, otro para editar cada pregunta y sus respectivas respuestas y otro para eliminar la pregunta, previa confirmación del usuario.

LISTA DE PREGUNTAS

Tema	Pregunta			
Campo electrostático	El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	El potencial eléctrico en un punto es:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	Denominamos campo eléctrico a:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	¿Qué relación existe entre la fuerza gravitatoria y la electrostática cuando dos protones se encuentran a 1 m de distancia? masa protón: $1,66 \times 10^{-27}$ Kg; carga protón: $1,6 \times 10^{-19}$ C.	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	De las siguientes proposiciones señale la que haga referencia únicamente a fuerzas conservativas.	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	¿Cuál de las siguientes expresiones es cierta?	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	Un conductor rectilíneo indefinido cargado uniformemente crea un potencial de 20 V en los puntos situados a 2 m de él, y de 10 V en los situados a 4 m. La densidad lineal de carga del conductor es:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	Cuando una carga eléctrica puntual de $+2\mu\text{C}$ se encuentra situada en el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista, y el medio es el vacío ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$) el flujo eléctrico a través de una de las caras es:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo electrostático	Tres cargas puntuales están en el eje X: $Q_1=-6\mu\text{C}$ (-3,0), $Q_2=4\mu\text{C}$ (0,0), $Q_3=-6\mu\text{C}$ (3,0). El valor de la fuerza total ejercida sobre Q_2 por las demás cargas es:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	La fuerza que actúa sobre una carga en movimiento dentro de un campo magnético es:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	Indique las interacciones que existen entre dos partículas de masas m_1 , m_2 , cargas q_1 , q_2 y velocidades v_1 y v_2 .	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	Cuando un electrón ($M = 9 \cdot 10^{-31}$ Kg.; $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.) penetra en un campo magnético de inducción $10 \text{ Wb}/\text{m}^2$, con una velocidad de 10^4 m/s, de modo que forma un ángulo de 45° con la dirección del campo, el radio de la órbita que describe es de:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	Una partícula que penetre perpendicularmente a las líneas de fuerza de un campo magnético uniforme describirá un movimiento:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	¿Qué ocurre cuando a dos conductores de longitud infinita, separados una distancia determinada, se les aplica el paso de corriente en el mismo sentido?	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	Una partícula de masa $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg y que porta una carga de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, se encuentra en reposo. Desde este estado se acelera por una diferencia de potencial de $2 \cdot 10^6$ V; de esta forma, la partícula penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme en el que $B=0,2$ Teslas, recorriendo una órbita circular, de forma que:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	Un segmento de conductor recto de 2 m de largo forma un ángulo de 30° con un campo magnético uniforme de 0,5 Teslas. Si por el conductor circula una corriente de 2 A, la fuerza que actúa sobre él es de:	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	Un neutrón penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme. ¿Cuál es la trayectoria que describe?	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	¿Qué le ocurre al módulo del campo magnético en el centro de una espira por la que circula una corriente I cuando se reduce su radio a la mitad?	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	El valor de la intensidad del campo magnético producido por un elemento de corriente de 0,25 cm de longitud, por el cual circula una corriente de 0,3 A, sobre un punto situado a 35 cm del origen de dicho elemento, y cuya línea origen-punto forma un ángulo de 30° con él, es en Wb/m^2 :	 Respuestas	 Editar	 Eliminar
Campo magnético	¿Cuál de las siguientes premisas es la correcta?	 Respuestas	 Editar	 Eliminar

[Nueva](#)
[Volver a inicio](#)

Imagen 20: Listado de preguntas

Si pulsamos sobre el botón de visualizar, nos muestra la pregunta junto con sus respuestas, marcando con un aspa verde la respuesta correcta (seleccionada en el momento de su creación). Ver Imagen 21.

Al pulsar sobre el botón de editar nos muestra una pantalla parecida a la anterior, pero con el formulario editable para poder hacer modificaciones (Imagen 22).

Por último, al pulsar sobre el botón de eliminar se mostrará una ventana de alerta para confirmar la eliminación y, si se acepta, la pregunta se eliminará. Cabe destacar que no es posible eliminar una pregunta que está asignada a un cuestionario; en caso de que intentemos eliminarla, el sistema nos mostrará un mensaje comunicando que no se puede eliminar y explicando el motivo.

PREGUNTA Y RESPUESTAS

Tema: Campo electrostático

Pregunta: El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:

Respuesta A: $EA=25/9 EB$ ✓

Respuesta B: $25 EA= 9 EB$

Respuesta C: $VA=3/5 VB$

Respuesta D: $VA=3/5 EB$

[Volver](#)

Imagen 21: Visualización de pregunta

Pulsando sobre el botón “Volver” el sistema nos dirige, de nuevo, a la lista de preguntas.

EDITAR PREGUNTA

Elige un tema: Campo electrostático ▼ ¿Correcta?

Pregunta:

El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:

Respuesta A:

EA=25/9 EB

Respuesta B:

25 EA= 9 EB

Respuesta C:

VA=3/5 VB

Respuesta D:

VA=3/5 EB

Modificar
Cancelar

Imagen 22: Edición de pregunta

La pantalla de edición de pregunta es igual que la pantalla para crear nueva pregunta, con la única diferencia de que en ésta aparecen cargados en los campos del formulario los datos que se insertaron cuando la pregunta se creó. Como se puede observar en esta pantalla se puede modificar el tema al que va asignada la pregunta. En cajas de texto se muestran tanto la pregunta, como las posibles respuestas asociadas a la misma, y a la derecha de cada una aparece un checkbox que se marca en el caso de la respuesta correcta. Esta pantalla, al igual que todas las de la aplicación, antes de enviar los datos tiene que validarlos para comprobar que ningún campo queda vacío o que se ha marcado un solo checkbox. Se mostrará una alerta en caso de que ocurra algún error de este tipo. Un ejemplo de ventana de alerta indicando que se debe seleccionar la respuesta correcta se muestra en la Imagen 23.

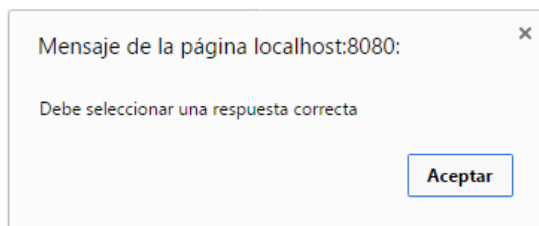


Imagen 23: Ventana de alerta informativa

En la Imagen 20, debajo del listado de preguntas aparecen dos botones con las etiquetas “Nueva”, para crear una nueva pregunta, y “Volver a inicio” que dirige al usuario a la pantalla principal del perfil del profesor. Como se ha comentado anteriormente, la pantalla para crear una nueva pregunta es igual que la de edición, mostrada en la Imagen 22.

Gestionar cuestionarios

En esta opción del menú, como en todas las demás, aparece un listado de los cuestionarios creados y almacenados en el sistema (Imagen 24) al pulsar sobre la misma. En caso de que aún no hubiera ninguno almacenado en el sistema, la aplicación mostraría un mensaje indicándolo.

LISTA DE CUESTIONARIOS							
Nombre	Descripción	Autor					
Cuestionario 1	Cuestionario para evaluar los conocimientos correspondientes al tema de Campo Electrostático	Inmaculada					
Cuestionario 2	Cuestionario de autoevaluación para medir el nivel de conocimiento del tema de Campo Magnético	Esperanza					

[Nuevo](#) [Volver a inicio](#)

Imagen 24: Listado de cuestionarios

Como se puede observar, sobre cada campo del listado, cada cuestionario, se pueden realizar cuatro acciones diferentes, que se detallan más abajo. En primer lugar, se comentan los dos botones que se encuentran debajo del listado, los botones “Nuevo”, para crear un nuevo cuestionario, y “Volver a inicio”, para volver a la pantalla principal del perfil profesor.

En las siguientes imágenes se muestra el proceso que se sigue para crear un nuevo cuestionario, que se ha dividido en dos partes. En primer lugar aparece una pantalla para introducir el nombre y la descripción del cuestionario, se

muestra el autor del mismo introducido por el sistema (se corresponde con el profesor que tiene iniciada la sesión en la aplicación) y aparece una lista desplegable para escoger el tema del cual se van a seleccionar las preguntas. Todos estos detalles se recogen en la Imagen 25.

El formulario 'CREAR NUEVO CUESTIONARIO' contiene los siguientes elementos:

- Nombre:** Un campo de texto con el valor 'Cuestionario 6'.
- Descripción:** Un campo de texto con el valor 'Descripción del cuestionario, sobre Campo Magnético'.
- Autor:** Un campo de texto con el valor 'Inmaculada'.
- Selección de tema:** Un menú desplegable con el valor 'Campo magnético'.
- Botones:** Dos botones, 'Guardar' y 'Cancelar', situados al final del formulario.

Imagen 25: Nuevo cuestionario

Al pulsar el botón “Guardar”, y antes de enviar los datos, se realizan las comprobaciones necesarias en el formulario, como por ejemplo que no quede ningún campo vacío. En caso de error se muestra una ventana de alerta informando al usuario. Si el formulario está correctamente relleno, el sistema nos dirige a la siguiente pantalla, en la que se muestra un listado de las preguntas asociadas al tema seleccionado en la pantalla anterior (Imagen 26). Para completar el cuestionario que está en proceso de creación hay que seleccionar las preguntas deseadas y pulsar el botón “Guardar”. Una vez más, antes de enviar los datos, el sistema comprobará que todo esté correcto. Por ejemplo, si olvidamos seleccionar las preguntas, se mostrará una ventana de alerta informando al usuario, como la que se muestra en la Imagen 27.

PREGUNTAS DEL TEMA CAMPO MAGNÉTICO

<input type="checkbox"/>	Preguntas a incluir en el cuestionario
<input type="checkbox"/>	La fuerza que actúa sobre una carga en movimiento dentro de un campo magnético es:
<input type="checkbox"/>	Indique las interacciones que existen entre dos partículas de masas m_1 , m_2 , cargas q_1 , q_2 y velocidades v_1 y v_2 .
<input type="checkbox"/>	Cuando un electrón ($M = 9 \cdot 10^{-31}$ Kg; $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.) penetra en un campo magnético de inducción 10 Wb/m ² , con una velocidad de 10^4 m/s, de modo que forma un ángulo de 45° con la dirección del campo, el radio de la órbita que describe es de:
<input type="checkbox"/>	Una partícula que penetre perpendicularmente a las líneas de fuerza de un campo magnético uniforme describirá un movimiento:
<input type="checkbox"/>	¿Qué ocurre cuando a dos conductores de longitud infinita, separados una distancia determinada, se aplica el paso de corriente en el mismo sentido?
<input type="checkbox"/>	Una partícula de masa $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg y que porta una carga de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, se encuentra en reposo. Desde este estado se acelera por una diferencia de potencial de $2 \cdot 10^6$ V; de esta forma, la partícula penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme en el que $B=0,2$ Teslas, recorriendo una órbita circular, de forma que:
<input type="checkbox"/>	Un segmento de conductor recto de 2 m de largo forma un ángulo de 30° con un campo magnético uniforme de 0,5 Teslas. Si por el conductor circula una corriente de 2 A, la fuerza que actúa sobre él es de:
<input type="checkbox"/>	Un neutrón penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme. ¿Cuál es la trayectoria que describe?
<input type="checkbox"/>	¿Qué le ocurre al módulo del campo magnético en el centro de una espira por la que circula una corriente I cuando se reduce su radio a la mitad?
<input type="checkbox"/>	El valor de la intensidad del campo magnético producido por un elemento de corriente de 0,25 cm de longitud, por el cual circula una corriente de 0,3 A, sobre un punto situado a 35 cm del origen de dicho elemento, y cuya línea origen-punto forma un ángulo de 30° con él, es en Wb/m ² :
<input type="checkbox"/>	¿Cuál de las siguientes premisas es la correcta?

Guardar

Cancelar

Imagen 26: Selección de preguntas de cuestionario

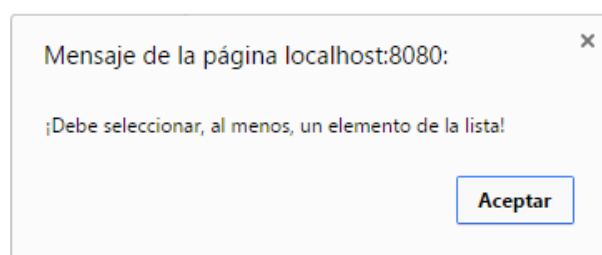


Imagen 27: Ventana de alerta por olvido de selección

Volvemos de nuevo al listado de cuestionarios (Imagen 24), para ver las opciones que se pueden realizar sobre cada uno de los campos, que son cuatro. A continuación se detallan cada una de ellas por orden de aparición, de izquierda a derecha.

- Ver cuestionario. Permite visualizar los datos del cuestionario, incluyendo las preguntas, y el número de veces que se ha realizado el mismo (Imagen

28). En esta pantalla solo nos encontramos un botón, “Volver”, que nos dirige de nuevo al listado de cuestionarios.

INFORMACIÓN DEL CUESTIONARIO

Nombre:	Cuestionario 1
Descripción:	Cuestionario para evaluar los conocimientos correspondientes al tema de Campo Electrostático
Autor:	Inmaculada

Preguntas del cuestionario:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td>El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Denominamos campo eléctrico a:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>De las siguientes proposiciones señale la que haga referencia únicamente a fuerzas conservativas.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Un conductor rectilíneo indefinido cargado uniformemente crea un potencial de 20 V en los puntos situados a 2 m de él, y de 10 V en los situados a 4 m. La densidad lineal de carga del conductor es:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Cuando una carga eléctrica puntual de $+2\mu\text{C}$ se encuentra situada en el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista, y el medio es el vacío ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$) el flujo eléctrico a través de una de las caras es:</td> </tr> </table>	1	El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:	2	Denominamos campo eléctrico a:	3	De las siguientes proposiciones señale la que haga referencia únicamente a fuerzas conservativas.	4	Un conductor rectilíneo indefinido cargado uniformemente crea un potencial de 20 V en los puntos situados a 2 m de él, y de 10 V en los situados a 4 m. La densidad lineal de carga del conductor es:	5	Cuando una carga eléctrica puntual de $+2\mu\text{C}$ se encuentra situada en el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista, y el medio es el vacío ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$) el flujo eléctrico a través de una de las caras es:
1	El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:										
2	Denominamos campo eléctrico a:										
3	De las siguientes proposiciones señale la que haga referencia únicamente a fuerzas conservativas.										
4	Un conductor rectilíneo indefinido cargado uniformemente crea un potencial de 20 V en los puntos situados a 2 m de él, y de 10 V en los situados a 4 m. La densidad lineal de carga del conductor es:										
5	Cuando una carga eléctrica puntual de $+2\mu\text{C}$ se encuentra situada en el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista, y el medio es el vacío ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$) el flujo eléctrico a través de una de las caras es:										
Número de veces realizado:	0										

Volver

Imagen 28: Visualización de cuestionario

- Editar cuestionario. Pulsando este botón aparece una página con los datos del cuestionario creado previamente para modificarlos. Como se puede observar en la Imagen 29, tanto el tema del cuestionario como el autor del mismo, aparecen en un campo de texto *disabled*, lo cual significa que no se pueden modificar. Los campos que permiten la edición son el nombre y la descripción. Además, en el apartado de preguntas se muestran todas las que pertenecen al tema, estando marcadas aquellas que forman parte del cuestionario y permitiendo añadir o eliminar preguntas al éste. Es importante mencionar que si el cuestionario se ha publicado en algún grupo no permitirá la edición, informando al usuario de que no se puede llevar a cabo la acción mediante un mensaje informativo.

EDITAR CUESTIONARIO

Tema:

Nombre:

Descripción:

Autor:

Preguntas:

<input checked="" type="checkbox"/>	El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:
<input type="checkbox"/>	El potencial eléctrico en un punto es:
<input checked="" type="checkbox"/>	Denominamos campo eléctrico a:
<input type="checkbox"/>	¿Qué relación existe entre la fuerza gravitatoria y la electrostática cuando dos protones se encuentran a 1 m de distancia? masa protón: $1,66 \times 10^{-27}$ Kg; carga protón: $1,6 \times 10^{-19}$ C.
<input checked="" type="checkbox"/>	De las siguientes proposiciones señale la que haga referencia únicamente a fuerzas conservativas.
<input type="checkbox"/>	¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
<input type="checkbox"/>	¿Cuál de las siguientes expresiones es cierta?
<input checked="" type="checkbox"/>	Un conductor rectilíneo indefinido cargado uniformemente crea un potencial de 20 V en los puntos situados a 2 m de él, y de 10 V en los situados a 4 m. La densidad lineal de carga del conductor es:
<input checked="" type="checkbox"/>	Cuando una carga eléctrica puntual de $+2\mu\text{C}$ se encuentra situada en el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista, y el medio es el vacío ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}$) el flujo eléctrico a través de una de las caras es:
<input type="checkbox"/>	Tres cargas puntuales están en el eje X: $Q_1 = -6\mu\text{C}$ (-3,0), $Q_2 = 4\mu\text{C}$ (0,0), $Q_3 = -6\mu\text{C}$ (3,0). El valor de la fuerza total ejercida sobre Q_2 por las demás cargas es:

Imagen 29: Edición de cuestionario

- Eliminar cuestionario. Desde esta opción, pulsando el botón, se procede a eliminar el cuestionario de la plataforma, previa confirmación del usuario, mediante una ventana de alerta.
- Publicar cuestionario. Al pulsar este botón, se procede a publicar el cuestionario para su realización en los grupos de clase que se desee y que se encuentren almacenados en el sistema. La página que permite realizar esta acción se muestra en la Imagen 30.

PUBLICAR CUESTIONARIO 1

<input type="checkbox"/>	Asignatura	Titulación	Grupo
<input type="checkbox"/>	Ampliación de Física	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A
<input type="checkbox"/>	Física II	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A
<input type="checkbox"/>	Fundamentos Físicos de la Informática	Graduado/a en Ingeniería Informática	A
<input type="checkbox"/>	Física II	Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales	B

Fecha inicio: Fecha fin:

Hora inicio: Hora fin:

Mostrar solución en la revisión del cuestionario

Imagen 30: Publicación de cuestionario

Como se puede observar en esta pantalla, en primer lugar se muestra un listado con todos los grupos de clase almacenados en la plataforma, para seleccionar aquellos en los que se desee que aparezca el cuestionario. A continuación se incluyen los campos de fechas y horas de inicio y de fin para establecer el tiempo en el que el cuestionario se puede realizar. En estos campos, para facilitar la introducción de datos se incluyen calendarios gráficos y listados de horas para su selección por parte del profesor (Imagen 31, Imagen 32). Por último, un checkbox permite elegir la opción de mostrar o no mostrar la solución del cuestionario tras realizarlo.



Imagen 31: Calendario gráfico

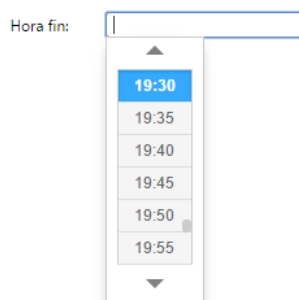







Imagen 32: Listado de horas

Cuestionarios realizados

Pulsando esta opción del menú se muestra un listado con todos los cuestionarios que se han publicado en los distintos grupos de clase. En este listado puede aparecer varias veces el mismo cuestionario si se encuentra publicado en más de un grupo de clase. La Imagen 33 muestra esta pantalla.

LISTA DE CUESTIONARIOS PUBLICADOS						
Nombre	Descripción	Inicio	Fin	Publicado en		
Cuestionario 1	Cuestionario para evaluar los conocimientos correspondientes al tema de Campo Electrostático	1/7/2015 20:00	15/7/2015 23:00	Ampliación de Física - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Editar	 Eliminar
Cuestionario 1	Cuestionario para evaluar los conocimientos correspondientes al tema de Campo Electrostático	1/7/2015 20:00	15/7/2015 23:00	Física II - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Editar	 Eliminar
Cuestionario 2	Cuestionario de autoevaluación para medir el nivel de conocimiento del tema de Campo Magnético	25/6/2015 10:00	4/9/2015 23:55	Ampliación de Física - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Editar	 Eliminar

[Volver a inicio](#)

Imagen 33: Listado de cuestionarios publicados

Desde este listado, para cada campo del mismo se muestran dos botones que permiten realizar dos acciones posibles, editar la publicación y eliminar la misma. Pulsando en el botón de edición el sistema nos dirige a una pantalla en la que se muestra información acerca de la publicación del cuestionario y desde donde se permite cambiar la opción de mostrar o no mostrar las soluciones del cuestionario a los alumnos en su revisión. Esta pantalla se muestra en la Imagen 34. Pulsando en el botón de eliminación, el cuestionario se elimina del grupo de clase en el que se publicó.

CUESTIONARIO 4

Publicado en: Ampliación de Física- Graduado/a en Ingeniería Mecánica- A

Fecha inicio: 1/6/2015 - 06:30

Fecha fin: 30/6/2015 - 22:30

Puede modificar si desea mostrar o no la solución del formulario:

Mostrar solución.

[Modificar](#)
[Cancelar](#)

Imagen 34: Edición de publicación

Gestionar Links

Al pulsar sobre esta opción del menú aparece un listado con todos los links o enlaces que se encuentran almacenados en la aplicación. En caso de no haber ningún enlace se muestra un mensaje informativo al usuario. Esta pantalla se puede observar en la Imagen 35.

LISTA DE LINKS

Link	Dirección URL	Descripción			
Google	www.google.es	En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo	 Editar	 Eliminar	 Publicar
Web de la UMA	www.uma.es	A través de este enlace puedes acceder a la página principal de la Universidad de Málaga	 Editar	 Eliminar	 Publicar
Campus Virtual de la UMA	epropias.cv.uma.es	Enlace al campus virtual de la Universidad de Málaga, donde podrás seguir tus asignaturas, calificaciones, apuntes, etc.	 Editar	 Eliminar	 Publicar

[Nuevo Link](#)
[Volver a inicio](#)

Imagen 35: Listado de links

Como se puede observar, sobre cada campo del listado, se pueden realizar tres acciones diferentes, que se detallan más abajo. En primer lugar, se comentan los dos botones que se encuentran debajo del listado, los botones “Nuevo Link”, para crear un nuevo enlace, y “Volver a inicio”, para volver a la pantalla principal del perfil profesor.

A continuación se muestra la pantalla de creación de un nuevo link o enlace, en la Imagen 36. En esta pantalla se pide al usuario que introduzca un nombre al enlace, que será el que se mostrará cuando se publique, una descripción y la URL correspondiente.

Formulario para crear un nuevo link. El título es "CREAR NUEVO LINK". Hay tres campos de entrada: "Nombre:" con un campo de texto vacío, "Dirección url:" con un campo de texto vacío, y "Descripción:" con un área de texto grande y vacía. Debajo de los campos hay dos botones: "Guardar" y "Cancelar".

Imagen 36: Nuevo link o enlace

Cuando se pulsa el botón “Guardar”, antes de enviar los datos, como en todas las pantallas que contienen formularios, se comprueban que éstos se hayan introducido correctamente, mostrando una ventana de alerta informando del error en caso de que se produzca. En este caso se comprueba que ningún campo quede vacío. Si todo ha sido correcto, la información correspondiente al nuevo link se almacenará en la plataforma. Si se pulsa sobre el botón “Cancelar” no se guardan datos y vuelve a la pantalla de inicio del perfil profesor.

Volvemos de nuevo al listado de links o enlaces (Imagen 35), para ver las opciones que se pueden realizar sobre cada uno de los campos, que son en este caso tres. A continuación se detallan cada una de ellas por orden de aparición, de izquierda a derecha.

- **Editar.** Permite la edición de un enlace introducido previamente. Se muestra un ejemplo de pantalla de edición en la Imagen 37.

Formulario para editar un link. El título es "EDITAR LINK". Hay tres campos de entrada: "Nombre:" con el valor "Web de la UMA", "Dirección url:" con el valor "www.uma.es", y "Descripción:" con el texto "A través de este enlace puedes acceder a la página principal de la Universidad de Málaga". Debajo de los campos hay dos botones: "Modificar" y "Cancelar".

Imagen 37: Edición de enlace

- **Eliminar enlace.** Desde esta opción, pulsando el botón, se procede a eliminar el enlace de la plataforma, previa confirmación del usuario, mediante una ventana de alerta.

- **Publicar enlace.** Al pulsar este botón, se procede a publicar el enlace para que se muestre en los grupos de clase que se desee y que se encuentren almacenados en el sistema. Esta acción es similar a la publicación de cuestionarios, detallada en un apartado anterior, con la diferencia que en este caso el proceso de publicación es más simple; tan solo hay que seleccionar los grupos de clase en los que se desee que se muestre publicado el enlace. La página que permite realizar esta acción se muestra en la Imagen 38.

PUBLICAR LINK WEB DE LA UMA

<input type="checkbox"/>	Asignatura	Titulación	Grupo
<input type="checkbox"/>	Ampliación de Física	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A
<input type="checkbox"/>	Física II	Graduado/a en Ingeniería Mecánica	A
<input type="checkbox"/>	Fundamentos Físicos de la Informática	Graduado/a en Ingeniería Informática	A
<input type="checkbox"/>	Física II	Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales	B

Imagen 38: Publicación de enlace

Links publicados

Pulsando esta opción del menú se muestra un listado con todos los enlaces o links que se han publicado en los distintos grupos de clase. Al igual que ocurre con los cuestionarios, en el listado de links publicados puede aparecer un mismo enlace varias veces si se ha publicado en más de un grupo de clase. La Imagen 39 muestra esta pantalla.

LISTA DE ENLACES PUBLICADOS

Nombre	URL	Descripción	Publicado en	
Google	www.google.es	En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo	Física II - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Eliminar
Google	www.google.es	En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo	Fundamentos Físicos de la Informática - Graduado/a en Ingeniería Informática - A	 Eliminar
Google	www.google.es	En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo	Física II - Graduado/a en Ingeniería en Tecnologías Industriales - B	 Eliminar
Google	www.google.es	En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo	Ampliación de Física - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Eliminar
Web de la UMA	www.uma.es	A través de este enlace puedes acceder a la página principal de la Universidad de Málaga	Ampliación de Física - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Eliminar
Campus Virtual de la UMA	epropias.cv.uma.es	Enlace al campus virtual de la Universidad de Málaga, donde podrás seguir tus asignaturas, calificaciones, apuntes, etc.	Ampliación de Física - Graduado/a en Ingeniería Mecánica - A	 Eliminar

[Volver a inicio](#)

Imagen 39: Listado de links publicados

Desde este listado, para cada campo del mismo tan solo aparece un botón cuya finalidad es eliminar el enlace del grupo en el que se publicó.

Debajo del listado aparece un botón, “Volver a inicio”, que dirige al usuario a la pantalla principal del perfil profesor.

3. PANTALLAS DEL PERFIL DEL ALUMNO

Cuando el alumno accede a la plataforma introduciendo sus datos en la pantalla principal de la aplicación, el sistema lo dirige a la pantalla principal de su perfil. En esta pantalla se recoge toda la información relevante para el alumno. Como se puede observar en la Imagen 40, la página se ha dividido en tres zonas, que pasamos a analizar detalladamente.


Plataforma para aprender Fundamentos de Física


JURADO RAMOS, JOSE JUAN
Cerrar sesión

EXPERIMENTOS

Pulse sobre cada una de las imágenes para acceder al contenido de cada experimento.
Si necesita ayuda para visualizar las simulaciones de los experimentos pulse [aquí](#).



Efecto Fotoeléctrico



Frenado Magnético



Banda prohibida del germanio



Tubo de Thomson

CUESTIONARIOS DISPONIBLES

Cuestionario	Día inicio	Hora inicio	Día fin	Hora fin	Calificación	
Cuestionario 1	1/7/2015	20:00	15/7/2015	23:00	No realizado	Hacer cuestionario
Cuestionario 2	25/6/2015	10:00	4/9/2015	23:55	8.0	Ver mis respuestas
Cuestionario 4	1/6/2015	06:30	30/6/2015	22:30	No realizado	Fuera de plazo

LINKS DE INTERÉS

➔ [Google](#)
 En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo

➔ [Web de la UMA](#)
 A través de este enlace puedes acceder a la página principal de la Universidad de Málaga

➔ [Campus Virtual de la UMA](#)
 Enlace al campus virtual de la Universidad de Málaga, donde podrás seguir tus asignaturas, calificaciones, apuntes, etc.

Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Imagen 40: Página principal perfil alumno

Experimentos

En esta sección se muestran enlaces a cuatro experimentos que han sido creados como fruto de otros proyectos anteriores. Al pulsar sobre cada uno de ellos, se abrirán en una nueva pestaña para no perder la referencia de la plataforma. En la Imagen 41 se muestra esta zona ampliada.

81



Imagen 41: Zona de experimentos

Como se puede observar en la imagen, arriba se muestra una pequeña leyenda indicando al usuario que pulse sobre cada experimento para poder acceder al contenido del mismo. Además, se ofrece un enlace de ayuda para aquellos casos en los que se presenten problemas a la hora de visualizar los contenidos de estos experimentos. La ayuda mencionada, que se abrirá en una nueva pestaña, se muestra en la Imagen 42.

No se muestran imágenes de los contenidos de los experimentos, puesto que forman parte de proyectos anteriores y escapan al cometido de este manual.



AYUDA PARA VISUALIZAR LOS APPLETS DE JAVA

Si tenemos problemas para visualizar los applets de los experimentos podemos configurar fácilmente nuestra consola de Java, instalada en nuestro pc, para que los navegadores nos permitan ejecutar estos componentes. Para ello, buscamos en nuestro pc el "Panel de control de Java" o "Configurar Java". Podemos hacerlo escribiendo esto desde el botón de inicio para versiones anteriores a Windows 8 o en el panel de búsqueda para versiones posteriores. Se nos abrirá la ventana de Panel de control de Java, en la que podemos ver varias pestañas. Seleccionamos la pestaña "Seguridad", y en la parte inferior, donde indica Lista de excepciones de sitios" añadimos la URL de la página en la que queremos visualizar el applet. Pulsamos el botón "Aceptar" y, después de reiniciar el navegador debemos tener acceso a la ejecución del applet. Para obtener información detallada se recomienda visitar las siguiente páginas:

[Configuración del nivel de seguridad en el panel de control de Java](#)

[Configurar la lista de excepciones de sitios](#)

Copyright © 2015 Departamento de Física Aplicada II. Universidad de Málaga

Imagen 42: Ayuda visualización experimentos

Links de interés

En esta sección se muestran una serie de enlaces, que han sido gestionados desde el perfil del profesor, indicando un nombre y una breve descripción del contenido del enlace. Esta sección puede variar en función de los cambios que realicen los docentes, pudiendo añadir nuevos o eliminar algunos existentes. En la Imagen 43 se muestra esta sección ampliada la cual incluye tres enlaces como ejemplo.



LINKS DE INTERÉS

⇒ **Google**
En este enlace puedes ver el buscador más famoso y utilizado en todo el mundo

⇒ **Web de la UMA**
A través de este enlace puedes acceder a la página principal de la Universidad de Málaga

⇒ **Campus Virtual de la UMA**
Enlace al campus virtual de la Universidad de Málaga, donde podrás seguir tus asignaturas, calificaciones, apuntes, etc.

Imagen 43: Zona de enlaces de interés

Cuestionarios

En esta sección se muestran los cuestionarios que han sido publicados en el grupo de clase del alumno. Aparecen todos los cuestionarios que se van agregando a lo largo del curso, de manera que los que ya han sido realizados quedan guardados y en cualquier momento se pueden consultar las evaluaciones obtenidas y su corrección. En la Imagen 44 se muestra esta zona ampliada para analizarla en detalle.

CUESTIONARIOS DISPONIBLES

Cuestionario	Día inicio	Hora inicio	Día fin	Hora fin	Calificación	
Cuestionario 1	1/7/2015	20:00	15/7/2015	23:00	No realizado	Hacer cuestionario
Cuestionario 2	25/6/2015	10:00	4/9/2015	23:55	8.0	Ver mis respuestas
Cuestionario 4	1/6/2015	06:30	30/6/2015	22:30	No realizado	Fuera de plazo

Imagen 44: Cuestionarios del perfil alumno

Como se puede observar, para cada cuestionario se muestra el nombre, día y hora de inicio, día y hora de finalización, la calificación y la acción posible a realizar sobre el cuestionario:

- Si el cuestionario aún no se ha hecho, en calificación aparece “No realizado”, y se indica como acción posible “Hacer cuestionario”.
- Si el cuestionario ya se ha realizado, en la calificación se muestra la nota obtenida, y como acción posible permite ver las respuestas y su corrección, indicando el mensaje “Ver mis respuestas”.
- Si el cuestionario no se encuentra dentro del plazo de realización, no se puede realizar ninguna acción sobre él, indicando el mensaje “Fuera de plazo”.

Al pulsar sobre “Hacer cuestionario”, se muestra una pantalla en la que solo aparece una zona, la cual se dedica a su totalidad a mostrar el cuestionario. La Imagen 43 muestra esta pantalla con un cuestionario de ejemplo.

CUESTIONARIO 1

El punto A está a 3 metros de una carga Q y el punto B está a 5 metros de la misma carga. Podemos asegurar:

- EA=25/9 EB
- 25 EA= 9 EB
- VA=3/5 VB
- VA=3/5 EB

Denominamos campo eléctrico a:

- La parte del espacio donde, al colocar un segundo cuerpo, actúa sobre éste una fuerza debida a la presencia de un primer cuerpo en esa zona del espacio
- La zona del espacio en que se manifiestan fuerzas atractivas sobre cualquier cuerpo que esté en ella
- La zona del espacio en que las cargas eléctricas son de carácter repulsivo.
- La intensidad de la fuerza que se manifieste al mover un cuerpo cargado en presencia de otro

De las siguientes proposiciones señale la que haga referencia únicamente a fuerzas conservativas.

- Gravedad, elásticas, peso y rozamiento
- Peso, elásticas, rozamiento y eléctricas
- Peso, elásticas, eléctricas y gravedad
- Elásticas, gravedad, rozamiento y eléctricas

Un conductor rectilíneo indefinido cargado uniformemente crea un potencial de 20 V en los puntos situados a 2 m de él, y de 10 V en los situados a 4 m. La densidad lineal de carga del conductor es:

- $5 \times 10^{-10} \text{ C/m}$.
- $8 \times 10^{-10} \text{ C/m}$.
- $3 \times 10^{-10} \text{ C/m}$.
- $9 \times 10^{-10} \text{ C/m}$.

Cuando una carga eléctrica puntual de $+2\mu\text{C}$ se encuentra situada en el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista, y el medio es el vacío ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$) el flujo eléctrico a través de una de las caras es:

- $3,77 \cdot 10^4 \text{ Vm}$
- $2,00 \cdot 10^3 \text{ Vm}$
- $1,80 \cdot 10^4 \text{ Vm}$
- $3,33 \text{ Vm}$

Enviar

Imagen 45: Pantalla de realización de cuestionario

Tras pulsar el botón de “Enviar”, que se encuentra debajo del cuestionario, se mostrará al alumno una página con la evaluación y corrección de su cuestionario. Además aparecerán marcadas las respuestas correctas si el profesor indicó en el momento de la publicación que éstas se mostraran. En la Imagen 44 se puede ver un ejemplo de la revisión de un cuestionario. Esta misma pantalla se muestra tanto al finalizar de realizar un cuestionario, como al pulsar “Ver mis respuestas” desde el listado de los cuestionarios.

TU EVALUACIÓN PARA EL CUESTIONARIO CUESTIONARIO 2: 8.0

La fuerza que actúa sobre una carga en movimiento dentro de un campo magnético es:

- Paralela al vector velocidad y al vector de inducción magnética.
- Paralela al vector de inducción magnética
- Perpendicular al vector velocidad y paralela al de inducción magnética.
- Perpendicular al plano en que están contenidos el vector velocidad y el de inducción magnética.**

Indique las interacciones que existen entre dos partículas de masas m_1 , m_2 , cargas q_1 , q_2 y velocidades v_1 y v_2 .

- Gravitatoria y electrostática.
- Gravitatoria, electrostática y magnética (la más fuerte).
- Gravitatoria, electrostática (la más fuerte) y magnética**
- Gravitatoria, electrostática, magnética, fuerte y débil.

Cuando un electrón ($M = 9 \cdot 10^{-31}$ Kg; $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.) penetra en un campo magnético de inducción 10 Wb/m², con una velocidad de 10^4 m/s, de modo que forma un ángulo de 45° con la dirección del campo, el radio de la órbita que describe es de:

- $1,00 \times 10^{-5}$ m.
- $0,81 \times 10^{-9}$ m
- $7,95 \times 10^{-9}$ m**
- $1,00 \times 10^{-6}$ m

Una partícula que penetre perpendicularmente a las líneas de fuerza de un campo magnético uniforme describirá un movimiento:

- Rectilíneo uniforme
- Circular**
- Rectilíneo uniformemente acelerado.
- Vibratorio armónico

¿Qué ocurre cuando a dos conductores de longitud infinita, separados una distancia determinada, se les aplica el paso de corriente en el mismo sentido?

- Mantienen la distancia inalterable.
- Tienden a aumentar la distancia.
- Tienden a reducir la distancia.**
- Ninguna de las anteriores es correcta

Un segmento de conductor recto de 2 m de largo forma un ángulo de 30° con un campo magnético uniforme de 0,5 Teslas. Si por el conductor circula una corriente de 2 A, la fuerza que actúa sobre él es de:

- 1 N**
- 2 N
- 0,5 N
- 4 N

Un neutrón penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme. ¿Cuál es la trayectoria que describe?

- Parabólica
- Circular
- Rectilínea**
- Helicoidal

¿Qué le ocurre al módulo del campo magnético en el centro de una espira por la que circula una corriente I cuando se reduce su radio a la mitad?

- Se reduce a la mitad.
- Se reduce a la cuarta parte
- Aumenta al doble.**
- Permanece constante.

El valor de la intensidad del campo magnético producido por un elemento de corriente de 0,25 cm de longitud, por el cual circula una corriente de 0,3 A, sobre un punto situado a 35 cm del origen de dicho elemento, y cuya línea origen-punto forma un ángulo de 30° con él, es en Wb/m² :

- $3 \cdot 10^{-8}$
- $3 \cdot 10^{-9}$.
- $3 \cdot 10^{-10}$.**
- $3 \cdot 10^{-11}$.

¿Cuál de las siguientes premisas es la correcta?

- Las fuerzas ejercidas sobre una espira rectangular, por la que pasa una corriente, situada en el interior de un campo magnético uniforme que es paralelo al plano de la espira, producen un par que tiende a girar la espira de modo que su plano se sitúe paralelamente al campo magnético.
- Las fuerzas ejercidas sobre una espira rectangular, por la que pasa una corriente, situada en el interior de un campo magnético uniforme que es paralelo al plano de la espira, producen un par que tiende a girar la espira de modo que su plano se sitúe perpendicularmente al campo magnético.
- Las fuerzas ejercidas sobre una espira rectangular, por la que pasa una corriente, situada en el interior de un campo magnético uniforme que es paralelo al plano de la espira, no producen ningún par que tienda a girar la espira para orientarla de un modo determinado.
- Las fuerzas ejercidas sobre una espira rectangular, por la que pasa una corriente, situada en el interior de un campo magnético uniforme que es paralelo al plano de la espira, producen una resultante en dirección paralela al plano en el que está contenida la espira**

Fin revisión

Imagen 46: Revisión de cuestionario