



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Aplicación web para el estudio interactivo de la
pronunciación del alemán:

Gestión y administración de cursos, grupos,
profesores y alumnos

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Salma Nah Mohamed

Co-tutores: José Hilario Canós Cerdá y Daniela Gil Salom

2018-2019

Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

Dedicatoria

A mis padres y hermanos, por apoyarme siempre.



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a mis tutores, Daniela Gil Salom y a José Hilario Canós, por lo muchísimo que me han ayudado a la elaboración de este TFG, por el apoyo que me han brindado, por su paciencia, por transmitirme su sabiduría en todo momento. Gracias por guiarme durante el transcurso de este proyecto.

A mis compañeros de la universidad, por compartir conmigo estos cuatro años y hacer de ello algo inolvidable.

A mi familia, por apoyarme en los buenos y no tan buenos momentos a lo largo de la carrera y por no dudar nunca en apoyarme.

Y en especial me gustaría agradecerérselo a mi compañero y amigo Juan Vicente Espert Esteve, por no solo acompañarme durante los años de carrera, si no también durante el transcurso de este proyecto. Gracias por apoyarme siempre, por hacerme ver la luz al final del túnel y ayudarme siempre que lo necesitase.

Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

Resumen

La experiencia docente demuestra que las dificultades más habituales en el aprendizaje de la lengua alemana es la pronunciación.

Las herramientas ofrecidas por los manuales comerciales para el aprendizaje no satisfacen esta necesidad, por lo que resulta necesario diseñar nuevos recursos digitales que permitan complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Mediante este TFG se diseña y se implementa una aplicación accesible mediante navegador web que permita la gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos para llevar a cabo el proceso de aprendizaje.

Como resultado se obtiene una aplicación web sencilla, que permite al usuario una gestión eficiente del sistema, facilitando la administración de cursos, grupos, profesores y alumnos.

La aplicación se desarrollará junto a otro TFG coordinado encargado de la gestión de las unidades pertenecientes a cada curso y los recursos digitales de cada una de las unidades.

Palabras clave: lengua, alemán, pronunciación, aprendizaje, gestión, web.

Resum

L'experiència docent demostra que les dificultats més habituals en l'aprenentatge de la llengua alemanya és la pronunciació.

Les eines oferides pels manuals comercials per a l'aprenentatge no satisfan aquesta necessitat, per la qual cosa resulta necessari dissenyar nous recursos digitals que permeten complementar el procés d'ensenyament i d'aprenentatge.

Mitjançant aquest TFG es dissenya i s'implementa una aplicació accessible mitjançant navegador web que permeti la gestió i administració dels cursos, els grups, els professors i els alumnes per a dur a terme el procés d'aprenentatge.

Com a resultat s'obté una aplicació web senzilla, que permet a l'usuari una gestió eficient del sistema, facilitant l'administració de cursos, grups, professors i alumnes.

L'aplicació es desenvoluparà al costat d'un altre TFG coordinat encarregat de la gestió de les unitats pertanyents a cada curs i els recursos digitals de cadascuna de les unitats.

Paraules clau: llengua, alemany, pronunciació, aprenentatge, gestió, web.

Abstract

The teaching experience shows that the most common difficulties when learning the German language is pronunciation.

The tools offered by commercial manuals for learning do not meet this need, so it is necessary to design new digital resources to complement the teaching and learning process.

Through this TFG an accessible application is designed and implemented through a web browser that allows the management and administration of courses, groups, teachers and students so as to carry out the learning process.

As a result, a simple web application is obtained, which allows the user to efficiently manage the system, thus facilitating the administration of courses, groups, teachers and students.

The application will be developed together with another coordinated TFG in charge of the management of the units belonging to each course and the digital resources of each unit.

Keywords: language, German, pronunciation, learning, management, web.

Índice de contenidos

1	Introducción	15
1.1	Motivación.....	15
1.2	Objetivos.....	15
1.3	Metodología.....	16
1.4	Estructura de la memoria.....	16
1.5	Colaboraciones	17
2	Estado del arte	19
2.1	Crítica al estado del arte	19
2.2	Propuesta.....	20
3	Análisis del problema.....	23
3.1	Modelo de Casos de Uso.....	24
3.1.1	Diagrama de contexto	24
3.1.2	Modelado por actores	24
3.2	Diagrama de clases	31
3.3	Requisitos del sistema	32
3.3.1	Requisitos funcionales	32
3.3.2	Requisitos no funcionales.....	33
4	Diseño de la solución.....	35
4.1	Arquitectura del sistema	35
4.1.1	Componentes.....	35
4.1.2	Flujo de control	36
4.2	Diseño detallado	37
4.2.1	Navegabilidad.....	37
4.2.2	Interfaz de la aplicación.....	38
4.3	Iteraciones del ciclo de vida	50
4.4	Tecnología utilizada.....	51
4.4.1	Lenguajes	51
4.4.2	Entornos de desarrollo.....	52
4.4.3	FrameWorks y Librerías	52
4.4.4	Servidor Web	52
4.4.5	Sistema de Gestión de Base de Datos	53
4.4.6	Herramientas.....	53
5	Desarrollo de la solución propuesta.....	55



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

5.1	Implantación y despliegue	57
6	Pruebas.....	59
7	Conclusiones	65
7.1	Relación del trabajo realizado con los estudios cursados	65
8	Trabajos futuros	67
9	Referencias.....	69



Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Metodología incremental.....	16
Ilustración 2 Diagrama de contexto.....	24
Ilustración 3 Casos de uso del usuario	24
Ilustración 4 Casos de uso del administrador	25
Ilustración 5 Diagrama de clases	31
Ilustración 6 Modelo MVC	36
Ilustración 7 Mapa de navegación	37
Ilustración 8 Página principal	38
Ilustración 9 Página login.....	39
Ilustración 10 Página principal del administrador	39
Ilustración 11 Página de listado del curso.....	40
Ilustración 12 Página de crear curso.....	40
Ilustración 13 Página de editar curso.....	41
Ilustración 14 Página de detalles del curso	41
Ilustración 15 Página de eliminar del curso	42
Ilustración 16 Página de listado del grupo	42
Ilustración 17 Página de crear grupo	43
Ilustración 18 Página de editar grupo.....	43
Ilustración 19 Página de detalles del grupo.....	44
Ilustración 20 Página de eliminar grupo.....	44
Ilustración 21 Página de listado de profesores.....	45
Ilustración 22 Página de crear profesor	45
Ilustración 23 Página de editar profesor	46
Ilustración 24 Página de detalles del profesor	46
Ilustración 25 Página de eliminar profesor	47
Ilustración 26 Página de listado de alumnos	47
Ilustración 27 Página de crear alumno	48
Ilustración 28 Página de editar alumno	48
Ilustración 29 Página de detalles del alumno	49
Ilustración 30 Página de eliminar alumno.....	49
Ilustración 31 Tabla de control de proyectos	51
Ilustración 32 Estructura de la solución en Visual Studio	56
Ilustración 33 Prueba de inicio de sesión 1	59
Ilustración 34 Prueba de inicio de sesión 2.....	60
Ilustración 35 Prueba de gestionar alumnos.....	60
Ilustración 36 Prueba de crear alumno 1.....	61



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

Ilustración 37 Prueba de crear alumno 2	61
Ilustración 38 Prueba de ver detalles del curso	62
Ilustración 39 Prueba de crear grupo	62
Ilustración 40 Prueba de eliminar grupo	63
Ilustración 41 Prueba de editar profesor	63
Ilustración 42 Prueba de ver detalles del profesor	64

Abreviaturas y acrónimos

- ADO: Active Data Objects
- ASP: Active Server Pages
- BD: Base de Datos
- CSS: Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada)
- EF: Entity Framework
- FTP: File Transfer Protocol
- HTML: HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto)
- HTTP: Hypertext Transfer Protocol
- IDE: Integrated Development Environment
- IIS: Internet Information Services
- MVC: Modelo-Vista-Controlador
- NNTP: Network News Transport Protocol
- POP: Post Office Protocol
- SMTP: Simple Mail Transfer Protocol
- SQL: Structured Query Language
- TFG: Trabajo Final de Grado
- T-SQL: Transact -SQL
- UML: Unified Modeling Language
- UPV: Universidad Politécnica de Valencia
- WPF: Windows Presentation Foundation
- XML: Extensible Markup Language

Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos



1 Introducción

A lo largo de nuestra trayectoria académica, tanto profesores como alumnos, nos hemos dado cuenta de que las asignaturas de idiomas, y en este caso específico, la lengua alemana, se centran en la parte escrita (gramática y vocabulario). Este sistema es útil para aprender un idioma y conocer sus conjugaciones, reglas, excepciones, etc. No obstante, la parte que más dificultades presenta a los alumnos es la expresión oral, más concretamente la pronunciación.

Este trabajo contribuye al desarrollo en una plataforma web donde los alumnos puedan acceder a los contenidos didácticos establecidos por el profesor para reforzar los aspectos específicos de la pronunciación del alemán.

Con esta aplicación se pretende también motivar a los alumnos a que practiquen y mejoren su pronunciación de forma autónoma e interactiva, lo que les ayudará a aprender e interiorizar los conceptos.

1.1 Motivación

La idea de un proyecto que ayude a los alumnos a estudiar y practicar la pronunciación del alemán surgió de la profesora en la UPV Daniela Gil Salom. Tanto ella como sus alumnos tenían la necesidad de disponer de una herramienta que proporcionara contenidos y ejercicios que los libros de texto empleados hasta la fecha no conseguían aportar o bien lo hacían de manera escasa y poco clara.

1.2 Objetivos

El objetivo principal de este TFG es contribuir al desarrollo de una plataforma que permita la gestión y administración de los diferentes elementos de los que se conforma el sistema interactivo de aprendizaje de la pronunciación de alemán. Más concretamente, se creará una herramienta que permita gestionar y administrar diferentes entidades de la aplicación (cursos, grupos, profesores y alumnos).

Otros objetivos de la aplicación son:

- Permitir un mantenimiento eficiente de la web, creando, editando y eliminando recursos a medida que se necesiten o dejen de utilizarse.
- Facilitar las tareas del profesor, que solo tendrá que gestionar los contenidos de los cursos que imparta.

1.3 Metodología

Este proyecto se ha planificado utilizando una metodología iterativa e incremental. En cada iteración se lleva a cabo una serie de etapas, que son las siguientes: análisis de requisitos, diseño, desarrollo, integración y prueba. Con dichas etapas se obtienen diferentes funcionalidades de la aplicación hasta obtener el resultado deseado.

Con esta metodología se consigue una rápida adaptación a los cambios en los requisitos.

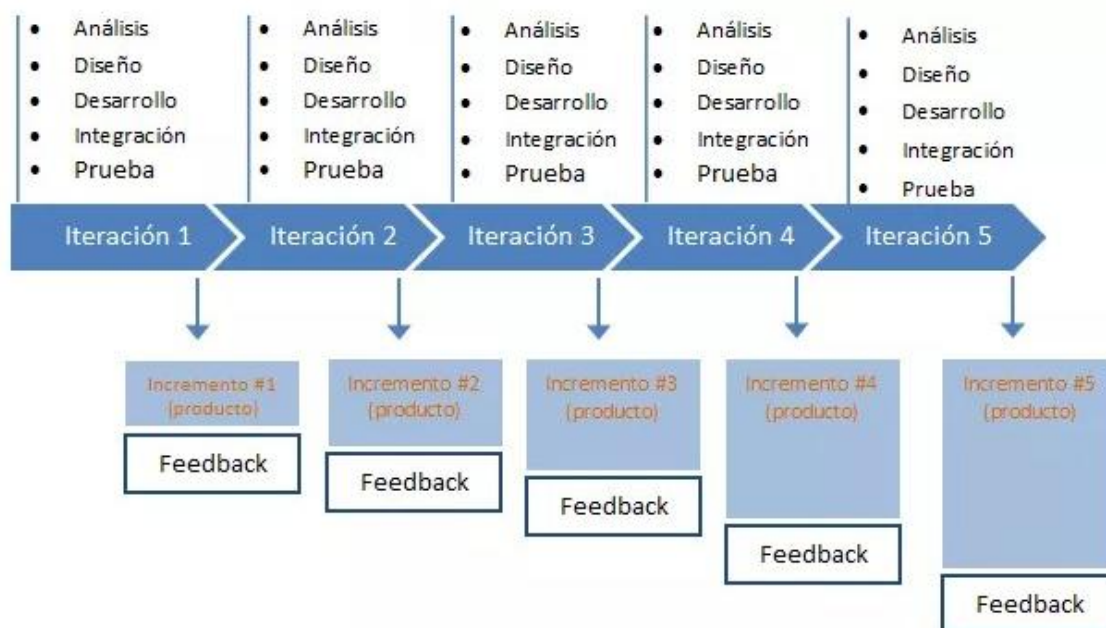


Ilustración 1 Metodología incremental [1]

1.4 Estructura de la memoria

Para la realización este documento se ha definido las diferentes fases por la que se ha desarrollado el TFG hasta su implementación final. Estas fases se dividen en los siguientes capítulos:

- **Capítulo 1:** Se aborda la situación actual de la tecnología y se documentan algunas aplicaciones que realizan una funcionalidad similar.
- **Capítulo 2:** detalla el proceso de análisis que se ha realizado previamente al desarrollo de la aplicación, detallando los requisitos y casos de uso de la aplicación.

- **Capítulo 3:** detalla el proceso de análisis que se ha realizado previamente al desarrollo de la aplicación, detallando los requisitos y casos de uso de la aplicación.
- **Capítulo 4:** se presenta las capas que conforman la arquitectura del sistema (presentación, lógica y persistencia), el diagrama de clases, los bocetos de las interfaces de usuario y el diagrama de navegabilidad.
- **Capítulo 5:** se explica el proceso de desarrollo que se ha seguido para obtener el resultado final de la aplicación.
- **Capítulo 6:** se presenta el sistema utilizado para poner en funcionamiento la aplicación.
- **Capítulo 7:** se presentan las pruebas que se han realizado para verificar el funcionamiento correcto de la aplicación.
- **Capítulo 8:** contiene las conclusiones obtenidas tras el desarrollo de la aplicación, comentando los diferentes problemas que se han encontrado durante el proceso.

1.5 Colaboraciones

La aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán que se plantea crear se divide en dos partes diferenciadas.

La primera parte, desarrollado en el presente TFG, se trata de la gestión y administración de los cursos, grupos, profesores y alumnos de dicho entorno web. Este TFG será por lo tanto el encargado de gestionar los recursos necesarios para el funcionamiento correcto de la web y que los usuarios puedan acceder al sistema y su contenido.

La segunda parte, se encargará de gestionar las unidades y los contenidos digitales de las mismas. Esta tarea será llevada a cabo en el TFG complementario [2].

Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

2 Estado del arte

El proceso de aprendizaje de una lengua extranjera es complejo y en él influyen distintos factores. En el caso de estudiantes universitarios, como discentes adultos, el esfuerzo cognitivo es considerable, aún más si cuentan con poco tiempo para alcanzar las metas propuestas [4]. Esta descripción encaja perfectamente con el contexto de las asignatura *Alemán académico y profesional A1*, ya que las expectativas de aprendizaje para alcanzar dicho nivel se concentran en un solo cuatrimestre. Ello complica aún más el proceso. Es por esta razón que necesitamos buscar soluciones que resuelvan de forma óptima este problema.

2.1 Crítica al estado del arte

En un estudio realizado en la UPV, se comprobó que los dos conceptos más frecuentemente señalados por los estudiantes como principales obstáculos para realizar una presentación oral eran la pronunciación y los nervios [3].

Los materiales comerciales como los libros de texto utilizados normalmente en el aula con audios de alta dificultad son poco eficientes para practicar la pronunciación, ya que lo único que consiguen es desmotivar al alumnado en vez de ayudarle en su proceso de aprendizaje.

Gracias al crecimiento tecnológico y de los dispositivos que se usan a diario por todas las personas (ordenadores, móviles, tabletas, etc.) hay cada vez más herramientas, como aplicaciones web y móvil, que pueden ayudar al estudiante con la pronunciación del alemán. Algunos ejemplos de estas aplicaciones son: Duolingo¹, Drops² y Babbel³.

Estas aplicaciones y webs se caracterizan por que prometen excelentes resultados de aprendizaje y conocimiento del idioma tan solo practicando unos minutos al día. Los contenidos ofrecidos en estas plataformas se suelen agrupar por diferentes temáticas y objetivos que en ocasiones no siguen un orden claro y es muy diferente al que se establece en el estudio de una lengua por niveles de dificultad. De este modo, las palabras o expresiones aprendidas se relacionan entre ellas por su temática, no por su nivel o similitud en aspectos relacionados con la gramática, fonética, nivel de dificultad, etc, provocando que el alumno aprenda palabras o expresiones que van más allá de

¹ <https://es.duolingo.com/course/de/es/Aprender-alem%C3%A1n>

² https://play.google.com/store/apps/details?id=com.languagedrops.drops.learn.learning.speak.language.german.words&hl=es_CO

³ <https://es.babbel.com/course-description/aprende-aleman-en-linea>

su nivel actual y por tanto desvirtuando el nivel real de dominio de la lengua del que dispone.

Otro de los problemas de este tipo de aplicaciones es que no ofrecen ninguna herramienta más allá de la repetición de ejercicios de diferente tipo: relacionar una imagen con la palabra correcta, escribir la imagen que se muestra, traducir una palabra, relacionar palabras con su traducción, etc. Pero no se ofrece ningún tipo de explicación acerca de la pronunciación o reglas gramaticales que hace falta conocer para dominar un idioma. Simplemente se basa en la repetición de ejercicios utilizando un software inteligente que repite con mayor frecuencia las palabras que más errores causan al estudiante hasta que aprenda su significado.

2.2 Propuesta

Con el presente TFG se contribuye al desarrollo de una aplicación accesible mediante navegador web para el aprendizaje y enseñanza de la pronunciación del alemán de forma interactiva. De esta forma se ofrece una herramienta para que el profesor pueda gestionar fácilmente los recursos y contenidos a impartir y para que alumno pueda acceder a ellos y desarrollar el proceso de aprendizaje de forma autónoma y eficaz.

Se creará una herramienta de administración que permita realizar la gestión de cursos, grupos, profesores y alumnos. De esta forma la plataforma permitirá agrupar los diferentes cursos o niveles que se quieran impartir y dividirlos a su vez en grupos distintos en los que habrá inscritos una serie de alumnos y será impartido por un profesor.

El profesor podrá realizar un seguimiento y control del progreso de sus alumnos y el alumno a su vez también tendrá un control sobre su progreso realizando el trabajo de forma autónoma e independiente a otros alumnos. El contenido que creará el profesor se agrupará en unidades y se adaptará a cada nivel según el curso al que vaya dirigido, pudiéndolo editar y modificar para cubrir nuevas necesidades que surgen por parte de los alumnos. Dentro de este contenido se incluyen explicaciones teóricas, que consisten en un texto que indica los fonemas a tratar en la unidad y además permiten la inserción de ejemplos con audios que el propio profesor podrá crear mediante la plataforma. De esta forma, el modelo a seguir a la hora de pronunciar será una voz real y no una sintetizada como ocurre en la mayoría de webs, cuyo sonido y musicalidad difieren notablemente de la palabra pronunciada por un ser humano. En cuanto a los ejercicios prácticos, se proponen una serie de preguntas, todas ellas

vinculadas con un audio que también será creado por el profesor mediante la plataforma. Entre los distintos ejercicios (seleccionar la opción correcta, completar una frase, escribir un texto, etc.) destaca el de repetir un audio y grabarlo; de esta forma el alumno puede escuchar su propia voz y compararla con el modelo para ser consciente de las diferencias y poder realizar una autoevaluación de su progreso.



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos



3 Análisis del problema

Antes de llevar a cabo el desarrollo de la solución final, se ha de llevar a cabo un análisis de los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, las funcionalidades necesarias y de los requisitos.

Para acceder a la aplicación web el administrador introducirá sus datos de acceso.

El administrador será el encargado de gestionar los elementos básicos de la plataforma: los cursos, los grupos, los profesores y los alumnos. Por lo tanto, podrá crear, editar, consultar y eliminar cada uno de ellos.

Un curso tendrá un nombre y un código, y además estará formado por una serie de grupos y un listado de unidades.

Un grupo tendrá un nombre y un código, el curso al que pertenece y el profesor que lo imparte. Además, tendrá un listado de alumnos inscritos en él.

El profesor tendrá un DNI y una clave para poder iniciar sesión, un nombre y un apellido. Además, podrá gestionar uno o varios grupos. El profesor podrá ser administrador si dispone de los permisos necesarios para ello. Estos permisos podrán ser concedidos en el momento de su creación o en cualquier otro momento por parte de otro administrador.

El alumno tendrá DNI y clave para iniciar sesión, además de un nombre, apellido y género. Un alumno pertenecerá a un solo grupo.

El análisis de la gestión de las unidades y contenidos se desarrollará en el TFG complementario. De esta forma, el profesor podrá gestionar las unidades y sus contenidos digitales y los alumnos acceder a las unidades pertenecientes al curso de su grupo.

3.1 Modelo de Casos de Uso

3.1.1 Diagrama de contexto

El diagrama de contexto muestra los límites del sistema y los actores que interactúan con el mismo.

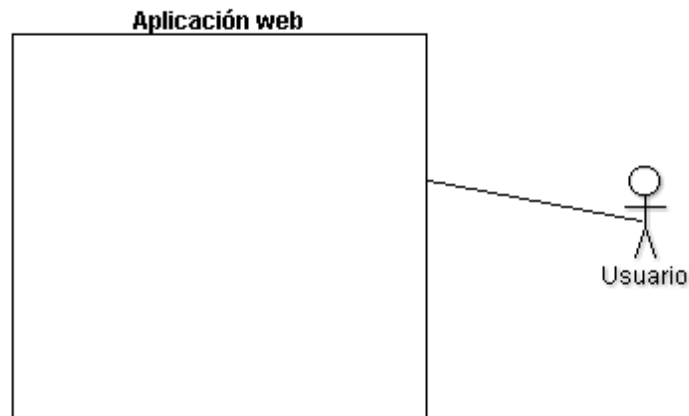


Ilustración 2 Diagrama de contexto

3.1.2 Modelado por actores

3.1.2.1 Actor Usuario

Existen 3 tipos de usuarios diferentes para acceder a la aplicación: el alumno, el profesor y el administrador. Para este TFG solo se va a detallar los casos de uso del actor administrador.

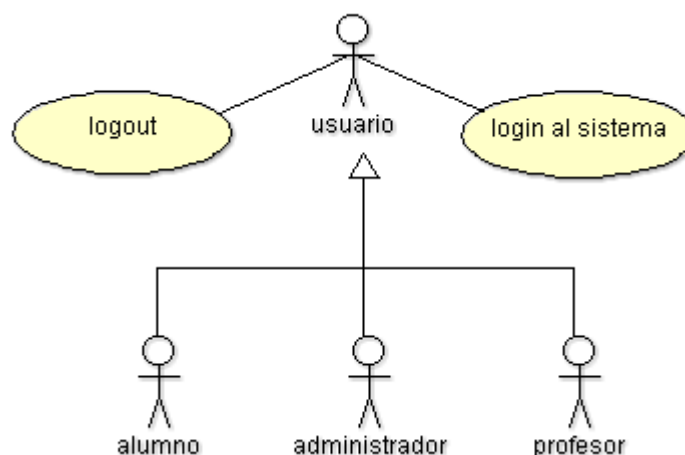


Ilustración 3 Casos de uso del usuario

Caso de uso '01_usuario': Login al sistema	
<i>Descripción</i>	Iniciar sesión en la aplicación
<i>Actores</i>	Usuario
<i>Precondición</i>	Estar registrado en el sistema
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario selecciona una forma de acceso 2 El sistema solicita los datos de acceso 3 El usuario introduce los datos de acceso 4 El sistema accede a la pantalla principal si los datos de acceso son correctos. En caso de que no sean correctos muestra un mensaje de error y solicita de nuevo los datos
<i>Postcondición</i>	El usuario inicia sesión en el sistema

Caso de uso '02_usuario': Logout	
<i>Descripción</i>	Cerrar sesión en la aplicación
<i>Actores</i>	Usuario
<i>Precondición</i>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema cierra la sesión del usuario 2 El sistema muestra la página principal de la aplicación
<i>Postcondición</i>	El usuario se desconecta de la aplicación

3.1.2.2 Actor Administrador

A continuación, se muestran los casos de uso para el usuario administrador, cuyas principales funcionalidades serán: gestionar cursos, gestionar grupos, gestionar profesores y gestionar alumnos para llevar a cabo la administración de la plataforma.

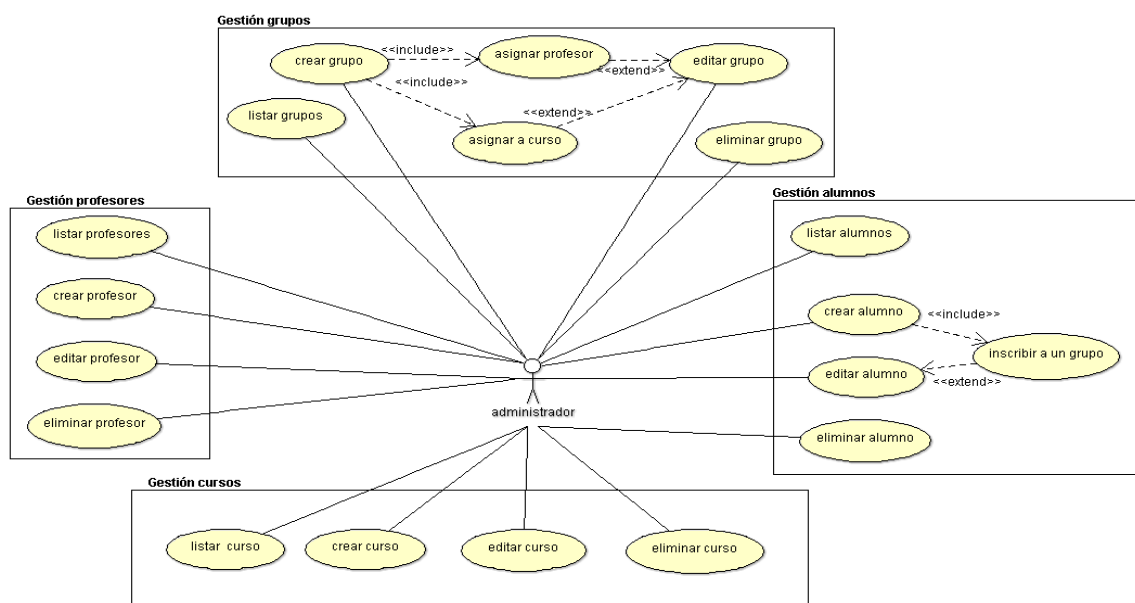


Ilustración 4 Casos de uso del administrador

Caso de uso '01_admin': Listar cursos	
<i>Descripción</i>	Listar todos los cursos
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	Estar registrado en su sesión
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra un listado con todos los cursos
<i>Postcondición</i>	Muestra el listado de todos los cursos

Caso de uso '02_admin': Crear curso	
<i>Descripción</i>	Alta de un curso
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El curso no existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema presenta la pantalla de alta del curso 2 El usuario introduce los datos 3 El sistema asigna un código de identificación (un ID) al curso 4 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El curso queda registrado en el sistema

Caso de uso '03_admin': Editar curso	
<i>Descripción</i>	Editar un curso
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El curso ya existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra los datos del curso y permite editarlos 2 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El curso ha sido editado

Caso de uso '04_admin': Eliminar curso	
<i>Descripción</i>	Eliminar un curso
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El curso ya existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema pide confirmación 2 Si el usuario confirma, se elimina el curso en la BD
<i>Postcondición</i>	El curso queda eliminado del sistema

Caso de uso '05_admin': Listar profesores	
<i>Descripción</i>	Listar todos los profesores
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	--
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra un listado con todos los profesores
<i>Postcondición</i>	--

Caso de uso '06_admin': Crear profesor	
<i>Descripción</i>	Alta de un profesor
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El profesor no existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema presenta la pantalla de alta del profesor 2 El usuario introduce los datos 3 El sistema asigna un código de identificación (un ID) al profesor 4 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El profesor queda registrado en el sistema

Caso de uso '07_admin': Editar profesor	
<i>Descripción</i>	Editar un profesor
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El profesor ya existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra los datos del profesor y permite editarlos 2 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El profesor ha sido editado

Caso de uso '08_admin': Eliminar profesor	
<i>Descripción</i>	Eliminar un profesor
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El profesor ya existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema pide confirmación 2 Si el usuario confirma, se elimina el profesor en la BD
<i>Postcondición</i>	El profesor queda eliminado del sistema

Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

Caso de uso '09_admin': Listar grupos	
<i>Descripción</i>	Listar todos los grupos
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	--
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra un listado con todos los grupos
<i>Postcondición</i>	--

Caso de uso '10_admin': Crear grupo	
<i>Descripción</i>	Alta de un grupo
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El grupo no existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema presenta la pantalla de alta del grupo 2 El usuario introduce los datos 3 El sistema asigna un código de identificación (un ID) al grupo 4 Se guarda la información en la BD
<i>Incluye</i>	El caso de uso '12_admin: Asignar grupo a un curso' y el caso de uso '13_admin: Asignar profesor a un grupo'
<i>Postcondición</i>	El grupo queda registrado en el sistema

Caso de uso '11_admin': Editar grupo	
<i>Descripción</i>	Editar un grupo
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El grupo ya existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra los datos del grupo y permite editarlos 2 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El grupo ha sido editado

Caso de uso '12_admin': Asignar grupo a un curso	
<i>Descripción</i>	Asignar grupo a un curso
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El curso ya existe
<i>Secuencia</i>	<i>pasos acción</i> 1 El sistema muestra la ventana de crear o editar grupo con un campo para seleccionar el curso 2 El usuario selecciona un curso del listado de cursos creados en el sistema 3 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El grupo ha sido asignado a un curso

Caso de uso '13_admin': Asignar profesor a un grupo	
<i>Descripción</i>	Asignar profesor a un grupo
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El profesor ya existe
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema muestra la ventana de crear o editar grupo con un campo para seleccionar el profesor 2 El usuario selecciona un profesor del listado de profesores creados en el sistema 3 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El profesor ha sido asignado a un grupo

Caso de uso '14_admin': Eliminar grupo	
<i>Descripción</i>	Eliminar un grupo
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El grupo ya existe
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema pide confirmación 2 Si el usuario confirma, se elimina el grupo en la BD
<i>Postcondición</i>	El grupo queda eliminado del sistema

Caso de uso 15_admin': Listar alumnos	
<i>Descripción</i>	Listar todos los alumnos
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	--
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema muestra un listado con todos los alumnos
<i>Postcondición</i>	--

Caso de uso '16_admin': Crear alumno	
<i>Descripción</i>	Alta de un alumno
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El alumno no existe
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema presenta la pantalla de alta del alumno 2 El usuario introduce los datos 3 El sistema asigna un código de identificación (un ID) al alumno 4 Se guarda la información en la BD
<i>Incluye</i>	El caso de uso '18_admin: Inscribir alumno en un grupo'
<i>Postcondición</i>	El alumno queda registrado en el sistema

Caso de uso '17_admin': Editar alumno	
<i>Descripción</i>	Editar un alumno
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El alumno ya existe
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema muestra los datos del alumno y permite editarlos 2 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El alumno ha sido editado

Caso de uso '18_admin': Inscribir alumno en un grupo	
<i>Descripción</i>	Inscribir alumno en un grupo
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El grupo ya existe
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema muestra la ventana de crear o editar alumno con un campo para seleccionar el grupo 2 El usuario selecciona un grupo del listado de grupos creados en el sistema 3 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El alumno ha sido inscrito a un grupo

Caso de uso '19_admin': Cambiar grupo del alumno	
<i>Descripción</i>	Cambiar el grupo al que está inscrito un alumno
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El alumno y el grupo ya existen
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema muestra la ventana de editar alumno con el grupo actual seleccionado del listado de grupos creados en el sistema 2 El usuario selecciona un grupo del listado de grupos 3 Se guarda la información en la BD
<i>Postcondición</i>	El alumno ha sido cambiado de grupo

Caso de uso '19_admin': Eliminar alumno	
<i>Descripción</i>	Eliminar un alumno
<i>Actores</i>	Administrador
<i>Precondición</i>	El alumno ya existe
<i>Secuencia</i>	<p><i>pasos acción</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El sistema pide confirmación 2 Si el usuario confirma, se elimina el alumno en la BD
<i>Postcondición</i>	El alumno queda eliminado del sistema

3.3 Requisitos del sistema

Mediante la fase de análisis de requisitos se obtiene la funcionalidad que se ha de imprimir durante el proceso de desarrollo de la aplicación. Esta funcionalidad surge de las necesidades del cliente, por lo tanto, los requisitos deben proporcionar la funcionalidad necesaria para satisfacerlas.

Los requisitos pueden dividirse en dos categorías:

- **Requisitos funcionales:** Los requisitos funcionales hacen referencia a la descripción de las actividades y servicios que un sistema debe proveer. Normalmente este tipo de requerimientos están vinculados con las entradas, las salidas de los procesos y los datos a almacenar en el sistema. Los requisitos funcionales de un sistema se corresponden con el modelo de casos de uso.
- **Requisitos no funcionales:** Los requisitos no funcionales describen otras prestaciones, características y limitaciones que debe tener el sistema para alcanzar el éxito. Los requisitos no funcionales engloban características como rendimiento, facilidad de uso, presupuestos, tiempo de entrega, documentación, seguridad y auditorías internas.

3.3.1 Requisitos funcionales

La aplicación web a desarrollar debe permitir al administrador las siguientes funcionalidades:

Gestionar los cursos:

- Ver el listado de cursos creados en el sistema.
- Crear, editar, eliminar y consultar los datos de un curso.
- Ver el listado de grupos que pertenecen a un curso.

Gestionar los profesores:

- Ver el listado de profesores creados en el sistema.
- Crear, editar, eliminar y consultar los datos de un profesor.
- Asignar un profesor a un grupo.
- Ver el listado de grupos que el profesor tiene asignados.

Gestionar los grupos:

- Ver el listado de grupos creados en el sistema.
- Crear, editar, eliminar y consultar los datos de un grupo.
- Asignar un curso a un grupo.
- Ver el listado de alumnos que están inscritos en el grupo.

Gestionar los alumnos:

- Ver el listado de alumnos creados en el sistema.
- Crear, editar, eliminar y consultar los datos de un alumnos.
- Inscribir a un alumno en un grupo.

3.3.2 Requisitos no funcionales

La aplicación web a desarrollar debe cumplir los siguientes criterios de calidad:

Prestaciones

- El tiempo de respuesta del sistema debe ser inmediato, aunque se establece una excepción para las búsquedas de entre 2 y 5 segundos.

Interfaz

- Se debe desarrollar en un entorno gráfico y capaz de interactuar en un navegador web.
- La aplicación web debe garantizar la adecuada visualización en distintos dispositivos (ordenadores, tabletas, teléfonos inteligentes...)
- El sistema debe mostrar mensajes de error que informen claramente del el problema al usuario.

Seguridad:

- El acceso a la aplicación se debe realizar introduciendo el DNI del usuario y la contraseña establecida para ese usuario.
- Los datos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador.



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

4 Diseño de la solución

4.1 Arquitectura del sistema

El Modelo Vista Controlador⁴ es un patrón de diseño arquitectónico orientado a objetos. Esta arquitectura se compone de un controlador que gestiona las entradas y la salida del sistema, uno o varios modelos que se encargan de acceder a los datos necesarios y una vista que muestra los resultados al usuario final. Es muy útil para desarrollar aplicaciones web debido a la fácil separación de los distintos componentes y la alta independencia que existe entre ellos a la hora de modificarlos, sin afectar al resto.

4.1.1 Componentes

La arquitectura de Modelo Vista Controlador es la arquitectura software que especifica cómo debe ser estructurada una aplicación, los elementos que la componen y la funcionalidad de cada uno. En esta arquitectura la capa intermedia de la aplicación se divide en 3 bloques funcionales:

- **Modelo:** el modelo es donde se trabaja con los datos. Contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- **Vista:** las vistas contienen el código de la aplicación que producen la visualización de las interfaces de usuario, es decir el código que presenta los datos del modelo al usuario. La vista también es la responsable de la primera validación de los datos introducidos por el usuario.
- **Controlador:** el controlador gestiona las peticiones del usuario. Se encarga de responder con los datos solicitados a través del Modelo y de la Vista. Atiende peticiones de los usuarios y delega la búsqueda de los datos al Modelo. Procesa estos datos y finalmente los entrega a la Vista.

⁴ <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>



4.1.2 Flujo de control

El flujo que sigue el control generalmente es el siguiente:

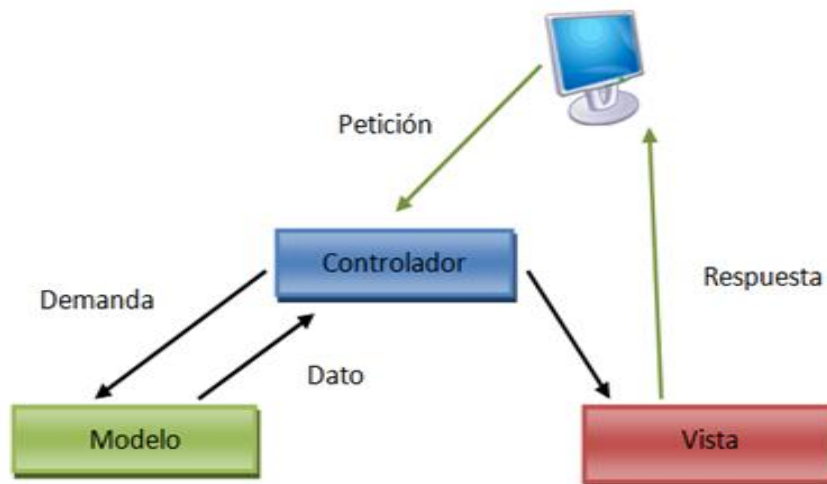


Ilustración 6 Modelo MVC

1. El usuario realiza una interacción a través de la interfaz de usuario (por ejemplo, pulsa un enlace, un botón, etc.).
2. El controlador recibe la solicitud del usuario (por parte de los objetos de la interfaz-vista) y la gestiona.
3. El controlador accede al modelo, para llevar a cabo la solicitud del usuario o recuperar el resultado de una consulta (por ejemplo, se actualiza listado de alumnos de un grupo).
4. El controlador procesa los datos devueltos por el modelo y los envía a los objetos de la vista para modificar la interfaz de usuario. La vista genera la interfaz apropiada para el usuario en función de los cambios en el modelo (por ejemplo, muestra el listado de los alumnos de un grupo).
5. La interfaz de usuario espera nuevas interacciones del usuario, comenzando el ciclo nuevamente.

4.2 Diseño detallado

4.2.1 Navegabilidad

A continuación, se muestra una representación gráfica del flujo de navegación entre ventanas donde se puede observar de manera sencilla qué relación existe entre las diferentes páginas de la aplicación y cómo se accede a cada una de ellas.

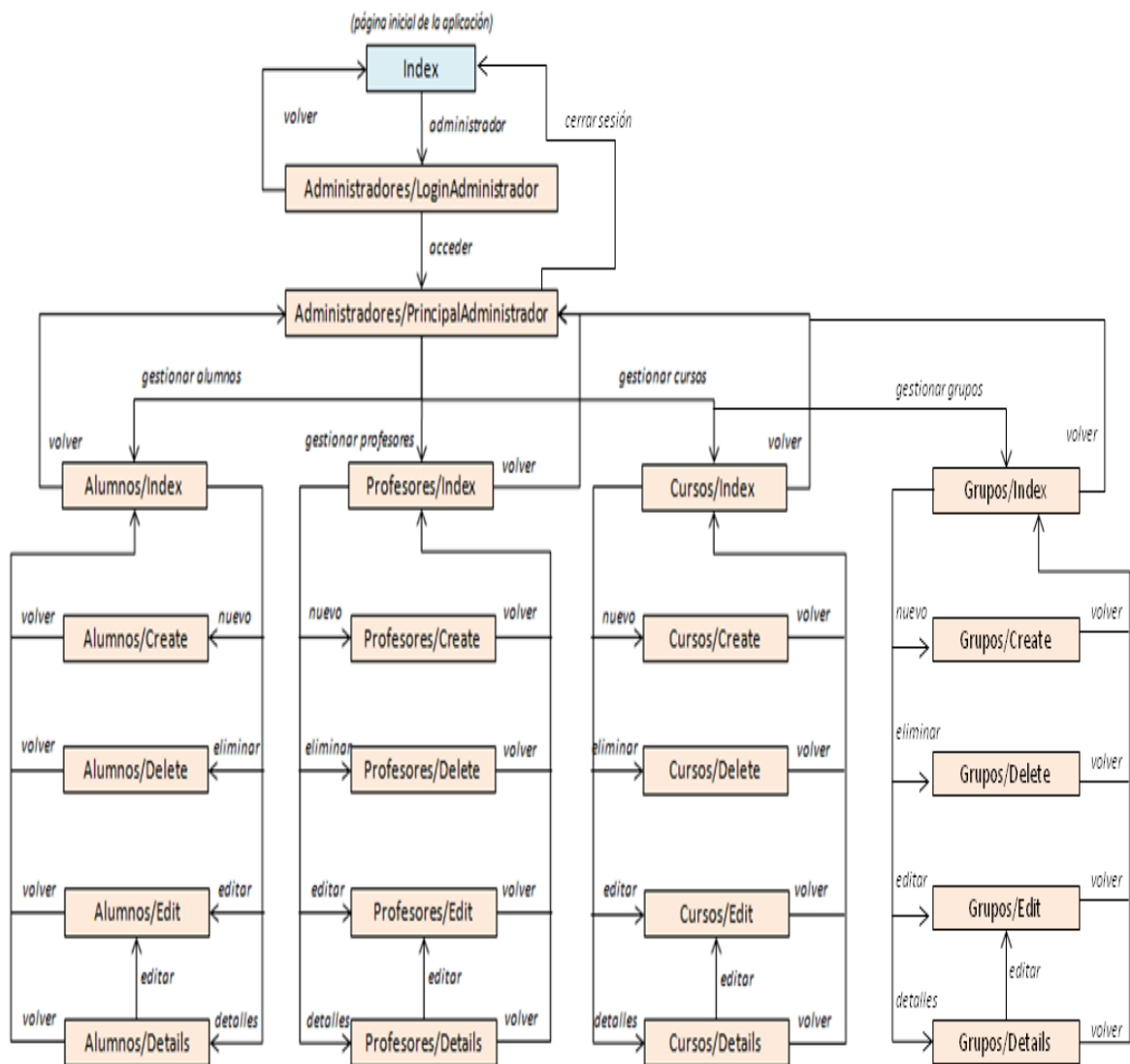


Ilustración 7 Mapa de navegación

4.2.2 Interfaz de la aplicación

A continuación, se presentan los diseños de los bocetos para las diferentes ventanas. En primer lugar, se muestra la página principal de aplicación y la de inicio de sesión del administrador. Para los cuatro elementos que gestiona el administrador se han diseñado sus formularios CRUD correspondientes en los que el administrador introduce los datos requeridos para dar de alta, modificar, visualizar o eliminar un curso, un grupo, un profesor o un alumno. Además, cada uno de estos elementos dispone de una ventana general donde se pueden ver de forma rápida los elementos ya creados en el sistema y acceder a ellos de forma rápida.



Ilustración 8 Página principal



Ilustración 9 Página login

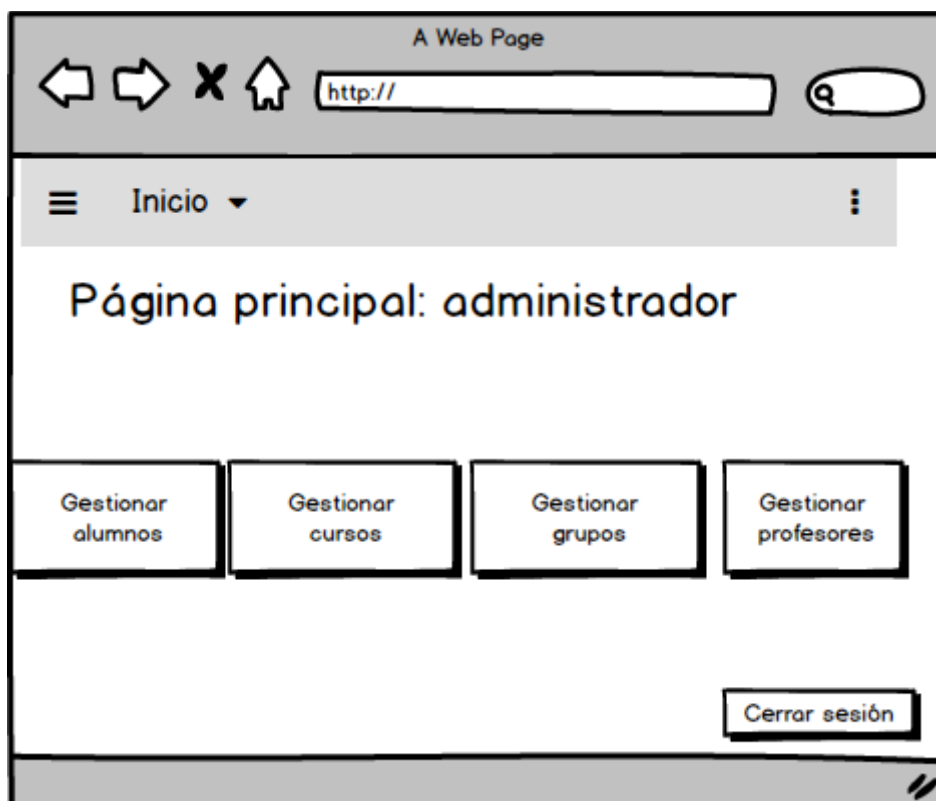


Ilustración 10 Página principal del administrador

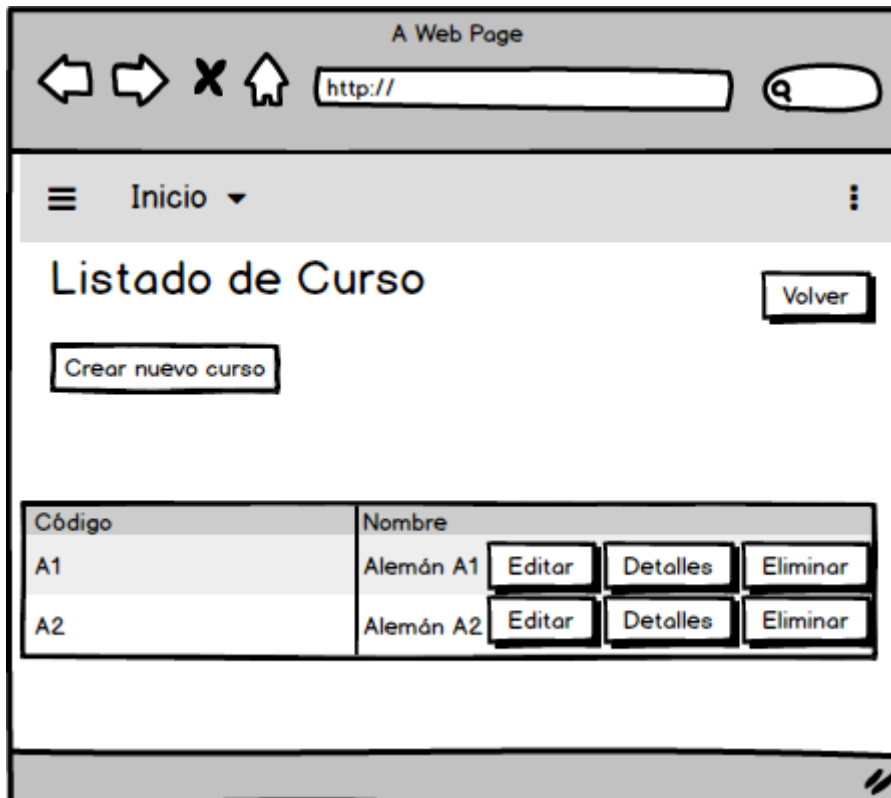


Ilustración 11 Página de listado del curso

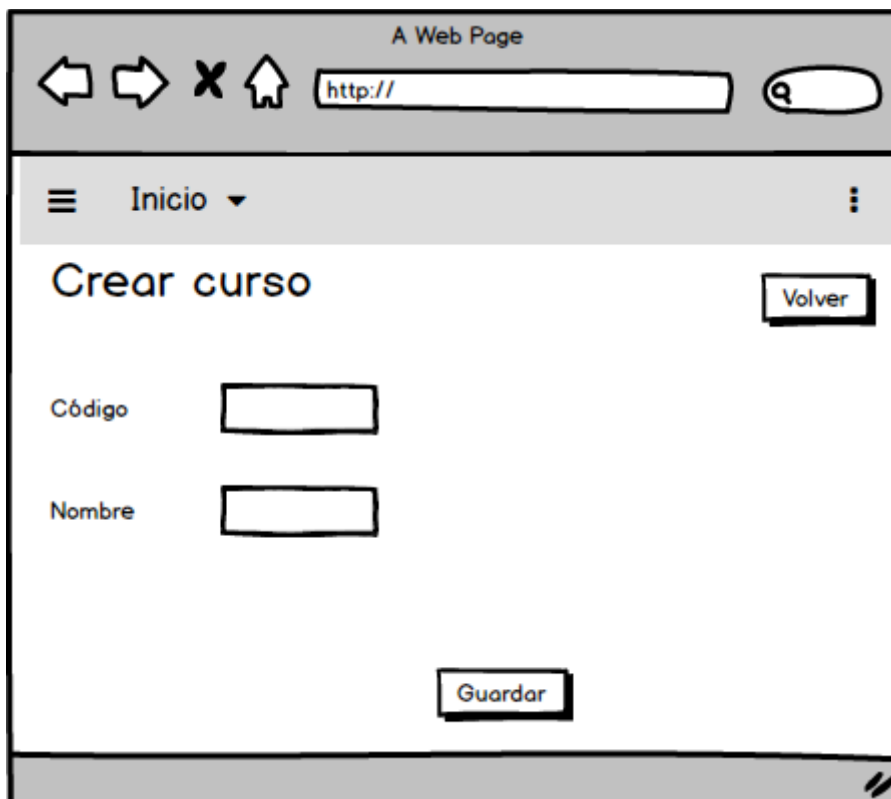


Ilustración 12 Página de crear curso

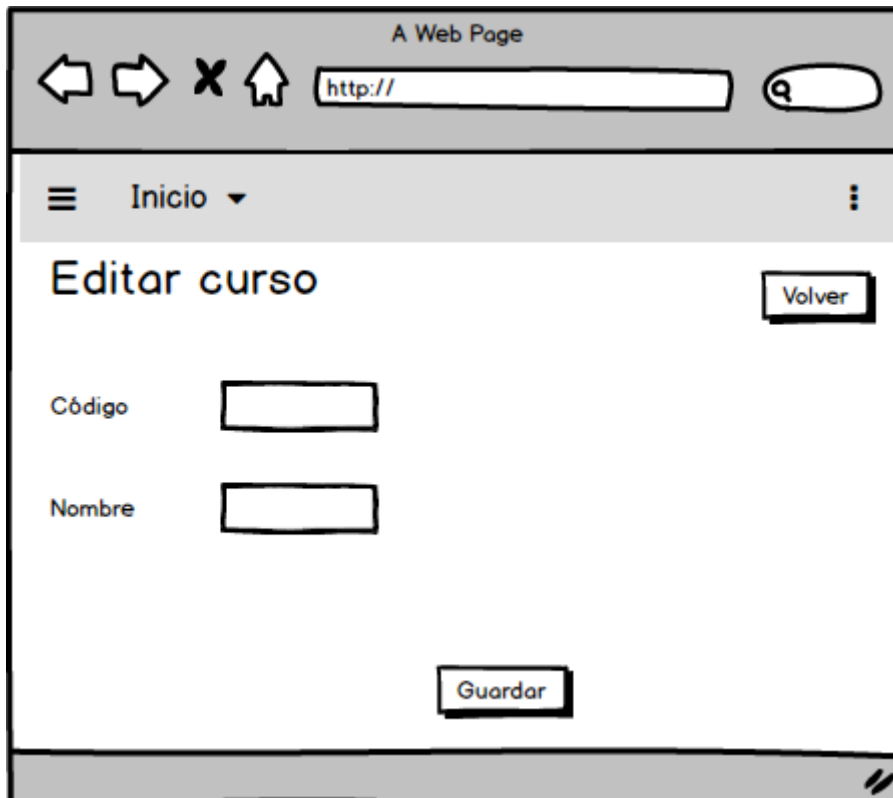


Ilustración 13 Página de editar curso



Ilustración 14 Página de detalles del curso

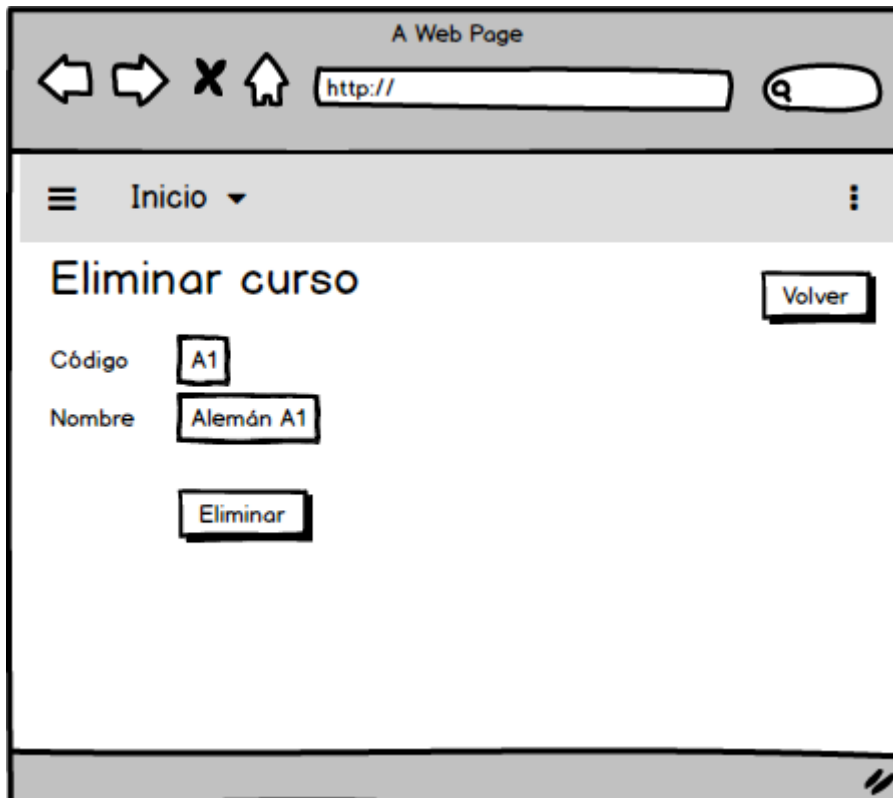


Ilustración 15 Página de eliminar del curso



Ilustración 16 Página de listado del grupo

A Web Page

Inicio

Crear grupo

Volver

Código

Nombre

Curso

Profesor

Guardar

Ilustración 17 Página de crear grupo

A Web Page

Inicio

Editar grupo

Volver

Código

Nombre

Curso

Profesor

Guardar

Ilustración 18 Página de editar grupo



Ilustración 19 Página de detalles del grupo

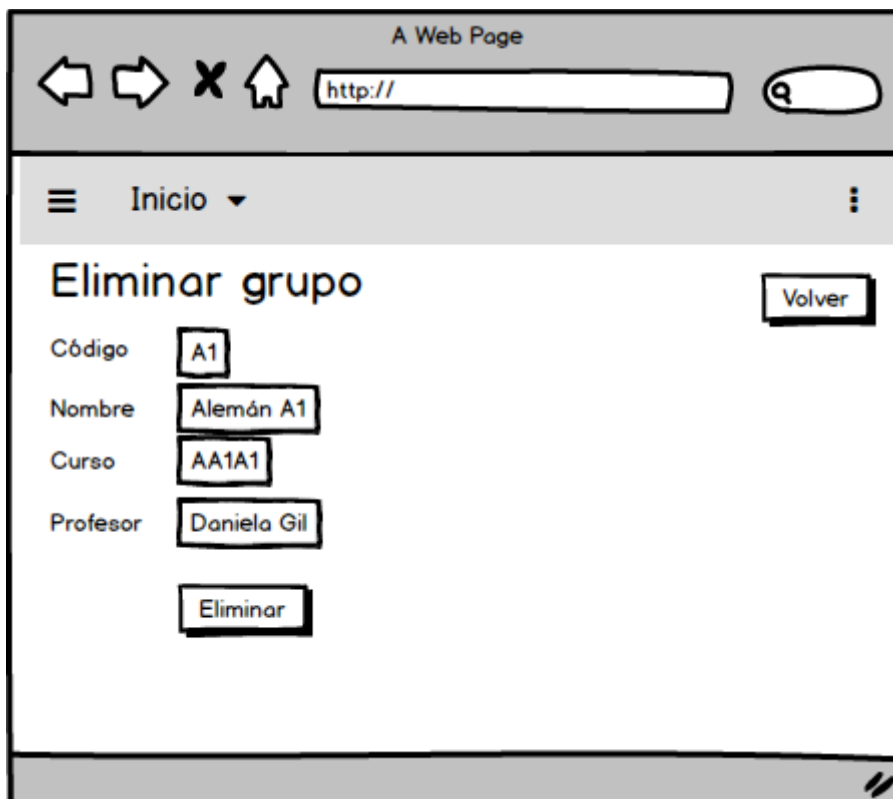


Ilustración 20 Página de eliminar grupo



Ilustración 21 Página de listado de profesores

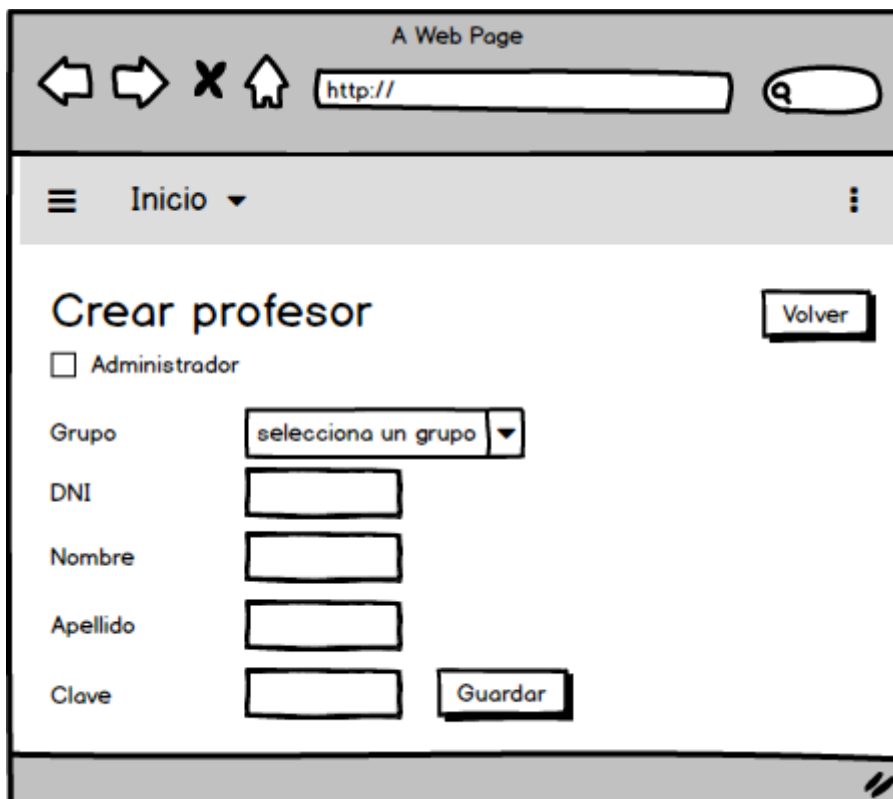


Ilustración 22 Página de crear profesor

A Web Page

Inicio ▾

Editar profesor

Volver

Administrador

Grupo: A1 ▾

DNI: 12345678A

Nombre: Antonio

Apellido: Machado

Clave: 12345678

Guardar

Ilustración 23 Página de editar profesor

A Web Page

Inicio ▾

Detalles del profesor

Editar Volver

DNI: 11111111

Nombre: Daniela

Apellido: Gil Salom

Administrador

Clave: 11111111

Grupos

Código	Nombre	Curso
A1	Semestre A Grupo 1	Aleman A1
A2	Semestre A grupo 2	Aleman A1

Ilustración 24 Página de detalles del profesor

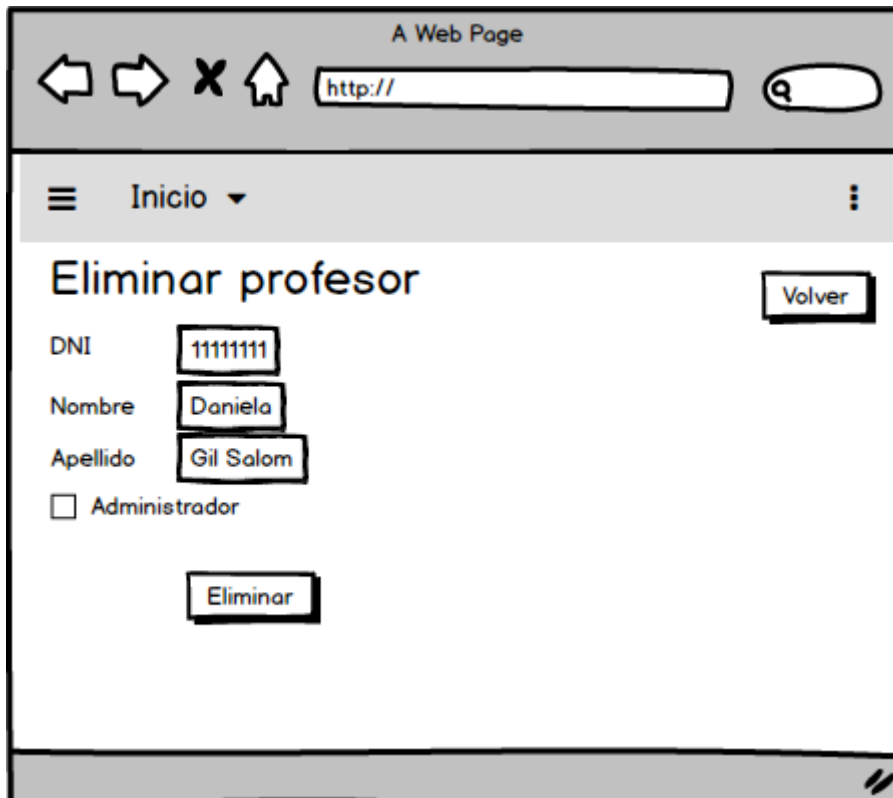


Ilustración 25 Página de eliminar profesor

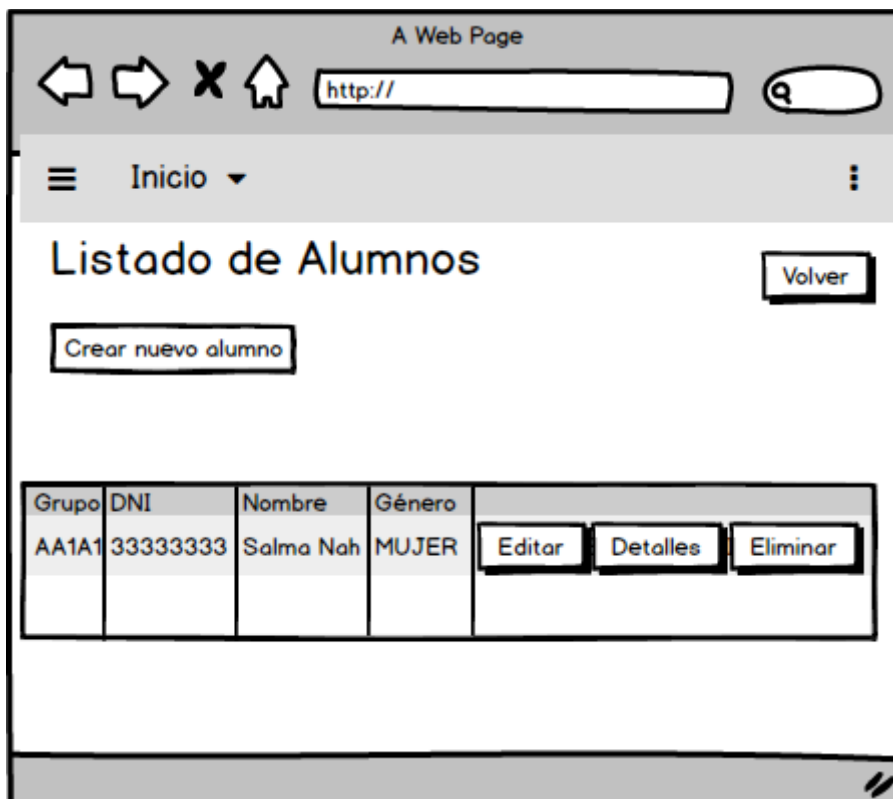


Ilustración 26 Página de listado de alumnos

A Web Page

Inicio

Crear alumno

Volver

Género: selecciona un género

Grupo: selecciona un grupo

DNI:

Nombre:

Apellido:

Clave: Guardar

Ilustración 27 Página de crear alumno

A Web Page

Inicio

Editar alumno

Volver

Género: Hombre

Grupo: A1

DNI: 12345678A

Nombre: Antonio

Apellido: Machado

Clave: 12345678 Guardar

Ilustración 28 Página de editar alumno



Ilustración 29 Página de detalles del alumno

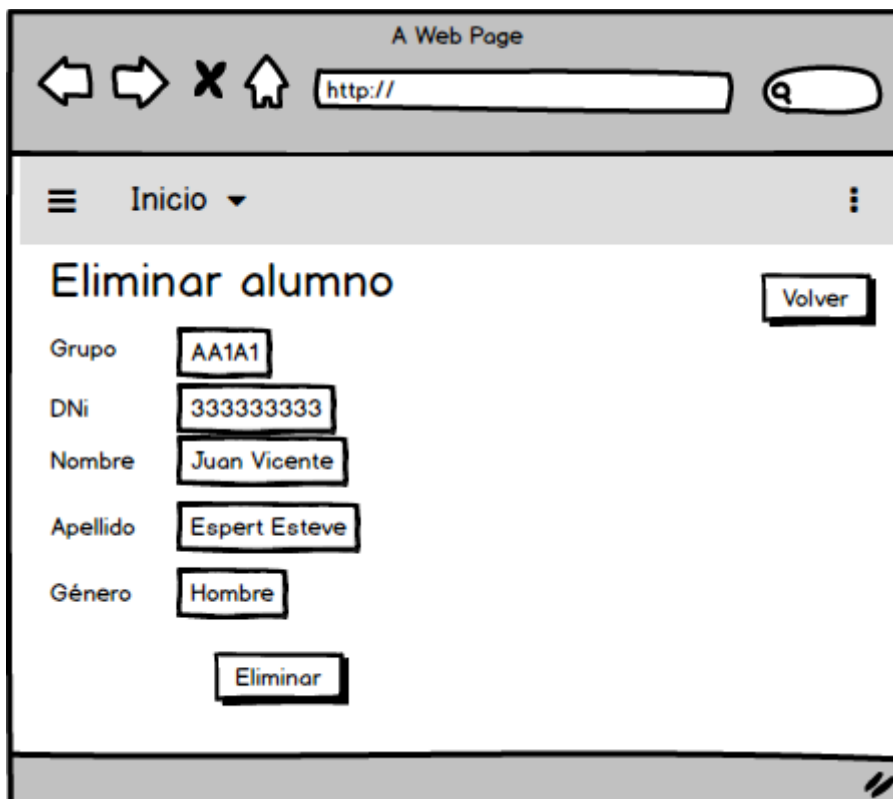


Ilustración 30 Página de eliminar alumno

4.3 Iteraciones del ciclo de vida

El desarrollo iterativo o incremental es una metodología de desarrollo de software que consiste en la división del producto final en pequeñas etapas repetitivas. Estas etapas repetitivas, se denominan iteraciones, al final de cada iteración se implementa y se entrega una nueva funcionalidad del sistema y de esta forma el producto final evoluciona según el *feedback* y necesidades del cliente.

Las etapas del desarrollo iterativo e incremental son las siguientes: [5]

- Etapa de inicialización: en la etapa de inicialización se crea una primera versión del sistema. El objetivo de esta etapa es crear un sistema con el que el usuario pueda interactuar y empezar así la creación e implementación de cada una de las funcionalidades demandadas por el cliente.
- Etapa de iteración: la etapa de iteración consiste en el rediseño e implementación de cada una de las tareas de la lista de control. El objetivo del diseño e implementación de cualquier iteración es ser simple, directa y modular.

Lista de control de proyecto: la lista de control de proyecto se utilizado para llevar a cabo . Esta lista contiene todas las tareas que deben llevarse a cabo para implementar las nuevas funcionalidades y añadirlas a la solución ya existente rediseñándola e incrementándola.

Para el desarrollo de la solución propuesta se ha dividido este proyecto en cuatro iteraciones. En cada una de ellas se ha llevado a cabo cada una de las etapa descritas para esta metodología:

Tarea	Iteración	Fecha inicio	Fecha fin
Gestión de profesores	1	03/12/2018	14/01/2019
Creación de las vistas	1	03/12/2018	10/12/2018
Implementación controlador	1	10/12/2018	20/12/2018
Crear	1	20/12/2018	28/12/2018
Editar	1	03/01/2019	10/01/2019
Detalles	1	10/01/2019	12/01/2019
Eliminar	1	12/01/2019	14/01/2019
Gestión de cursos	2	15/01/2019	22/02/2019
Creación de las vistas	2	15/01/2019	22/01/2019
Implementación controlador	2	22/01/2019	28/01/2019
Crear	2	28/01/2019	04/02/2019
Editar	2	04/02/2019	11/02/2019

Detalles	2	11/02/2019	18/02/2019
Eliminar	2	18/02/2019	22/02/2019
Gestión de grupos	3	25/02/2019	24/03/2019
Creación de las vistas	3	25/02/2019	04/03/2019
Implementación controlador	3	04/03/2019	12/03/2019
Crear	3	12/03/2019	18/03/2019
Editar	3	18/03/2019	21/03/2019
Detalles	3	21/03/2019	22/03/2019
Eliminar	3	22/03/2019	24/03/2019
Gestión de alumnos	4	28/03/2019	03/05/2019
Creación de las vistas	4	28/03/2019	04/04/2019
Implementación controlador	4	04/04/2019	11/04/2019
Crear	4	11/04/2019	18/04/2019
Editar	4	18/04/2019	25/04/2019
Detalles	4	25/04/2019	30/04/2019
Eliminar	4	30/04/2019	03/05/2019

Ilustración 31 Tabla de control de proyectos

4.4 Tecnología utilizada

Para desarrollar el proyecto se han utilizado distintas tecnologías en cada una de las diferentes etapas. Estas tecnologías son las siguientes:

4.4.1 Lenguajes

- HTML: HTML significa Lenguaje de Marcado para Hipertextos (*HyperText Markup Language*) es el elemento de construcción más básico de una página web y se usa para crear y representar visualmente una página web. Determina el contenido de la página web, pero no su funcionalidad. [6]
- C#: es un lenguaje de programación orientado a objetos que toma las mejores características de lenguajes preexistentes como Visual Basic, Java o C++ y las combina en uno solo. Este un lenguaje ha sidodesarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET. [7]
- CSS : (en inglés *Cascading Style Sheets*) es lo que se denomina lenguaje de hojas de estilo en cascada y se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML. CSS separa el contenido de la representación visual del sitio. [8]

4.4.2 Entornos de desarrollo

- Visual Studio: Microsoft Visual Studio es un IDE que permite desarrollar aplicaciones, sitios web, aplicaciones WPF, aplicaciones web, servicios web, apps de Windows Sotre, etc. para poder ser ejecutadas en todas las plataformas de Microsoft Windows, Windows Mobile, .Net Framework, .NET Compact Framework y Microsoft Silverlight. Permite emplear múltiples lenguajes de programación. [9]

4.4.3 FrameWorks y Librerías

- Entity FrameWork: es un conjunto de tecnologías de ADO.NET que permiten el desarrollo de aplicaciones de software orientadas a datos. Entity Framework permite a los programadores trabajar con datos en forma de objetos y propiedades específicos del dominio, sin tener que pensar en las tablas de las bases de datos subyacentes y en las columnas en las que se almacenan estos datos. Con Entity Framework, los desarrolladores de software pueden trabajar en un nivel más alto de abstracción cuando tratan con datos, y puede crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código que en las aplicaciones tradicionales. [10]
- ASP.Net: ASP.NET de Microsoft es una tecnología de script del servidor que puede usarse para crear aplicaciones web dinámicas e interactivas. Una página ASP.net es una página HTML que contiene scripts del servidor que son procesados por un servidor web antes de enviarse al navegador del usuario. Puede combinar ASP con XML y HTML para crear sitios web interactivos eficaces. El código ASP.NET es más "compacto" que el código ASP, además de que los scripts requeridos para realizar una determinada función son más cortos en ASP.NET que en ASP. [11]

4.4.4 Servidor Web

- Internet Information Service: Los servicios de Internet Information Server (IIS), son los servicios software que admiten la creación, configuración y administración de sitios web, además de permitir otras funciones de Internet. Los servicios de Microsoft IIS incluyen los protocolos *Network News Transport Protocol* (NNTP) o protocolo de transferencia de noticias a través de la red, *File*

Transfer Protocol (FTP) o protocolo de transferencia de archivos, *Post Office Protocol* (POP) o protocolo de Oficina de Correos, así como *Simple Mail Transfer Protocol*(SMTP) o protocolo simple de transferencia de correo, pudiendo instalar aquellos que precisemos en función de las necesidades correspondientes. **[12]**

4.4.5 Sistema de Gestión de Base de Datos

- Microsoft SQL Server: SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft que está diseñado para el entorno empresarial. SQL Server se ejecuta en T-SQL (*Transact -SQL*), un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que añaden varias características a SQL estándar, incluyendo control de transacciones, excepción y manejo de errores, procesamiento fila, así como variables declaradas. **[13]**

4.4.6 Herramientas

- Balsamic Moc⁵: es una herramienta rápida de diseño web que reproduce la experiencia de dibujar en un bloc de notas o pizarra, pero utilizando un ordenador. **[14]**
- Argo UML⁶: ArgoUML es una herramienta utilizada en el modelaje de sistemas, mediante la cual se realizan diseños en UML ("*Unified Markup Language*") llevados a cabo en el análisis y prediseño de Sistemas de Software. **[15]**

⁵ <https://balsamiq.com/>

⁶ <http://argouml.tigris.org/>



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos



5 Desarrollo de la solución propuesta

Se ha elegido el IDE Visual Studio de Microsoft como entorno de desarrollo ya que aporta múltiples facilidades, permitiendo desarrollar una aplicación web desde el principio sin tener que preparar ficheros de configuración o de acceso a datos.

Como se ha descrito anteriormente se ha utilizado la tecnología ASP.NET MVC y Entity Framework para el desarrollo de la aplicación. Visual Studio también aporta la instalación del servidor web IIS Express y permite ejecutar una instancia del servidor de base de datos SQL Server de forma sencilla y sin llevar a cabo ninguna tarea de configuración, con lo cual resulta muy sencillo poder hacer pruebas de la aplicación durante la etapa de desarrollo.

Con esta aplicación, el administrador podrá acceder a la gestión de los cursos, grupos, profesores y alumnos y será capaz de crear actualizar, consultar o eliminar cada uno de estos elementos que componen el sistema. Para ello, por cada uno de estos elementos (curso, grupo, profesor y alumno) se han diseñado 5 vistas: Index, Create, Edit, Details y Delete, donde se podrá ver el listado de cada uno de estos elementos y realizar las acciones CRUD a cada uno de ellos. Para ello los formularios CRUD mostrarán o solicitarán los datos o atributos especificados en sus modelos. Para cada modelo se implementará un controlador que procesará las solicitudes de la vista y devolverá los resultados de nuevo para mostrarlos al usuario.

Para acceder a los datos se utiliza Entity Framework, de esta forma solo es necesario crear un contexto de base de datos. Este contexto de base de datos es una clase que se crea mediante la derivación de la clase *System.Data.Entity.DbContext*, de modo que en el código solo hay que especificar las entidades que se incluyen en el modelo de datos. Esta clase se ha almacenado en la carpeta DAL para la capa de acceso a datos.

Como se ha detallado anteriormente, la arquitectura de la aplicación sigue el patrón modelo-vista-controlador, permitiendo una organización del proyecto más clara y separando los ficheros en función de su funcionalidad. Las vistas son situadas en la carpeta Views del proyecto, los controladores en la carpeta Controllers y las clases del modelo son situadas en la carpeta Models del proyecto.

En la siguiente ilustración se muestra la estructura de la solución en Visual Studio y como se organizan los diferentes ficheros en las carpetas del proyecto según su funcionalidad:



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

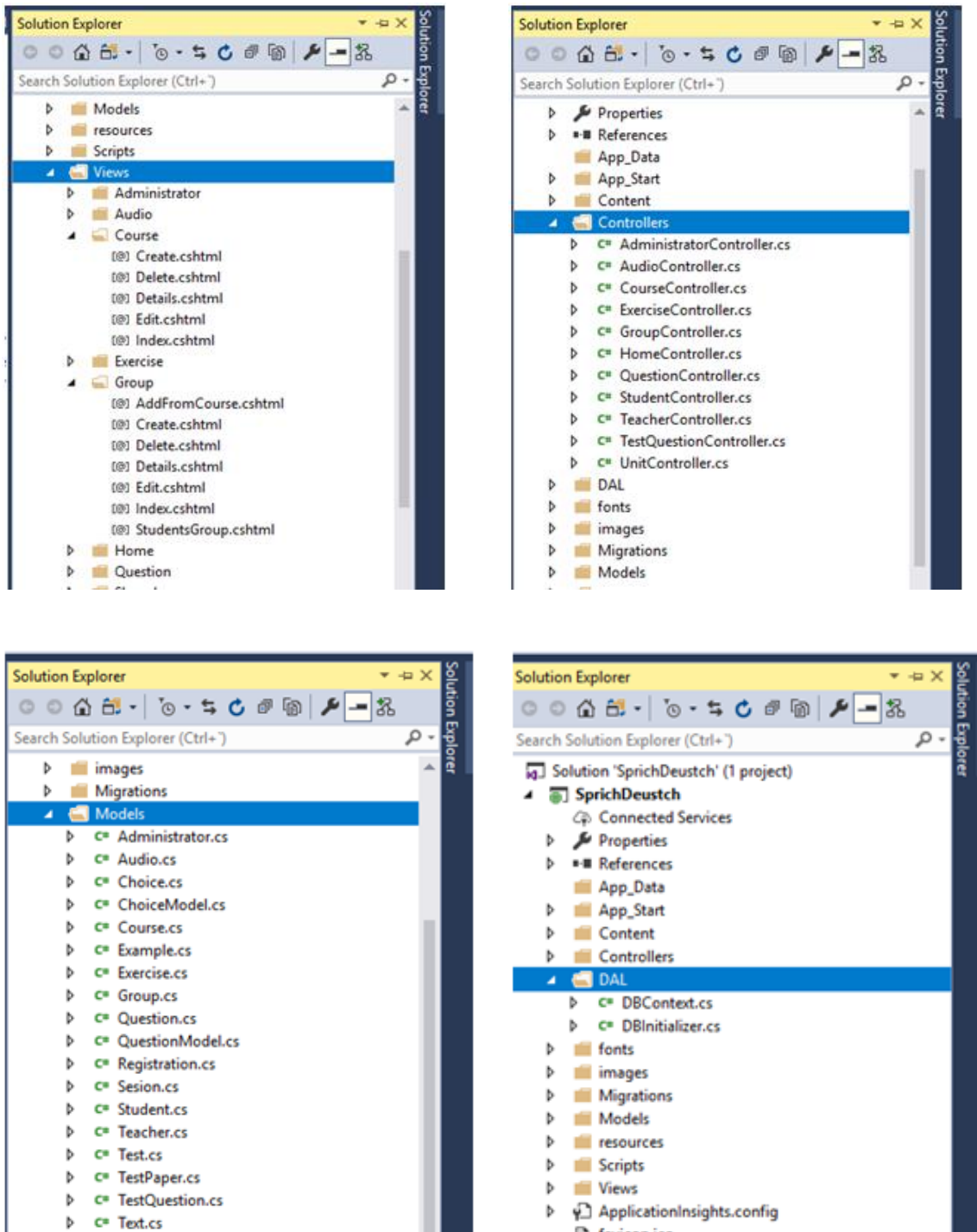


Ilustración 32 Estructura de la solución en Visual Studio

5.1 Implantación y despliegue

En este apartado se presenta la etapa de implantación de la solución, es decir, el desarrollo realizado para la instalación y puesta en marcha del sistema desarrollado. De esta manera se podrán realizar las pruebas necesarias para probar el correcto funcionamiento y obtener el producto final.

La solución se ha despegado en un hosting web gratuito llamado Somee⁷. Este servidor de aplicaciones web permite ejecutar ASP .NET a través de la tecnología de IIS. Además, ofrece también un gestor de base de datos Microsoft SQL Server, que permite crear, poblar y consultar la base de datos de la aplicación.

Para acceder a la aplicación, los usuarios utilizarán un navegador web e introducirán la dirección correspondiente al dominio creado en el servidor: *sprichdeutsch.somee.com*⁸.

⁷ <https://somee.com/default.aspx>

⁸ <http://sprichdeutsch.somee.com/>



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

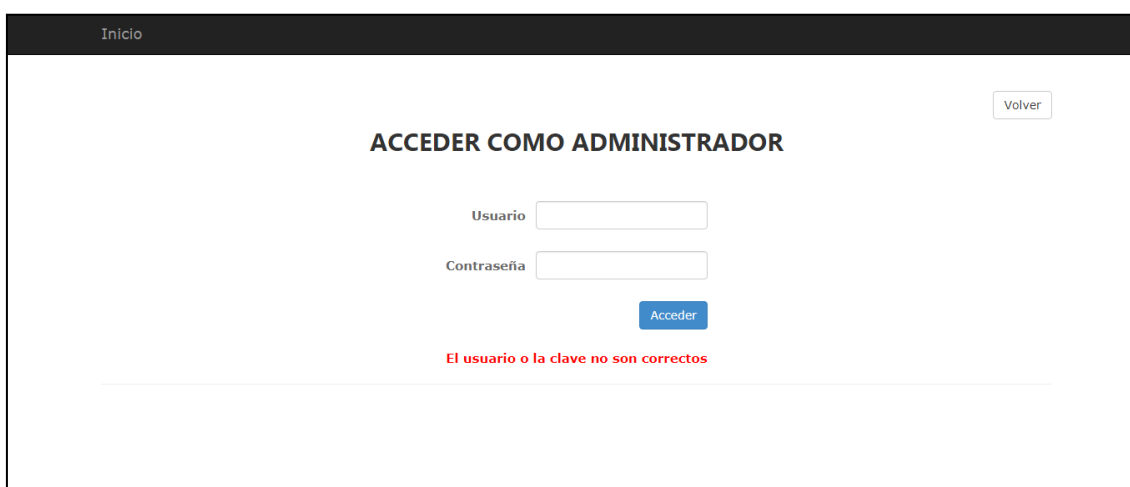
6 Pruebas

En este apartado se evaluará el correcto funcionamiento de la aplicación verificando el cumplimiento de las funcionalidades especificadas en los capítulos de requisitos y casos de uso.

Para ello se han desarrollado una serie de pruebas específicas para cada caso de uso con diferentes navegadores web. A continuación, se presenta una muestra de las diferentes pruebas realizadas con las capturas de pantalla correspondientes.

Inicio de sesión:

- Prueba 1: Se han introducido unos datos de autenticación no válidos, introduciendo en primer lugar un usuario inexistente y en segundo lugar un usuario válido y una contraseña errónea. Para ambos casos se ha obtenido el mensaje de error de acceso a la aplicación.



Inicio

Volver

ACCEDER COMO ADMINISTRADOR

Usuario

Contraseña

Acceder

El usuario o la clave no son correctos

Ilustración 33 Prueba de inicio de sesión 1

- Prueba 2: Se ha introducido un usuario válido y la contraseña correcta. Como resultado, el usuario inicia sesión en la aplicación y accede a la página principal del administrador.

Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán: Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos



Ilustración 34 Prueba de inicio de sesión 2

Gestionar alumnos:

Al seleccionar la opción 'gestionar alumnos' desde la ventana principal del administrador, se muestra el listado de alumnos dados de alta en el sistema. Se permite crear un nuevo alumno o editar, ver los detalles o eliminar uno de la lista.

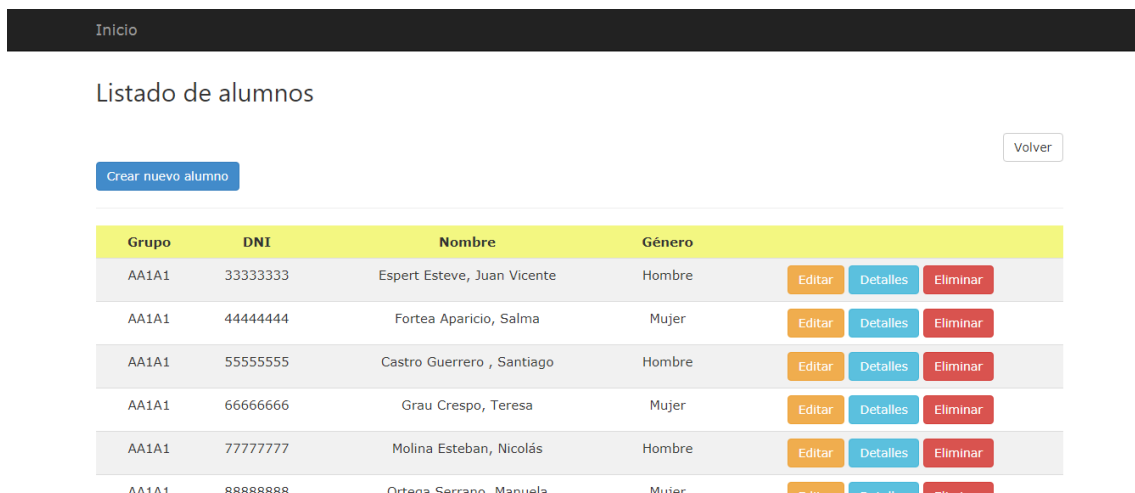


Ilustración 35 Prueba de gestionar alumnos

Crear alumno

Al seleccionar la opción 'crear nuevo alumno' desde la ventana de gestionar alumnos se muestra el formulario para dar de alta un alumno.

- Prueba 1: Se ha dejado el campo apellido en blanco y se ha introducido una clave de menor tamaño del mínimo permitido. Al pulsar sobre el botón 'Guardar' el sistema muestra el mensaje de campos erróneos y no crea el nuevo alumno.

The screenshot shows a web form titled 'Crear alumno' with a 'Volver' button in the top right. The form contains several input fields: 'Género' (dropdown menu with 'Mujer'), 'Grupo' (dropdown menu with 'A1'), 'Dni (8-10 caracteres)' (text input with '12345678'), 'Nombre' (text input with 'salma'), 'Apellido' (empty text input), and 'Clave (8 caracteres mínimo)' (text input with '14785'). A green 'Guardar' button is located next to the password field. Two red error messages are displayed: 'Introduce el apellido.' next to the empty 'Apellido' field, and 'La contraseña debe contener 8 caracteres como mínimo.' below the password field.

Ilustración 36 Prueba de crear alumno 1

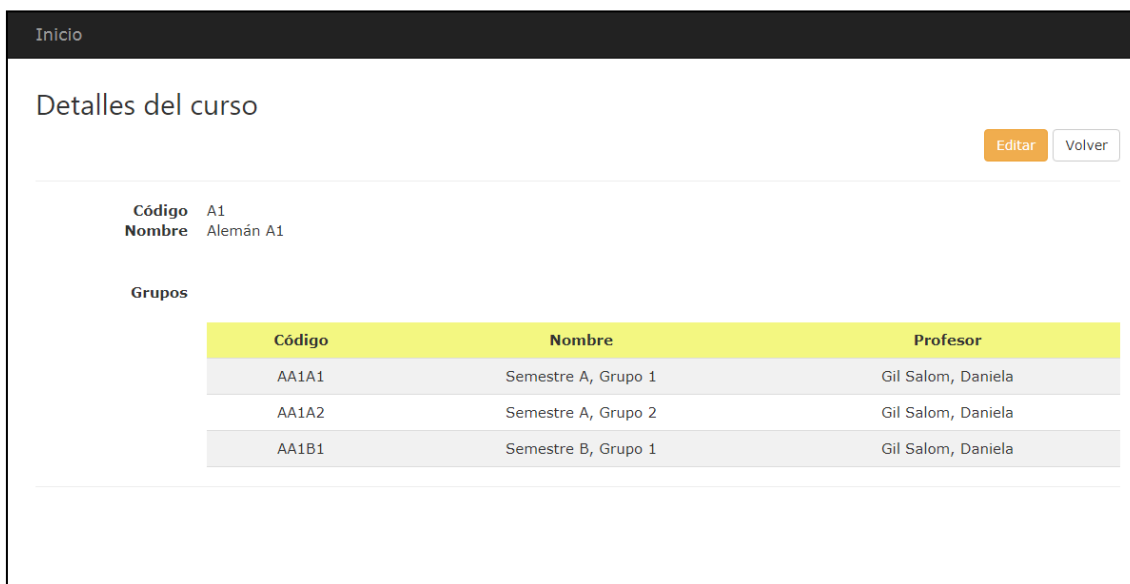
- Prueba 2: Se han introducido todos los datos válidos excepto el campo DNI que se ha rellenado con el de un alumno ya dado de alta en el sistema. Al pulsar sobre el botón 'Guardar' el sistema muestra el mensaje de error y no crea el nuevo alumno.

The screenshot shows the 'Crear alumno' form with a 'Volver' button. A red error message at the top reads 'Error: Ya existe un alumno con ese DNI.'. The form fields are: 'Género' (dropdown menu with 'Mujer'), 'Grupo' (dropdown menu with 'A2'), 'Dni (8-10 caracteres)' (text input with '44444444'), 'Nombre' (text input with 'Juan Vicente'), 'Apellido' (text input with 'Espert'), and 'Clave (8 caracteres mínimo)' (text input with '44444444'). A green 'Guardar' button is next to the password field.

Ilustración 37 Prueba de crear alumno 2

Ver detalles del curso

Al seleccionar la opción 'Detalles' desde la ventana de gestionar cursos, se muestran los datos del curso (nombre y código) y el listado de grupos que pertenecen al curso seleccionado, mostrando su código, nombre y el profesor que lo imparte. Se permite editar el curso pulsando sobre el botón correspondiente.



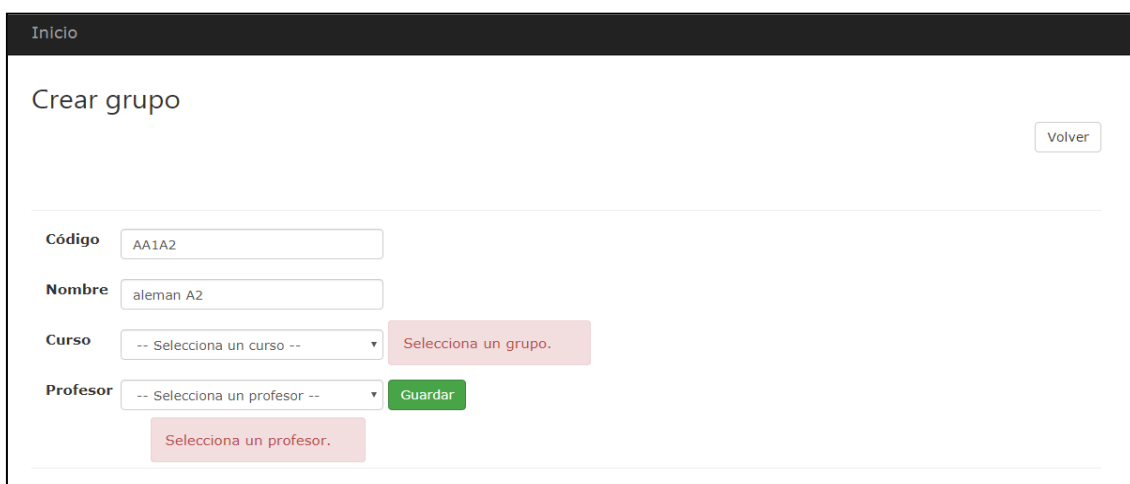
The screenshot shows a web interface with a dark header containing the word 'Inicio'. The main content area is titled 'Detalles del curso'. In the top right corner, there are two buttons: 'Editar' (orange) and 'Volver' (white). Below the title, the course details are displayed: 'Código A1' and 'Nombre Alemán A1'. Underneath, there is a section titled 'Grupos' which contains a table with three columns: 'Código', 'Nombre', and 'Profesor'. The table lists three groups: AA1A1 (Semestre A, Grupo 1) with professor Gil Salom, Daniela; AA1A2 (Semestre A, Grupo 2) with professor Gil Salom, Daniela; and AA1B1 (Semestre B, Grupo 1) with professor Gil Salom, Daniela.

Código	Nombre	Profesor
AA1A1	Semestre A, Grupo 1	Gil Salom, Daniela
AA1A2	Semestre A, Grupo 2	Gil Salom, Daniela
AA1B1	Semestre B, Grupo 1	Gil Salom, Daniela

Ilustración 38 Prueba de ver detalles del curso

Crear grupo

Al seleccionar la opción 'crear nuevo grupo' desde la ventana de gestionar grupos se muestra el formulario para dar editar un grupo. Se han rellenado los campos de código y nombre pero no se ha seleccionado ningún curso ni ningún profesor de los desplegables correspondientes. Al pulsar sobre el botón 'Guardar', el sistema muestra el mensaje error solicitando seleccionar el curso y el profesor, no crea el nuevo grupo.

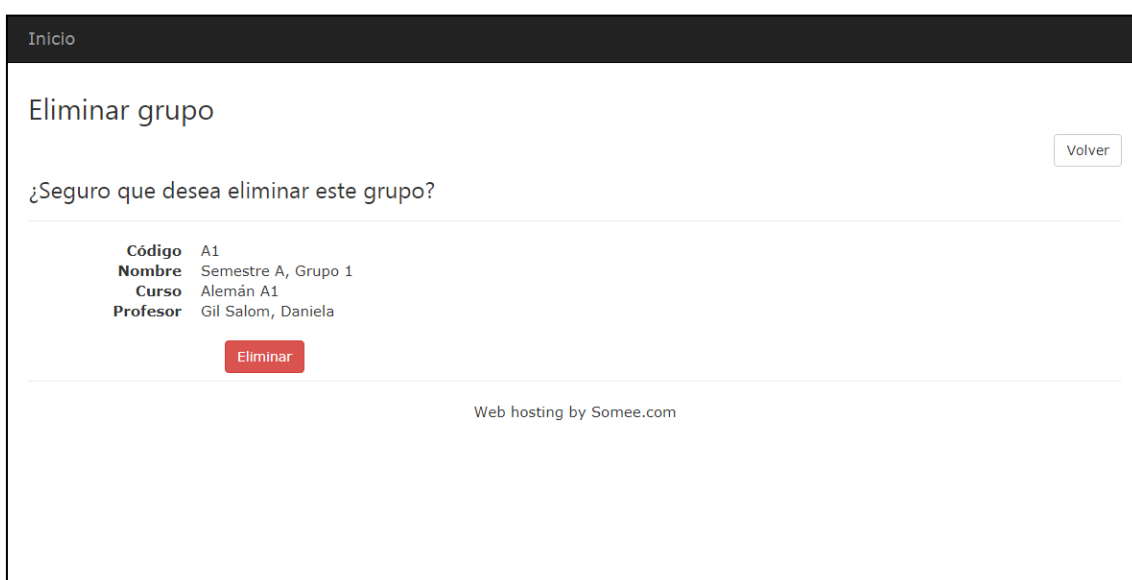


The screenshot shows a web interface with a dark header containing the word 'Inicio'. The main content area is titled 'Crear grupo'. In the top right corner, there is a 'Volver' button. Below the title, there is a form with four fields: 'Código' (text input with value 'AA1A2'), 'Nombre' (text input with value 'aleman A2'), 'Curso' (dropdown menu with value '-- Selecciona un curso --'), and 'Profesor' (dropdown menu with value '-- Selecciona un profesor --'). A green 'Guardar' button is located below the 'Profesor' field. Two red error messages are displayed: 'Selecciona un grupo.' next to the 'Curso' dropdown and 'Selecciona un profesor.' below the 'Profesor' dropdown.

Ilustración 39 Prueba de crear grupo

Eliminar grupo

Al seleccionar la opción 'Eliminar' desde la ventana de gestionar grupos se muestran los datos del grupo (nombre, código, curso al que pertenece y profesor). Al pulsar el botón 'Eliminar' el sistema borra el curso de la base de datos y retorna a la ventana de gestionar curso donde ya no aparece el curso eliminado.



Inicio

Eliminar grupo

¿Seguro que desea eliminar este grupo?

Código A1
Nombre Semestre A, Grupo 1
Curso Alemán A1
Profesor Gil Salom, Daniela

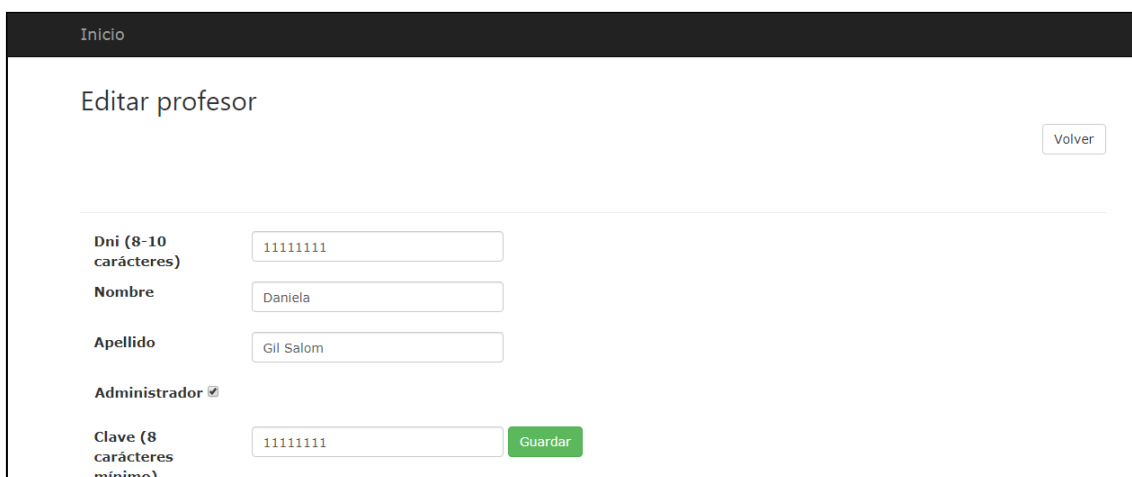
Eliminar

Web hosting by Somee.com

Ilustración 40 Prueba de eliminar grupo

Editar profesor

Al seleccionar la opción 'Editar' desde la ventana de gestionar profesores, se muestra el formulario con los campos rellenos con los datos actuales del profesor. Se ha modificado el campo de la clave y al pulsar el botón 'Guardar' los cambios se registran en el sistema volviendo de nuevo a la ventana de gestionar profesores.



Inicio

Editar profesor

Dni (8-10 caracteres) 11111111

Nombre Daniela

Apellido Gil Salom

Administrador

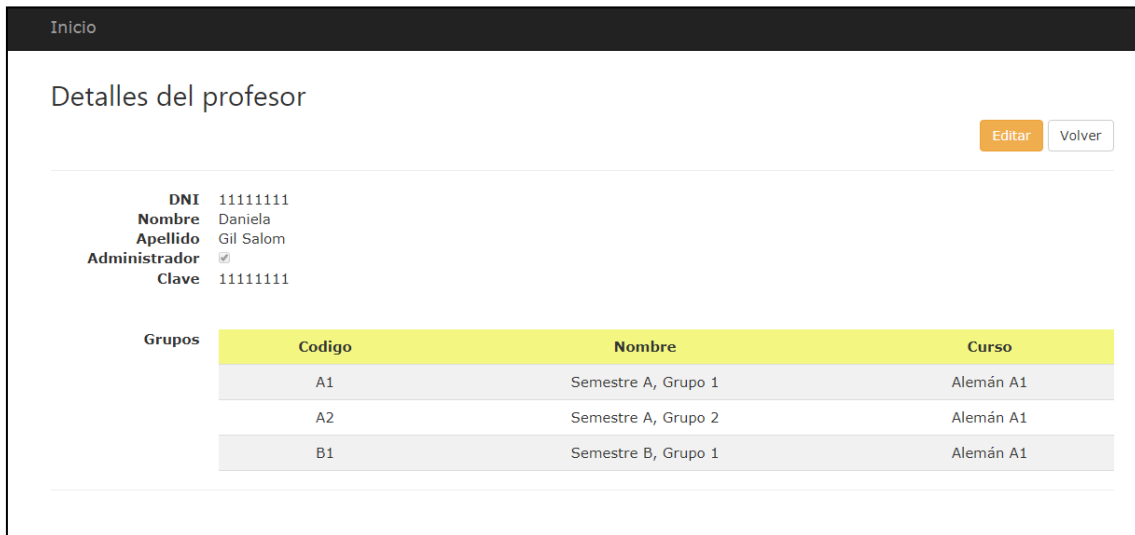
Clave (8 caracteres mínimo) 11111111 **Guardar**

Web hosting by Somee.com

Ilustración 41 Prueba de editar profesor

Ver detalles del profesor

Al seleccionar la opción 'Detalles' desde la ventana de gestionar profesores, se muestran los datos del profesor (DNI, nombre, apellido, clave y si es administrador) y el listado de grupos que imparte, mostrando su código, nombre y el curso al que pertenece. Se permite editar el profesor pulsando sobre el botón correspondiente.



The screenshot shows a web application interface with a dark header containing the word 'Inicio'. The main content area is titled 'Detalles del profesor'. In the top right corner, there are two buttons: 'Editar' (orange) and 'Volver' (grey). Below the title, the professor's details are listed:

- DNI**: 11111111
- Nombre**: Daniela
- Apellido**: Gil Salom
- Administrador**:
- Clave**: 11111111

Below the details, there is a table titled 'Grupos' with three columns: 'Codigo', 'Nombre', and 'Curso'. The table contains three rows of data:

Codigo	Nombre	Curso
A1	Semestre A, Grupo 1	Alemán A1
A2	Semestre A, Grupo 2	Alemán A1
B1	Semestre B, Grupo 1	Alemán A1

Ilustración 42 Prueba de ver detalles del profesor

7 Conclusiones

Con el desarrollo de esta aplicación se ha alcanzado los objetivos establecidos en el planteamiento inicial. Se ha desarrollado una plataforma que permite la gestión y administración de los cursos, grupos, alumnos y profesores que conforman el sistema interactivo del aprendizaje de la pronunciación del alemán. Con ella se permite mantener de manera eficiente la plataforma web, creando, editando y eliminando los elementos o recursos que conforman el sistema.

Con este TFG he tenido la oportunidad de realizar un proyecto software de principio a fin, aplicando así los conocimientos adquiridos durante el grado de Ingeniería informática e incorporando otros nuevos que he ido aprendiendo durante el desarrollo de este.

Considero que el desarrollo de este proyecto será de gran ayuda en mi futuro profesional ya que las aplicaciones web son un campo en continuo desarrollo y expansión, de modo que partiendo de las bases adquiridas durante mi formación y el desarrollo de este TFG puedo ampliar mis conocimientos y aptitudes para implementar otras aplicaciones web de diversa índole.

7.1 Relación del trabajo realizado con los estudios cursados

Durante estos 4 años de la carrera he podido aprender numerosas técnicas y lenguajes que me han servido de ayuda para la realización de este proyecto. Entre ellas cabe destacar las asignaturas relacionadas con la programación y más concretamente aquellas en las que he podido aprender y desarrollar la programación orientada a objetos, como, por ejemplo, Introducción a la Informática de la Programación (IIP) y Programación (PRG). También han sido de gran utilidad otras asignaturas, como, por ejemplo, Estructura de Datos y Algoritmos (EDA) para comprender la importancia de gestionar los datos de manera eficiente.

Por otra parte, también cabe destacar la importancia de otras asignaturas, tales como Interfaz Persona Computador (IPC) para aprender a diseñar interfaces adecuadas para que el usuario interactúe con ellas. Otra asignatura de vital importancia es Base de Datos (BDA) donde he aprendido el funcionamiento básico de una base de datos y su creación y mantenimiento. Por otra parte, la asignatura de Gestión de Proyectos (GPR) donde he podido aprender todas las etapas o fases que necesita un proyecto software para desarrollarse de principio a fin.



Y, por último, cabe destacar la importancia de la asignatura que más me ha servido para desarrollar este proyecto, que es Ingeniería del Software, ya que me ha servido de modelo para este trabajo, ya que en esta asignatura se imparten todos los procesos relacionados con el desarrollo de una aplicación software, cuyas etapas están detalladas en todos los apartados de este TFG y cuyas prácticas me han servido de inspiración para realizar este proyecto.

Por otro lado, las competencias transversales adquiridas durante mis estudios que me han ayudado con este trabajo son:

- Conocimiento de los problemas contemporáneos
- Análisis y resolución de problemas
- Diseño y proyecto
- Planificación y gestión del proyecto
- Trabajo en equipo y liderazgo
- Aprendizaje permanente

8 Trabajos futuros

Algunos de los posibles trabajos que podrían servir de utilidad en nuevas versiones de este proyecto son:

- Validación del DNI: En el estado actual del proyecto no se comprueba si, en el momento de dar de alta a un profesor o a un alumno por parte del administrador, el DNI introducido es correcto o no. Sería deseable que se comprobara si la letra tecleada por el usuario, el dígito de control se corresponde con el número del DNI. Existe un algoritmo de cálculo de dicho dígito de control publicado por el Ministerio del Interior en su página web⁹.
- Establecer algún sistema de encriptación de contraseñas: Las contraseñas se guardan en la base de datos como texto plano, siendo conocedores de los riesgos que esto conlleva.
- Permitir al alumno editar sus datos de perfil, de esta forma el administrador no sería el único usuario con permisos para modificar los datos de otros usuarios, sino que el alumno podría editar estos datos en caso de que se hayan introducido incorrectamente, liberando así al administrador de realizar dicha tarea.
- Habilitar una opción para recuperar la contraseña a través del correo electrónico. De esta forma, si un usuario no recuerda su contraseña no sería necesario que contactará con el administrador para recuperarla y se podría hacer de forma automática.

⁹ <http://www.interior.gob.es/es/web/servicios-al-ciudadano/dni/calculo-del-digito-de-control-del-nif-nie>



Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán:
Gestión y administración de cursos, grupos, profesores y alumnos

9 Referencias

- [1] Management plaza (2014). Ciclo de Vida ágil [Ilustración]: <https://managementplaza.es/blog/ciclo-de-vida-agil/>
- [2] Espert Esteve, Juan Vicente (2019). "Aplicación web para el estudio interactivo de la pronunciación del alemán: Gestión de unidades y contenidos digitales" (Trabajo Final de Grado). Universidad Politécnica de Valencia.
- [3] Gil-Salom, D., & Benlloch-Dualde, J.V. (2016). "El aprendizaje permanente en lengua extranjera: análisis de la autorregulación". EN 6º Congreso Ibero-Americano en Investigación Cualitativa. 2nd International Symposium on Qualitative Research. (104 - 112). Salamanca, España: CIAIQ.
- [4] Keim, L. (2012). "El portafolios en el marco de asignaturas de lenguas extranjeras en la universidad: la percepción de los estudiantes". Didáctica, Lengua y Literatura, 24, 211-231.
- [5] McDermid, J., Rook, P. (1993). "Software Development Process Models". (Ed.) The Software Engineer's Reference Book. CRC Press (15-28).
- [6] HTML, varios autores: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- [7] Csharp, varios autores: https://www.ecured.cu/C_Sharp
- [8] ¿Qué es CSS?, Gustavo B., 2019: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css/>
- [9] Definición de Visual studio, Leandro Alegsa: http://www.alegsa.com.ar/Dic/visual_studio.php
- [10] Introducción a Entity framework, Steve Stain, Saisang Cai, 2018: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>
- [11] Definición de ASP .NET, varios autores: http://help.websiteos.com/websiteos_sp/definition_of_asp.net.htm
- [12] Definición de Servidor IIS: <https://2003server.webcindario.com/iis/definici.htm>
- [13] SQL Server, Margaret Rouse: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/SQL-Server>
- [14] Balsamic Moc: <https://balsamiq.com/wireframes/>
- [15] ¿Que es ArgoUML ? ¿Que hace ArgoUML?: <https://www.osmosislatina.com/argouml/basico.htm>