



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**Aplicación web de gestión de  
PDI en universidades  
Documentación Técnica**



Presentado por Ignacio Dávila García  
en Universidad de Burgos — 3 de julio de 2023  
Tutores: Álvar Arnaiz González y Carlos  
Pardo Aguilar



---

# Índice general

---

<b>Índice general</b>	i
<b>Índice de figuras</b>	iii
<b>Índice de tablas</b>	vii
<b>Apéndice A Plan de Proyecto Software</b>	1
A.1. Introducción . . . . .	1
A.2. Planificación temporal . . . . .	1
A.3. Estudio de viabilidad . . . . .	24
<b>Apéndice B Especificación de Requisitos</b>	31
B.1. Introducción . . . . .	31
B.2. Objetivos generales . . . . .	31
B.3. Catálogo de requisitos . . . . .	31
B.4. Especificación de requisitos . . . . .	33
<b>Apéndice C Especificación de diseño</b>	81
C.1. Introducción . . . . .	81
C.2. Diseño de datos . . . . .	81
C.3. Diseño procedimental . . . . .	91
C.4. Diseño arquitectónico . . . . .	99
<b>Apéndice D Documentación técnica de programación</b>	103
D.1. Introducción . . . . .	103
D.2. Estructura de directorios . . . . .	103
D.3. Manual del programador . . . . .	105

D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto . . . . .	107
D.5. Pruebas del sistema . . . . .	109
<b>Apéndice E Documentación de usuario</b>	<b>141</b>
E.1. Introducción . . . . .	141
E.2. Requisitos de usuarios . . . . .	141
E.3. Instalación . . . . .	142
E.4. Manual del usuario . . . . .	142
<b>Bibliografía</b>	<b>181</b>

---

# Índice de figuras

---

A.1. <i>Burndown Report Sprint 1</i> . . . . .	2
A.2. <i>Burndown Report Sprint 2</i> . . . . .	3
A.3. <i>Burndown Report Sprint 3</i> . . . . .	4
A.4. <i>Burndown Report Sprint 4</i> . . . . .	6
B.1. Diagrama de casos de uso general . . . . .	33
B.2. Diagrama de caso de uso - 1. Mantenimiento académico . . . . .	34
B.3. Vista diagrama entidad relación para el CU-1 . . . . .	41
B.4. Diagrama de caso de uso - 2. Mantenimiento de profesorado . . . . .	42
B.5. Vista diagrama entidad relación para el CU-2 . . . . .	55
B.6. Diagrama de caso de uso - 3. Asignación docente . . . . .	56
B.7. Vista diagrama entidad relación para el CU-3 . . . . .	65
B.8. Mantenimiento de centros . . . . .	66
B.9. Añadir/Modificar centros . . . . .	66
B.10. Mantenimiento de titulaciones . . . . .	67
B.11. Añadir/Modificar titulaciones . . . . .	67
B.12. Mantenimiento de asignaturas . . . . .	68
B.13. Añadir/Modificar asignaturas . . . . .	68
B.14. Mantenimiento de departamentos . . . . .	69
B.15. Añadir/Modificar departamentos . . . . .	69
B.16. Mantenimiento de áreas . . . . .	70
B.17. Añadir/Modificar áreas . . . . .	70
B.18. Mantenimiento de docentes . . . . .	70
B.19. Añadir/Modificar docentes . . . . .	71
B.20. Mantenimiento de tipos de contrato . . . . .	71
B.21. Añadir/Modificar tipos de contrato . . . . .	72
B.22. Mantenimiento de plazas . . . . .	72
B.23. Añadir/Modificar plazas . . . . .	73

B.24. Asignar plaza a docente . . . . .	73
B.25. Mantenimiento cursos académicos . . . . .	74
B.26. Modificar año curso académico . . . . .	74
B.27. Añadir curso académico . . . . .	75
B.28. Añadir curso académico 2 . . . . .	75
B.29. Modificar curso académico . . . . .	76
B.30. Añadir asignaturas al curso . . . . .	76
B.31. Mantenimiento de grupos . . . . .	77
B.32. Añadir/Modificar grupo . . . . .	77
B.33. Añadir/Modificar grupo 2 . . . . .	78
B.34. Asignación de horas de plazas a grupos . . . . .	78
B.35. Asignación de horas de plazas a grupos 2 . . . . .	79
B.36. Asignación de horas de plazas a grupos 3 . . . . .	79
C.1. Diagrama general entidad-relación . . . . .	82
C.2. Diagrama relacional . . . . .	84
C.3. Diagrama de secuencia referente a la creación de centros. . . . .	92
C.4. Diagrama de secuencia referente a la modificación de centros. . . . .	93
C.5. Diagrama de secuencia de la eliminación de centros. . . . .	94
C.6. Diagrama de secuencia de la asignación de una plaza a un docente. . . . .	96
C.7. Diagrama de secuencia de la creación de un curso académico. . . . .	97
C.8. Diagrama de secuencia de creación de grupos. . . . .	98
C.9. Diagrama de secuencia de la asignación de horas de una plaza a un grupo. . . . .	100
C.10. Modelo-Vista-Controlador . . . . .	101
C.11. Diagrama de componentes . . . . .	101
D.1. Directorios del proyecto . . . . .	104
D.2. Fichero config.py . . . . .	106
D.3. Fichero development.py . . . . .	106
D.4. Fichero production.py . . . . .	107
D.5. Fichero package.json de la raíz del proyecto . . . . .	109
E.1. Página de inicio de sesión . . . . .	143
E.2. Página principal . . . . .	144
E.3. Menú: Mantenimiento académico . . . . .	144
E.4. Página principal de centros . . . . .	145
E.5. Formulario de creación de centros . . . . .	146
E.6. Formulario de modificación de centros . . . . .	146
E.7. Alerta de eliminación de centros . . . . .	147
E.8. Página principal de titulaciones . . . . .	148

E.9. Formulario de creación de titulaciones . . . . .	148
E.10. Formulario de modificación de titulaciones . . . . .	149
E.11. Alerta de eliminación de titulaciones . . . . .	150
E.12. Página principal de asignaturas . . . . .	150
E.13. Formulario de creación de asignaturas . . . . .	151
E.14. Formulario de modificación de asignaturas . . . . .	152
E.15. Alerta de eliminación de titulaciones . . . . .	153
E.16. Menú: Mantenimiento de profesorado . . . . .	153
E.17. Página principal de docentes . . . . .	154
E.18. Formulario de creación de docentes . . . . .	155
E.19. Formulario de modificación de docentes . . . . .	155
E.20. Página principal de plazas . . . . .	156
E.21. Formulario de modificación de plazas . . . . .	157
E.22. Formulario de modificación de plazas . . . . .	158
E.23. Alerta de eliminación de plaza . . . . .	159
E.24. Página principal de tipos de contrato . . . . .	159
E.25. Formulario de creación de tipos de contrato . . . . .	160
E.26. Formulario de modificación de tipos de contrato . . . . .	161
E.27. Alerta de eliminación de tipo de contrato . . . . .	161
E.28. Página principal de áreas . . . . .	162
E.29. Formulario de creación de áreas . . . . .	162
E.30. Formulario de modificación de áreas . . . . .	163
E.31. Alerta de eliminación de área . . . . .	163
E.32. Página principal de departamentos . . . . .	164
E.33. Formulario de creación de departamentos . . . . .	165
E.34. Formulario de modificación de departamentos . . . . .	165
E.35. Alerta de eliminación de departamento . . . . .	166
E.36. Menú: Asignación docente . . . . .	166
E.37. Página principal de cursos académicos . . . . .	167
E.38. Formulario de creación de curso: año . . . . .	167
E.39. Formulario de creación de curso: selección de asignaturas . . . . .	168
E.40. Mensaje de creación correcta de curso . . . . .	169
E.41. Icono de duplicar curso . . . . .	169
E.42. Alerta de duplicar el curso 1 . . . . .	170
E.43. Alerta de duplicar el curso 2 . . . . .	170
E.44. Alerta de eliminación de curso académico . . . . .	171
E.45. Mensaje de error en la eliminación de un curso académico . . . . .	171
E.46. Página principal de grupos . . . . .	172
E.47. Icono de gestión de grupos . . . . .	172
E.48. Página de gestión de grupos . . . . .	173
E.49. Ventana flotante de creación de grupos . . . . .	173

E.50. Alerta de eliminación de asignatura del curso académico . . . . .	175
E.51. Ventana flotante de editar asignatura del curso académico . . . . .	176
E.52. Página principal de horas de grupos . . . . .	176
E.53. Página principal de horas de grupos . . . . .	177
E.54. Página de gestión de horas de un grupo . . . . .	177
E.55. Ventana flotante de vincular una plaza a un grupo . . . . .	178
E.56. Menú: Herramientas . . . . .	179
E.57. Página de importación de datos . . . . .	180

---

# Índice de tablas

---

A.1. Total de costes durante el desarrollo del proyecto. . . . .	27
A.2. Licencias de las bibliotecas utilizadas. . . . .	28
B.1. CU-1 Mantenimiento académico. . . . .	34
B.2. CU-1.1 Mantenimiento de centros. . . . .	35
B.3. CU-1.1.1 Añadir/Modificar centros. . . . .	36
B.4. CU-1.2 Mantenimiento de titulaciones. . . . .	37
B.5. CU-1.2.1 Añadir/Modificar centros. . . . .	38
B.6. CU-1.3 Mantenimiento de asignaturas. . . . .	39
B.7. CU-1.3.1 Añadir/Modificar asignaturas. . . . .	40
B.8. CU-2 Mantenimiento de profesorado. . . . .	43
B.9. CU-2.1 Mantenimiento de departamentos. . . . .	44
B.10.CU-2.1.1 Añadir/Modificar departamentos. . . . .	45
B.11.CU-2.2 Mantenimiento de áreas. . . . .	46
B.12.CU-2.2.1 Añadir/Modificar áreas. . . . .	47
B.13.CU-2.3 Mantenimiento de docentes. . . . .	48
B.14.CU-2.3.1 Añadir/Modificar docentes. . . . .	49
B.15.CU-2.4 Mantenimiento de tipos de contrato. . . . .	50
B.16.CU-2.4.1 Añadir/Modificar tipos de contrato. . . . .	51
B.17.CU-2.5 Mantenimiento de plazas. . . . .	52
B.18.CU-2.5.1 Añadir/Modificar plazas. . . . .	53
B.19.CU-2.6 Asignar plaza a docente. . . . .	54
B.20.CU-3 Asignación docente. . . . .	57
B.21.CU-3.1 Mantenimiento cursos académicos. . . . .	58
B.22.CU-3.1.1 Añadir curso académico. . . . .	59
B.23.CU-3.1.2 Modificar curso académico. . . . .	60
B.24.CU-3.1.3 Duplicar curso académico. . . . .	61
B.25.CU-3.2 Mantenimiento de grupos. . . . .	62

B.26.CU-3.2.1 Añadir/Modificar grupo. . . . .	63
B.27.CU-3.3 Asignación de horas de plazas a grupos. . . . .	64
C.1. Diccionario de datos. Tabla Centro . . . . .	83
C.2. Diccionario de datos. Tabla Titulación . . . . .	85
C.3. Diccionario de datos. Tabla Asignatura . . . . .	86
C.4. Diccionario de datos. Tabla Abreviatura . . . . .	86
C.5. Diccionario de datos. Tabla Curso . . . . .	86
C.6. Diccionario de datos. Tabla Curso-Asignatura . . . . .	87
C.7. Diccionario de datos. Tabla Grupo . . . . .	88
C.8. Diccionario de datos. Tabla Docente . . . . .	88
C.9. Diccionario de datos. Tabla Departamento . . . . .	88
C.10.Diccionario de datos. Tabla Área . . . . .	89
C.11.Diccionario de datos. Tabla Tipo Contrato . . . . .	89
C.12.Diccionario de datos. Tabla Plaza . . . . .	90
C.13.Diccionario de datos. Tabla Plaza-Grupo . . . . .	90
D.1. Caso de prueba 1: Inicio de sesión correcto. . . . .	111
D.2. Caso de prueba 2: Inicio de sesión fallido. . . . .	112
D.3. Caso de prueba 3: Creación correcta de centro. . . . .	113
D.4. Caso de prueba 4: Creación de un centro faltando campos obligatorios. . . . .	114
D.5. Caso de prueba 5: Eliminación de un centro sin titulaciones vinculadas. . . . .	115
D.6. Caso de prueba 6: Eliminación de un centro con titulaciones vinculadas. . . . .	116
D.7. Caso de prueba 7: Creación de una titulación. . . . .	117
D.8. Caso de prueba 8: Eliminación de una titulación sin asignaturas vinculadas. . . . .	118
D.9. Caso de prueba 9: Eliminación de una titulación con asignaturas vinculadas. . . . .	119
D.10.Caso de prueba 10: Creación de una asignatura. . . . .	120
D.11.Caso de prueba 11: Eliminación de una asignatura. . . . .	121
D.12.Caso de prueba 12: Creación de un docente. . . . .	122
D.13.Caso de prueba 13: Creación de un docente con <i>email</i> existente. . . . .	123
D.14.Caso de prueba 14: Eliminación de un docente. . . . .	124
D.15.Caso de prueba 15: Eliminación del docente en uso. . . . .	125
D.16.Caso de prueba 16: Creación de una plaza. . . . .	126
D.17.Caso de prueba 17: Eliminación de una plaza. . . . .	127
D.18.Caso de prueba 18: Creación de un tipo de contrato. . . . .	128
D.19.Caso de prueba 19: Eliminación de un tipo de contrato. . . . .	129

D.20.Caso de prueba 20: Creación de un departamento. . . . .	130
D.21.Caso de prueba 21: Eliminación de un departamento. . . . .	131
D.22.Caso de prueba 22: Creación de un área. . . . .	132
D.23.Caso de prueba 23: Eliminación de un área. . . . .	133
D.24.Caso de prueba 24: Creación de un curso académico. . . . .	134
D.25.Caso de prueba 25: Eliminación de un curso académico. . . . .	135
D.26.Caso de prueba 26: Creación de un grupo de una asignatura en un curso. . . . .	136
D.27.Caso de prueba 27: Asignación de horas de una plaza a un grupo. . . . .	137
D.28.Caso de prueba 28: Editar horas de una plaza desde la tabla. . . . .	138
D.29.Caso de prueba 29: Exportar el contenido de la base de datos. . . . .	138
D.30.Caso de prueba 30: Importa contenido a la base de datos con un fichero con sentencias no válidas. . . . .	139
D.31.Caso de prueba 31: Importa contenido a la base de datos con un fichero no válido. . . . .	139
D.32.Caso de prueba 32: Importa contenido a la base de datos con un fichero válido. . . . .	140



## *Apéndice A*

---

# **Plan de Proyecto Software**

---

## **A.1. Introducción**

En este anexo se va a exponer la planificación temporal y el estudio de viabilidad del proyecto.

Siguiendo la metodología Scrum, la planificación temporal está dividida en los *sprints* seguidos para la realización del proyecto. Cada apartado dentro de la planificación cuenta con información sobre la reunión de planificación del *sprint*, de la que se obtienen conjunto de tareas a realizar, y la reunión de revisión, donde se muestra y valora el trabajo realizado.

## **A.2. Planificación temporal**

Durante este proyecto se ha seguido una metodología Scrum con algunos cambios ya que no se hacían reuniones diarias ni los roles estaban tan marcados, pero la forma de trabajar era la misma con planificaciones y revisiones de *sprints*. Los *sprints* que se han realizado son los siguientes:

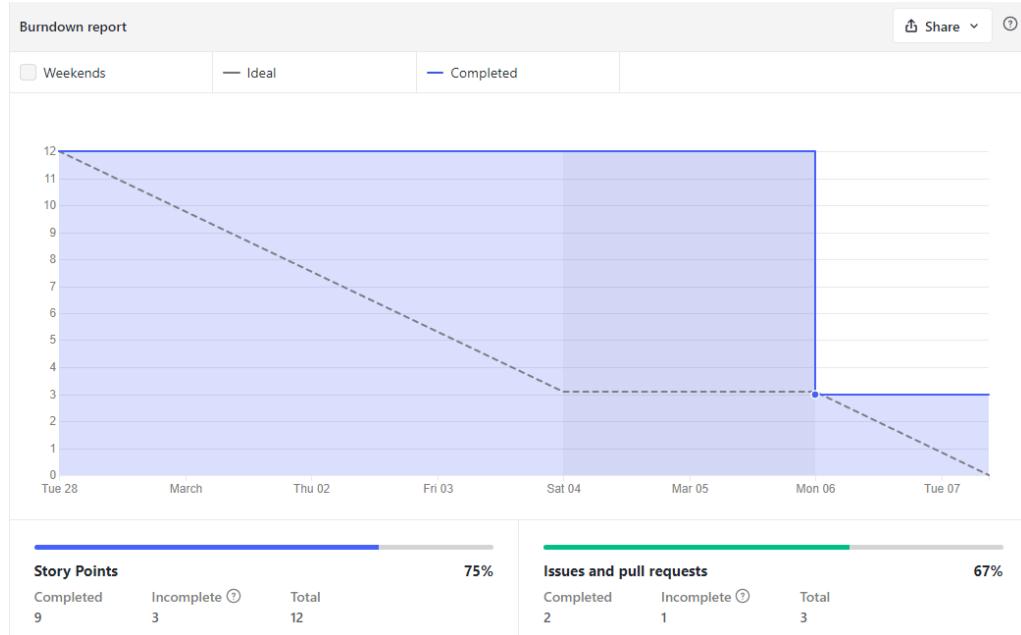
### ***Sprint 1: Sprint inicial***

Fechas: 28 febrero 2023 – 7 marzo 2023.

#### **■ Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Configuración inicial del repositorio

Figura A.1: *Burndown Report Sprint 1*

2. Prototipos de las vistas de la aplicación
3. Creación diagrama entidad-relación

- ***Burndown Report***

Como se puede apreciar en la figura A.1, no todas las tareas aparecen como completadas. Esto es debido a que el diagrama entidad-relación se dejó abierto ya que faltaba información para completarlo.

- ***Revisión del sprint***

Durante la revisión se mostró el trabajo realizado y se vieron los cambios que se debían realizar en el diagrama entidad-relación que a su vez implicaban cambios en los prototipos de las vistas de la aplicación. Se llegó a la conclusión de que podía ser buena idea dividir el diagrama E/R haciendo vistas del mismo para que fuere más fácil resolverlo.

### ***Sprint 2: Casos de uso y diagrama E/R de cada uno***

Fechas: 7 marzo 2023 – 14 marzo 2023.

Figura A.2: *Burndown Report Sprint 2*

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Creación de casos de uso junto a su vista del diagrama E/R.
2. Aprendizaje de Flask.

#### ■ *Burndown Report*

En este *sprint* se completaron las tareas marcadas en el tiempo fijado durante la reunión de planificación, pero muchas cosas quedaron pendientes de cambios en futuros *sprints*. En la figura A.2 se puede ver el *Burndown Report* del *sprint*.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión de revisión se estudió de nuevo el diagrama E/R y se indicaron nuevos cambios menores en el mismo. También se propuso el comenzar a realizar el diagrama de casos de uso y continuar con el estudio de Flask.



Figura A.3: *Burndown Report Sprint 3*

### **Sprint 3: Documentación de casos de uso e investigación y aprendizaje de Flask y bibliotecas JavaScript**

Fechas: 14 marzo 2023 – 21 marzo 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Realizar el diagrama de casos de uso
2. Cambios en las vistas adaptándolas a los casos de uso
3. Documentar los casos de uso con sus tablas
4. Investigar bibliotecas de JavaScript que pudiesen ayudar
5. Aprender sobre Flask

#### ■ *Burndown Report*

En este *sprint* se completaron las tareas marcadas aunque el tiempo marcado para el aprendizaje de Flask fue menor debido a falta de tiempo durante esta semana. Estaba previsto dedicar en total 18 horas

al *sprint*, pero finalmente fueron 15. En la figura A.3 se puede ver el *Burndown Report* del *sprint*.

#### ■ Revisión del *sprint*

Durante la revisión se vio que había casos de uso que no eran necesarios y que se podían añadir como excepciones de otros. Esto produjo que el diagrama de casos de uso se debía cambiar, lo que implica un cambio en la documentación de las tablas y en los prototipos de las vistas de la aplicación.

### **Sprint 4: Cambios en los casos de uso y vistas, documentación y Flask**

Fechas: 21 marzo 2023 – 28 marzo 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Cambios en el diagrama de casos de uso dividiendo en diagrama por niveles y crear vistas del diagrama E/R para los casos de uso.
2. Cambios en algunos prototipos de las vistas de la aplicación.
3. Cambios en la documentación de los casos de uso (tablas).
4. Añadir documentación.
5. Comenzar estructura básica de la aplicación en Flask.

#### ■ *Burndown Report*

A lo largo del *sprint* se realizaron la mayoría de tareas marcadas, pero en las tareas de añadir documentación y comenzar con Flask, no se hizo tanto como estaba esperado debido a la falta de tiempo. Se planeó que se iban a poder dedicar más horas de las que al final se dedicaron y no se avanzó todo lo planeado en estas tareas. Aún así, se decidió cerrarlas, ya que algo si se había avanzado, y crear de nuevo tareas similares en próximos *sprints*.

La tarea de «Cambios en el diagrama de casos de uso dividiendo en diagrama por niveles y crear vistas del diagrama E/R para los casos de uso» tenía una previsión de 2 horas que se realizó en el plazo estimado, la tarea «Cambios en algunos prototipos de las vistas de la aplicación» tenía una estimación de 3 horas aunque finalmente fueron 4, la tarea «Cambios en la documentación de los casos de uso (tablas)» tenía



Figura A.4: *Burndown Report Sprint 4*

marcada 4 horas de duración que finalmente fueron 5, la tarea de «Añadir documentación» tenía pensada una dedicación de 3 horas que al final se quedó en 1 hora y media aproximadamente y, por último, la tarea «Comenzar estructura básica de la aplicación en Flask.» tenía una previsión de 3 horas que quedó reducida a una media hora por falta de tiempo durante el *sprint*. En la figura A.4 se puede ver el *Burndown Report* del *sprint*.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión de revisión del *sprint* se decidió hacer algunos cambios en los casos de uso, lo que implica un cambio en la documentación de las tablas y los prototipos de las vistas ya que el funcionamiento esperado de la aplicación cambia. También se decidió realizar algún cambio en el diagrama E/R añadiendo nuevos atributos y sacando un atributo a una nueva entidad.

### **Sprint 5: Documentación y comienzo de la aplicación**

Fechas: 28 marzo 2023 – 11 abril 2023.

- **Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Cambios en el diagrama E/R y en algún caso de uso.
2. Cambios en algunas tablas de los CU y en sus respectivas vistas.
3. Evaluar plugins/framework para tablas.
4. Añadir documentación.
5. Desarrollo de la aplicación.

- **Burndown Report**

En este *sprint* surgió un problema con herramienta ZenHub que utilizaba para llevar un seguimiento de los *sprints* desde GitHub. Es una herramienta de pago que en teoría cuenta con versiones gratuitas para proyectos *open source* y para profesores. Contacté con ellos para poder obtener una licencia gratuita de la herramienta, pero no fue posible conseguirla. Por lo tanto, a partir de este *sprint* no pude utilizar la herramienta y no pude sacar la imagen del *Burndown Report*.

Para la tarea de «Cambios en el diagrama E/R y en algún caso de uso» se estimaba un tiempo de realización de 1 hora que se cumplió.

Para la tarea «Cambios en algunas tablas de los CU y en sus respectivas vistas» se puso una estimación de 5 horas que finalmente fueron 7 horas.

Para la tarea «Evaluar plugins/framework para tablas» se había marcado una planificación de 2 horas que se cumplió, excediendo un poco de la planificación, ya que aparte de buscar y valorar distintas librerías de JavaScript para la visualización de tablas estuve haciendo pruebas con la librería Grid.js que decidí utilizar para el proyecto.

La tarea de «Añadir documentación» tenía marcada una planificación de 3 horas que se cumplió dentro del plazo.

Por último, la tarea de «Desarrollo de la aplicación», donde se buscaba empezar con la aplicación web, tenía una estimación de 8 horas que se convirtió en unas 10 horas de trabajo real debido a algunos problemas surgidos durante el desarrollo.

- **Revisión del *sprint***

En la reunión de revisión se estuvo viendo el trabajo realizado durante el *sprint*. En la parte de documentación se decidió que se debían hacer algunos pequeños cambios en las tablas de los casos de uso, la

visualización de imágenes, cambios de orden en un diagrama y cambios en algún título.

En la parte de desarrollo de la aplicación web se decidió realizar algunos cambios en la visualización de tablas para que no ocupasen tanta pantalla así como en el menú de la web para hacerlo más pequeño introduciendo submenús. También se dijo que era mejor poner un selector de centro en la pantalla de la asignación de horas para que de esta forma ya saliesen los datos de la tabla filtrados por centro.

### ***Sprint 6: Base de datos y comenzar a dar funcionalidad a la web***

Fechas: 11 abril 2023 – 24 abril 2023.

#### **■ Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Creación de los modelos y la base de datos en base a los modelos.
2. Crear la primera carga de la base de datos con CSV y script SQL.
3. Creación de más vistas junto a su funcionalidad.
4. Cambios en la documentación.
5. Añadir más documentación.

#### **■ *Burndown Report***

Este *sprint* tenía una duración inicial de una semana, pero debido a falta de tiempo por exámenes y entregas de trabajos, decidí aplazar una semana más la reunión de revisión para poder trabajar en el proyecto. Además, se tuvo que cambiar la fecha habitual de las reuniones debido a que empecé prácticas en una empresa y ya no era compatible la hora/día que se tenía.

La primera tarea completada fue la de «Creación de los modelos y la base de datos en base a los modelos». Se puso una estimación de 4 horas, que de trabajo real fue el doble, unas 8 horas. Este exceso de tiempo fue debido en gran medida a errores surgidos a la hora de crear la base de datos utilizando el *ORM SQLAlchemy*. Los problemas eran principalmente por como hacía la carga de la base de datos que hacía que en algunos contextos estuviese disponible y en otros no, provocando errores al ejecutar la aplicación y generar las tablas de la base de datos.

La tarea «Crear la primera carga de la base de datos con CSV y script SQL» tenía una planificación de 2 horas y se completó en el tiempo. Sólo quedo pendiente el hecho de que desde la interfaz phpMyAdmin que estoy utilizando para manejar la base de datos, no fui capaz de cargar los archivos csv desde el script de SQL y tuve que cargarlos por separado desde la interfaz.

Para la tarea «Creación de más vistas junto a su funcionalidad» se tenía una estimación de 6 horas. En este caso fui bastante optimista y el trabajo real termino siendo de 9 horas. Esto se debido en gran parte a la aparición de problemas que hicieron que tuviera que trabajar más horas de las planeadas en esta tarea.

La tarea «Cambios en la documentación» tenía planificadas 2 horas de trabajo. En horas reales termino siendo 2 horas y media aproximadamente.

Finalmente, la tarea de «Añadir más documentación» tenía una estimación de 1 hora y el trabajo realizado fue también de 1 hora. Se añadió sobre todo documentación sobre técnicas y herramientas, apartado de diseño y apartado de plan de proyecto.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión de revisión del *sprint* 6 se estuvieron valorando los cambios realizados y las nuevas funcionalidades añadidas. También se resolvieron algunas dudas sobre la documentación y algunas partes de la funcionalidad de la aplicación web. Se discutieron algunos aspectos como el añadir algún nuevo campo en la base de datos para códigos internos o cómo tratar la eliminación de los centros, que hasta ahora se trataba como una eliminación en cascada, y se decidió cambiar al existir demasiado riesgo de pérdida de información por un borrado accidental o poco planificado.

### ***Sprint 7: Creación de CRUDs y documentar***

Fechas: 24 abril 2023 – 2 mayo 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Comentarios sobre memoria y anexos.

2. Crear el CRUD<sup>1</sup> de Docentes, Plazas, Contratos, Áreas y Departamentos.
3. Solucionar bug con las abreviaturas al modificar una asignatura.
4. Algunos cambios en campos de la base de datos.
5. Buscar cómo cargar un CSV desde un script de SQL en phpMyAdmin.
6. Añadir documentación.

#### ■ **Burndown Report**

La tarea de «Comentarios sobre memoria y anexos» fue una tarea creada por Álvar Arnaiz González para dejar las correcciones hechas en la memoria y los anexos. Esta tarea fue reutilizada para indicar que se iban a subir esos cambios en la documentación. Tenía una planificación de 30 minutos y se realizó dentro del tiempo estimado.

La tarea «Crear el CRUD de Docentes, Plazas, Contratos, Áreas y Departamentos» era la que tenía más carga de trabajo en este *sprint* con una estimación de 8 horas que se convirtió en 11 horas de trabajo real. Este incremento de horas se debió principalmente a problemas para configurar correctamente la biblioteca Select2 utilizando Ajax y para mantener las opciones marcadas en el campo en las modificaciones.

La tarea «Solucionar bug con las abreviaturas al modificar una asignatura» era debida a errores en el campo Select2 al hacer una modificación de una asignatura. Las abreviaturas de la asignatura aparecían bien, pero no se recuperaban de forma correcta en el servidor para saber cuales habían sido añadidas o eliminadas. Esta tarea tenía una estimación de 1 hora y no se pretendía superar ese tiempo de trabajo, ya que en la reunión de planificación no se consideró que fuese un problema crucial debido a que en este momento no era necesario que una asignatura tuviera varias abreviaturas y podía ser cambiado por un campo de texto normal que no diese ese problema y permitiese a una asignatura tener una única abreviatura. Al realizar la tarea anterior se tuvo un problema parecido que dio la pista para resolver este problema dejándolo totalmente subsanado.

La tarea «Algunos cambios en campos de la base de datos» tenía una estimación de 1 hora y se realizó dentro del plazo. La tarea consistía en añadir nuevos campos en la base de datos, lo que suponía también

---

<sup>1</sup>CRUD son las siglas de *Create* (crear), *Read* (leer), *Update* (actualizar) y *Delete* (modificar).

hacer cambios en el código para introducir los nuevos atributos en los modelos y en los formularios. También se cambió el borrado en cascada que tenían los centros para evitar que se eliminan centros que tengan titulaciones vinculadas.

Para la tarea «Añadir documentación» se estimaron 3 horas de trabajo que se cumplieron en cuanto a trabajo real.

Finalmente, para la tarea «Buscar cómo cargar un CSV desde un script de SQL en phpMyAdmin» se estimó 1 hora de trabajo que finalmente fue un trabajo real de 2 horas debido a que tuve que investigar por los problemas que me daba con la carga de los ficheros csv. El problema finalmente fue donde estaban colocados los csv.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión de revisión se mostró el trabajo realizado y se resolvieron algunas dudas acerca de la memoria y algunas partes del funcionamiento de la aplicación web.

### ***Sprint 8: Gestión de cursos***

Fechas: 2 mayo 2023 – 15 mayo 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Subir la web a Heroku.
2. Programar el apartado de gestión de cursos.
3. Hacer pequeños cambios en la web.
4. Añadir documentación de trabajos relacionados.

#### ■ *Burndown Report*

La primera tarea que se realizó fue «Subir la web a Heroku». La tarea tenía una carga de trabajo estimada en 2 horas. Para esta tarea la estimación no fue nada correcta, ya que el trabajo real fue aproximadamente de 8 horas. Esto fue debido principalmente a problemas a la hora de configurar el proyecto para ser reconocido por la plataforma Heroku y para configurar correctamente la base de datos. Surgieron un gran listado de problemas que fueron resueltos uno por uno hasta que la instalación fue satisfactoria.

Para la tarea «Programar el apartado de gestión de cursos» se habían marcado 8 horas de trabajo que finalmente se convirtieron en mucho más, 20 horas de trabajo. Esta gran discrepancia entre la planificación y el trabajo real fue debida en gran medida a la investigación y planteamiento de cómo mostrar el listado de asignaturas que se deben seleccionar a la hora de crear un curso. Se intentó crear de la forma más cómoda para utilizar y con el menor impacto posible en el rendimiento. También surgieron algunos problemas durante la programación que fueron subsanados pero que hicieron que el tiempo de trabajo se fuese desplazando aún más de la estimación realizada.

La siguiente tarea fue «Hacer pequeños cambios en la web». Esta tarea tenía una estimación de 3 horas que de trabajo real en realidad fueron unas 2 horas. Estos pequeños cambios eran principalmente sobre la visualización del contenido.

Finalmente, la tarea «Añadir documentación de trabajos relacionados» tenía una estimación de trabajo de 1 hora y el trabajo real tuvo también una duración aproximada de una hora.

#### ■ **Revisión del *sprint***

Durante la reunión de revisión se vieron principalmente los cambios realizados en la web. Se estuvieron discutiendo diferentes formas de crear los cursos y se llegó a la conclusión de hacer pequeños cambios para que fuese más cómoda la creación de cursos. También se estuvieron viendo las diferentes secciones de la memoria para dar ideas sobre la documentación que se podía ir introduciendo.

### ***Sprint 9: Cambios, gestión de grupos y documentación***

Fechas: 15 mayo 2023 – 23 mayo 2023.

#### ■ **Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Algunos cambios en la gestión de cursos.
2. Creación de la gestión de grupos.
3. Pequeños cambios/mejoras en el código.
4. Avanzar en la memoria.

#### ■ ***Burndown Report***

Para la tarea «Algunos cambios en la gestión de cursos» se fijaron 4 horas. Esta tarea tenía como propósito realizar los cambios vistos en la reunión de revisión del *sprint* anterior. Estos cambios llevaron unas 3 horas de trabajo, pero debido a algunos errores al realizar los cambios se consumieron las 4 horas planificadas.

La segunda tarea realizada fue «Creación de la gestión de grupos». En esta tarea se quería crear todo lo relacionado con la gestión de grupos. Desde su visualización en una tabla, a la creación y eliminación de los mismos para cada asignatura de un curso académico. Para esta tarea se dio una estimación de 8 horas que en trabajo real fueron algo menos, pero cercano a las 8 horas.

La tercera tarea de «Pequeños cambios/mejoras en el código» tenía una estimación de tiempo de 1 hora y se cumplió en este tiempo. En esta tarea se realizaron algunos cambios menores de diseño, cambios en vistas, algunos pequeños cambios de lógica, etc.

Finalmente, la tarea de «Avanzar en la memoria» tenía una estimación de 3 horas. En esta tarea se pretendían realizar los cambios vistos en la documentación y añadir nueva información a la memoria. La tarea llevó un trabajo real de aproximadamente las 3 horas. Se hicieron avances en la memoria y se añadió en los anexos el diccionario de datos, además de realizar los cambios vistos por toda la documentación.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión del *sprint* 9 se estuvieron viendo los avances realizados. Se comentó que podría ser buena idea realizar algunos cambios en la creación de grupos y añadir una vista donde visualizar las titulaciones de un centro y las asignaturas de una titulación. Además, se descubrió un error en la eliminación de grupos y se estuvo hablando sobre como realizar el inicio de sesión de la aplicación a través de un *token* devuelto por Moodle.

### ***Sprint 10: Asignación de horas***

Fechas: 23 mayo 2023 – 29 mayo 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Crear la asignación de horas de plazas a grupos.
2. Añadir forma avanzada de creación de grupos.

3. Arreglar la eliminación de grupos.
4. Cambios de campos obligatorios en «Añadir Plaza».
5. Arreglo *bug* de números negativos.
6. Mejoras de navegación en la web.
7. Añadir documentación en los anexos.

#### ■ ***Burndown Report***

Para la tarea «Crear la asignación de horas de plazas a grupos» se fijaron 8 horas de trabajo. La realidad fue un trabajo de aproximadamente 12 horas. Este exceso de horas es debido a algunas complicaciones para realizar lo deseado que no se habían tenido en cuenta, pero que se fueron solucionando durante el desarrollo.

Para la tarea «Añadir forma avanzada de creación de grupos» se realizó una estimación de 4 horas. Sin embargo, se dejó la tarea pausada hasta la próxima reunión debido a algunas incompatibilidades con el funcionamiento actual del sistema. En la próxima reunión habrá que decidir si añadir esa funcionalidad cambiando las actuales o descartar la idea.

En la tarea «Arreglar la eliminación de grupos» se pretendía arreglar la reasignación de nombres de grupos al eliminar un grupo teórico. En la creación de esta funcionalidad no se había probado bien y si se eliminaba un grupo teórico al que le pertenecían grupos prácticos, estos no se renombraban y daban lugar a futuros problemas. Para la realización de la tarea se hizo una estimación de 2 horas y se realizó dentro de ese tiempo.

La tarea «Cambios de campos obligatorios en «Añadir Plaza»» fue añadida por los tutores del proyecto al probar la aplicación y decidir realizar algunos cambios en los campos que debían ser obligatorios al crear una nueva plaza. Tenía una previsión de 15 minutos, pero estos pequeños cambios llevaron entre 20 y 30 minutos debido a que hubo que realizar cambios en la base de datos y, para ello, instalar y configurar una biblioteca para migraciones de la base de datos.

La tarea «Arreglo *bug* de números negativos» también fue añadida por los tutores del proyecto al realizar sus pruebas en la web. Algunos campos no se validaban bien y permitían ingresar números negativos en sitios donde esto no debía ser posible. Estos pequeños cambios llevaron aproximadamente 15 minutos.

La tarea «Mejoras de navegación en la web» fue otra de las añadidas por los tutores del proyecto. Se pretendía mejorar la navegación por la web añadiendo botones de volver atrás sin realizar cambios en los formularios. Además, se deseaba añadir una ventana desde donde ver las titulaciones de un centro y las asignaturas de una titulación. Estos cambios tuvieron una estimación de poco más de una hora y, al final, el trabajo real también fue acorde.

Finalmente, para la tarea de «Añadir documentación en los anexos» se realizó una estimación de 3 horas. Debido a falta de tiempo apenas se pudo avanzar y el trabajo real se quedó en aproximadamente media hora.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión del *sprint* 10 se estuvieron viendo todos los cambios realizados. En cuanto a la asignación de horas a plazas se dio el visto bueno, pero se propusieron algunos cambios en la visualización de los datos y se estudió la posibilidad de actualizar alguna información de la tabla mediante *Ajax* al realizar una actualización sobre la misma.

Otro de los aspectos que fueron claves en la reunión fue la creación de grupos de forma avanzada indicando el nombre del grupo. Se llegó a la conclusión de que es una característica que podría ser interesante en un futuro aunque no primordial. Además, de la forma que se había hecho el diseño era difícil adaptarlo y se decidió dejarlo como una característica interesante para próximas versiones de la aplicación.

### ***Sprint 11: Pequeños cambios y arreglos***

Fechas: 29 mayo 2023 – 5 junio 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Arreglo de *bug* de curso duplicado.
2. Algunos cambios en la visualización de las horas de plazas en grupos.
3. Crear el duplicado de la asignación de horas a grupos al duplicar el curso.
4. Arreglo de *bug* de dos plazas con el mismo docente.
5. Creación de *login*.

- **Burndown Report**

Para la tarea «Arreglo de *bug* de curso duplicado» se fijaron 30 minutos de trabajo. La realidad fue un trabajo de aproximadamente el mismo tiempo. Fue un trabajo sencillo ya que principalmente se basa en comprobar si ya existía un curso con ese año y no permitir crear otro con el mismo año.

La tarea «Algunos cambios en la visualización de las horas de plazas en grupos» tenía una estimación de 4 horas. En esta tarea se pretendía realizar varios cambios en la tabla general de horas sobre como se mostraba la información de los docentes y también cambios dentro de la propia ventana de las plazas asignadas a una asignatura. El trabajo real fue de 2 horas ya que llevó menos trabajo del pensado en un inicio.

En cuanto a la tarea de «Crear el duplicado de la asignación de horas a grupos al duplicar el curso» se puso una estimación de 2 horas. En esta tarea se pretendía implementar en el duplicado de un curso académico la opción de duplicar también las asignaciones de horas de plazas a las asignaturas del curso. La tarea llevó aproximadamente las 2 horas estimadas para su realización.

La tarea «Arreglo de *bug* de dos plazas con el mismo docente» se estimó en una duración de media hora ya que tan solo era arreglar un pequeño fallo de funcionamiento en el que a un docente se le podía asignar más de una plaza sin que la plaza tuviese fecha de cese. La idea del funcionamiento es que un docente pueda tener como máximo una plaza sin fecha de cese, es decir, una plaza activa al mismo tiempo. La duración real fue de poco más de la media hora marcada inicialmente.

Por último, para la tarea «Creación de *login*» se puso una estimación de 3 horas. En esta tarea se implementó el *login* de la aplicación, utilizando para ello el inicio de sesión contra el Moodle de la UBU, el cual devuelve un *token* en caso de inicio de sesión correcto. Para el inicio de sesión primero se debe verificar que el usuario exista en esta aplicación, si no, por mucho que exista en Moodle, no dejará entrar a la aplicación web. Además de la creación del *login* se tuvo que implementar la gestión de permisos en todas las acciones de la web para verificar si el usuario estaba identificado o no, y de esta forma dejarle manejar la web o redirigir a la ventana de inicio de sesión.

- **Revisión del *sprint***

En la reunión del *sprint* 11 se dio el visto bueno a los cambios realizados, pero se estuvieron viendo algunos cambios que podrían mejorar la visualización de las horas asignadas a plazas.

También se explicó cómo debían funcionar los permisos en la aplicación web diferenciando de usuarios con permisos de modificación o permisos de lectura. Además de la posibilidad de tener usuarios sin ningún tipo de permiso, caso que se dará cuando se de un docente de baja.

También se vieron diferentes mejoras que se podrían añadir si daba tiempo como un botón para exportar e importar la información de la base de datos, la creación de gráficos con los datos de las horas de asignaturas, etc.

### ***Sprint 12: Últimos cambios aplicación***

Fechas: 5 junio 2023 – 12 junio 2023.

#### **■ Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Cambios en el login y creación de campos de lectura y escritura en docente.
2. Cambios visuales en el apartado de horas.
3. Creación de opción para importar y exportar la base de datos.
4. Arreglo de *bug* con los permisos de usuario.
5. Pequeños cambios de funcionamiento general.
6. Avanzar documentación.

#### **■ Burndown Report**

La tarea «Cambios en el login y creación de campos de lectura y escritura en docente» tenía una estimación de 3 horas. En esta tarea lo que se quería hacer era la forma de hacer el *login* y, además, añadir dos campos en la tabla docente para identificar si se tienen permisos de lectura, modificación o ambos, y así mostrar diferentes elementos o vistas según los permisos. Este trabajo llevó finalmente 5 horas, algo más de lo previsto debido a algunos problemas con la forma de implementar los permisos que se vio que no era la mejor forma y se decidió cambiar de nuevo por una forma más eficiente. Además, inicialmente se guardaban el *token* y el id del docente en el lado del cliente, cosa que carece en gran medida de seguridad, ya que robarüna

*cookie* es algo relativamente sencillo y esto podría provocar el acceso a la aplicación por usuarios no deseados. Para solucionar esto, se hizo un cambio para almacenar los datos de la sesión en la base de datos. Además, los datos se guardan cifrados, lo que añade muchas más seguridad de esta información sensible.

Para la tarea de «Cambios visuales en el apartado de horas» se dió una estimación de 1 hora y el trabajo se realizó en ese tiempo.

En cuanto a la tarea «Creación de opción para importar y exportar la base de datos» fue una de las más complejas. La estimación inicial fue de 3 horas ya que se pensó que iba a ser una tarea relativamente sencilla. La tarea pretendía añadir una nueva funcionalidad a la web en la que se permite exportar el contenido de la base de datos e importar el contenido descargado previamente. Esta funcionalidad es interesante pensando en la importación sencilla de los datos cuando se cree una nueva implantación de la web.

En un principio se pensó que sería una tarea sencilla, pero a la hora de la verdad fue una tarea complicada ya que la conexión y lectura de la base de datos no era algo tan sencillo. Había que controlar los diferentes tipos de datos y solventar algunos errores con la tabla de sesiones que contaba con información en binario y que se pensó que lo mejor era no exportar esa información ya que no es relevante.

De cara a la importación también llevó mucho tiempo debido a estudiar los diferentes ataques que se podían producir con esta funcionalidad, tanto en la subida del archivo a la web, como en las sentencias incluidas en el SQL. Finalmente se decidió permitir únicamente las sentencias *insert*, ya que la idea de la funcionalidad es únicamente añadir datos a la base de datos, y así evitar borrados o modificaciones no deseadas.

El trabajo final fue de unas 8 horas, bastante más de lo estimado.

Para la tarea «Arreglo de *bug* con los permisos de usuario» se dio una estimación de 20 minutos ya que lo único que se quería hacer era limitar las capacidades de un usuario sin permisos dentro de la aplicación, prohibiéndoles el acceso incluso a la ventana principal. Actualmente, un usuario sin permisos no puede pasar del inicio de sesión, donde se muestra un mensaje indicando la falta de permisos.

La tarea «Pequeños cambios de funcionamiento general» tenía una estimación de 1 hora. Esta tarea estaba diseñada para realizar algunos cambios visuales o de funcionalidad en la web. Así como carga interna de bibliotecas o datos. La duración real de la tarea también fue de 1 hora aproximadamente.

Por último, la tarea de «Avanzar documentación» tenía una estimación de 4 horas de trabajo que quedó en unas 3 horas de trabajo real donde se añadió documentación en los anexos.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión del *sprint* 12 se estuvieron viendo los cambios realizados y se decidió realizar algunos cambios a la hora de importar los datos a la base de datos añadiendo una confirmación antes de importar y la visualización de los datos a importar. También se encontró un error en el funcionamiento de las sesiones que debía ser subsanado y por último, se estuvieron viendo los cambios y posibles adiciones que se podían realizar en la documentación.

### ***Sprint 13: Avances en la documentación y arreglos***

Fechas: 12 junio 2023 – 19 junio 2023.

#### ■ Planificación del *sprint*

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Campo de reducciones por defecto a 0.
2. Solucionar bug con las sesiones en la base de datos.
3. Crear carga masiva de datos.
4. Cambios en la función de importar datos.
5. Añadir documentación y solucionar errores vistos.

#### ■ *Burndown Report*

Para la tarea «Campo de reducciones por defecto a 0» se dio una estimación de 10 minutos y se hizo en ese mismo tiempo. Esta tarea consistía un pequeño cambio en poner un valor mínimo de 0 ya marcado en el campo reducciones de el formulario de docentes para hacer más cómoda la introducción de datos.

La tarea «Solucionar bug con las sesiones en la base de datos» tenía una previsión de 3 horas de trabajo que se convirtieron en 8 horas reales. Con esta tarea se buscaba arreglar un bug que hacía que las sesiones no se almacenaran en la base de datos. Al poco de mirarlo se vio que era un problema por el orden de carga de la biblioteca, pero al hacer pruebas se detectó un error entre las sesiones y la sesión de SQLAlchemy que hacía que en las eliminaciones no se esperase al

commit y las hiciese de forma directa. Tras darle muchas vueltas y buscar mucha información sin ningún resultado y revisar que todo estaba correcto, se decidió descartar la idea de utilizar SQLAlchemy para guardar las sesiones porque todo parecía indicar ser un bug de la biblioteca. Para poder seguir almacenando las sesiones en el servidor, se optó por guardarlas en el sistema de ficheros, cosa que en un principio dio problemas en Heroku, pero que se consiguió solucionar.

La tarea «Crear carga masiva de datos» fue propuesta por el tutor de proyecto Álvar Arnaiz Gonzalez para tener datos reales de los centros, titulaciones, asignaturas, etc. En un principio se pensó que con 2 horas de trabajo sería suficiente, pero la realidad fueron unas 6 horas debido a que el formato en el que podíamos obtener los datos no era el mismo que necesitábamos y esto implicaba tener que hacer varias modificaciones.

Para la tarea de «Cambios en la función de importar datos» se dio una estimación de 3 horas que se convirtieron en unas 7 horas de trabajo. Esto es debido a que se tuvo que crear una función de JavaScript que fuese capaz de leer un archivo SQL y extraer de él la información que se iba a introducir en la base de datos mostrándolo en forma de tabla en el HTML. También se creó un mensaje de confirmación antes de importar para evitar fallos y, por último, se modificó la función de Python encargada de la importación para mejorar la validación del fichero subido.

Finalmente, la tarea de «Añadir documentación y solucionar errores vistos» estaba creada para, como su nombre indica, avanzar con la documentación del trabajo y para corregir las cosas vistas en la reunión del *sprint*. Tenía una estimación de 8 horas que se quedó en unas 5 o 6 de trabajo real. No se pudo avanzar más debido a la falta de tiempo ya que otras tareas habían consumido más de lo esperado. La tarea de dejó abierta para continuar con ella en el siguiente *sprint*.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión del *sprint* 13 estuvimos viendo algunos pequeños errores vistos por los tutores. También se vieron los cambios realizados y se comentó alguna cosa que podía añadir a la documentación.

### ***Sprint 14: Arreglo de errores y documentación de anexos***

Fechas: 19 junio 2023 – 26 junio 2023.

- **Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. *Bug*: El campo plazas lleva a horas.
2. No permitir eliminar al docente que está en la sesión.
3. No permitir eliminar titulaciones con asignaturas.
4. Recarga de página tras cambio de grupos.
5. Cambiar el id por el nombre en las *breadcrumbs*.
6. Mejorar interfaz de *login*.
7. *Bug*: En la importación de datos permite cualquier fichero.
8. Añadir documentación en los anexos.

- ***Burndown Report***

Para la tarea «*Bug*: El campo plazas lleva a horas» se dio una estimación de aproximadamente 5 minutos y se realizó dentro del plazo estimado. En esta tarea simplemente había que cambiar el enlace de la opción «plazas» de la página inicial que estaba llevando a la vista de horas y no a la de plazas.

La siguiente tarea, «No permitir eliminar al docente que está en la sesión» tenía como finalidad no permitir que el docente con la cuenta activa pudiese eliminar o cambiar los permisos de su propia cuenta. Para realizar esta tarea se dio una estimación de media hora y se realizó en unos 20 minutos, algo menos de lo previsto.

La tarea de «No permitir eliminar titulaciones con asignaturas» estaba creada para quitar la posibilidad del borrado en cascada de asignaturas dependientes de una titulación al eliminar esta. Para esta tarea se hizo una estimación de 30 minutos que se quedó en la mitad de trabajo real, unos 15 minutos.

Para la tarea «Recarga de página tras cambio de grupos» se puso una estimación de 1 hora, pero finalmente el trabajo real fue de unas 3 horas. Se quería quitar la recarga al modificar los campos de una asignatura de un curso desde la vista principal de «grupos». Se preveía que iba a ser un trabajo menor, pero al tener que cambiar la forma de funcionar a hacer una petición mediante Ajax para evitar la recarga hubo que modificar la función del controlador prácticamente al completo y hubo que crear la función de JavaScript encargada de gestionar esta tarea.

Otra tarea que se realizó fue la de «Cambiar el id por el nombre en las *breadcrumbs*». Se dio una estimación de media hora y se realizó

dentro del plazo. Era una tarea sencilla ya que sólo se debía cambiar el identificador por el nombre, pero al ser un cambio en tantas acciones de distintos controladores se tardó un poco en completar la tarea.

La tarea de «Mejorar interfaz de *login*» pretendía mejorar un poco el diseño de la ventana del *login* haciéndola menos minimalista al añadirle algún contenido como el logo o un pie de página. Esta tarea tenía una estimación de media hora de trabajo, pero el trabajo real se fue hasta aproximadamente las 3 horas. Esto es debido a que surgió un problema con el pie de página que no se mostraba al final de la página y hubo que estudiar como hacer que se mostrase abajo del todo aunque no hubiese contenido suficiente en la página para llenar hasta ahí. Además, al probar en un dispositivo móvil se detectó que no se mostraba del todo bien así que se cambió el formato completo del *login* para que se mostrase bien en dispositivos con pantallas más pequeñas.

Para la tarea «*Bug: En la importación de datos permite cualquier fichero*» se fue muy optimista ya que se estimó en 1 hora y finalmente fueron unas 4 horas de trabajo. En esta tarea se quería controlar mejor los archivos que se subían para hacer una importación en la base de datos ya que se detectó que era posible seleccionar cualquier fichero, aunque en el servidor si se comprobaba si era SQL y se permitía o no. La idea era que mediante JavaScript se hiciese una primera validación para directamente no dejar enviar el archivo y no mostrar la visualización.

Otro de los errores detectados era que si se cambiaba el formato a otro archivo, por ejemplo convertir un PDF en un archivo SQL, se permitía subir pero saltaba una excepción al intentar ejecutar la importación. Tras investigar se consiguió hacer una primera validación desde JavaScript para detectar estos archivos SQL mal formados y no permitir subirlos. Además, en Python también se controló el posible error que podía saltar.

Finalmente, para la tarea «Añadir documentación en los anexos» se propuso trabajar 6 horas y al final se hicieron en torno a esas 6 horas planteadas inicialmente.

#### ■ Revisión del *sprint*

En la reunión del *sprint* 14 se estuvieron viendo algunas mejoras para la documentación y los cambios realizados durante el *sprint*. Además, se discutieron algunas pequeñas modificaciones para la web que podrían hacer más sencilla la navegación para todos los usuarios.

Finalmente, se estuvieron resolviendo algunas dudas sobre algunas partes de la documentación de cara a la entrega final del proyecto.

### ***Sprint 15: Finalizar documentación y últimos retoques***

Fechas: 26 junio 2023 – 3 julio 2023.

#### **■ Planificación del *sprint***

En la reunión de planificación del sprint se fijaron las siguientes tareas:

1. Realizar casos de prueba.
2. Incluir observaciones en «Añadir plaza».
3. Cambios en «Asignación docente».
4. Solucionar *bug* en la tabla de horas.
5. Realizar algunas modificaciones en la documentación.
6. Hacer el manual de usuario.
7. Documentar las conclusiones y líneas futuras.
8. Últimos retoques de diseño.

#### **■ Burndown Report**

La tarea de «Realizar casos de prueba» es la primera que se completó. Se había hecho una estimación de 4 horas que se convirtieron en unas 5 horas reales. Durante esta tarea se probó la aplicación y se documentaron los casos de prueba realizados.

La siguiente tarea que se completó fue la de «Incluir observaciones en “Añadir plaza”». Esta tarea fue creada para añadir un campo de observaciones donde poder escribir texto libre al crear o modificar plazas.

Se estimó una duración de media hora que se cumplió en el mismo tiempo estimado.

Para la tarea de «Cambios en “Asignación docente”» se dio una estimación de 5 minutos, ya que se trataba simplemente de cambiar algún texto para hacer más sencilla la navegación. La tarea se cumplió dentro del tiempo planeado.

Otra tarea que se realizó durante este último *sprint* fue la de «Solucionar *bug* en la tabla de horas».

Al hacer pruebas en la aplicación se detectó que con algunos navegadores la modificación de las horas de las plazas asignadas a grupos

desde la tabla no funcionaba del todo bien, ya que la escritura parecía realizarse de derecha a izquierda.

Tras investigar el problema, se vio que este se producía al hacer uso de una expresión regular para permitir sólo números. Algunos navegadores reiniciaban la posición del cursor al pasar la expresión regular, por lo que la solución fue guardar la posición del puntero antes de pasar la expresión regular y devolverlo a el lugar que tenía después de esto.

Esta tarea tenía una estimación de tiempo de 1 hora, pero finalmente fue completada en casi 2 horas.

Para la tarea «Realizar algunas modificaciones en la documentación» se planteó una estimación de 1 hora y, en trabajo real, fue aproximadamente el mismo tiempo.

En esta tarea se buscaba arreglar algunas erratas detectadas y añadir más información a la memoria.

Otra tarea que se realizó fue la de «Hacer el manual de usuario», con una estimación de 5 horas, que finalmente se convirtió en unas 7 horas de trabajo real.

La tarea «Documentar las conclusiones y líneas futuras» tenía una estimación de 2 horas y se realizó en aproximadamente el ese tiempo.

Por último, la tarea de «Últimos retoques de diseño» se fijó en 2 horas de trabajo, pero en realidad tomó aproximadamente 3 horas. Esto se debió a que se realizaron cambios sobre la marcha sin tener una idea clara de cuántos cambios se requerirían.

#### ■ Revisión del *sprint*

Durante la reunión del *sprint* 15, se revisaron todas las adiciones a la memoria y se discutieron algunos de los pequeños cambios realizados en el sitio web.

Durante esta última reunión, también se plantearon algunas mejoras adicionales para la documentación, con el objetivo de tener todo listo para su impresión y entrega.

### A.3. Estudio de viabilidad

El estudio de viabilidad es una etapa esencial en el desarrollo de cualquier proyecto, ya que permite evaluar la viabilidad económica, técnica y operativa de la propuesta.

En este apartado, se abordará el estudio de viabilidad del proyecto realizado. Se analizarán los aspectos económicos y legales del proyecto con el objetivo de determinar su viabilidad y establecer las bases para su exitosa implementación.

## Viabilidad económica

Para determinar la viabilidad económica del proyecto es necesario analizar los costes que tiene y los posibles beneficios que puede otorgar.

### Coste de personal

Para tener en cuenta los costes del proyecto, lo primero en lo que nos debemos fijar es el coste del personal involucrado en el proyecto realizado.

En este caso, ha habido un único desarrollador *junior* trabajando poco más de 4 meses dedicando aproximadamente 350 horas de trabajo en este periodo.

Se toma como salario medio de un programador *junior* los 19 000 € brutos anuales<sup>2</sup>. Suponiendo un trabajo de 1 826 horas anuales<sup>3</sup>, se obtiene un precio de 10,40 € por cada hora de trabajo. Teniendo en cuenta las 350 horas trabajadas \* 10,40  $\frac{\text{€}}{\text{hora}}$  = 3 640 € totales, lo que es lo mismo que 910 € mensuales brutos.

Una vez calculado el salario es importante tener en cuenta que la empresa debe pagar impuestos adicionales a esta base. En primer lugar debe pagar un 23,60 % de la base como contingencias comunes, 5,50 % de desempleo, un 0,6 % como formación, un 0,2 % de cotización al Fondo de Garantía Salarial (FOGASA) y un 1,5 % por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales<sup>4</sup>.

El total de lo que debe pagar la empresa por el salario mensual del trabajador se puede ver en la ecuación A.1.

$$\frac{910 \frac{\text{€}}{\text{mes}}}{1 - (0,236 + 0,055 + 0,006 + 0,002 + 0,0150)} = 1\,326,53 \frac{\text{€}}{\text{mes}} \quad (\text{A.1})$$

<sup>2</sup>[https://www.glassdoor.es/Sueldos/programador-junior-sueldo-SRCH\\_K00\\_18.htm](https://www.glassdoor.es/Sueldos/programador-junior-sueldo-SRCH_K00_18.htm)

<sup>3</sup><https://asesorias.com/empresas/normativas/laboral/jornada/horas-trabajo-anuales/>

<sup>4</sup><https://getquipu.com/blog/cuanto-cuesta-contratar-un-trabajador/>

Finalmente, el salario durante los 4 meses de trabajo asciende al total de  $1\,326,53 \frac{\text{€}}{\text{mes}} * 4 \text{ meses} = 5\,306,12 \text{ €}$ .

### Coste de *hardware*

Para el desarrollo del proyecto es necesario contar con cierto *hardware*. En este caso, se ha utilizado un ordenador con un procesador Intel Core i5-8600, 16 GB de memoria RAM, tarjeta gráfica NVIDIA GeForce GTX 1060 y 1,5TB de almacenamiento. Es un ordenador tiene un valor de aproximado de 900€. En cuanto a periféricos y pantalla se estima un precio de 190 €.

Este conjunto de *hardware* se amortizará en 4 años. El coste anual de amortización se puede ver en la ecuación A.2.

$$\frac{1\,090 \text{ €}}{4 \text{ años}} = 272,5 \frac{\text{€}}{\text{año}} \quad (\text{A.2})$$

Teniendo en cuenta que la duración del proyecto ha sido de 4 meses, el coste durante estos meses del *hardware* es de 90,83 €.

Por último, sobre el servidor donde desplegar la aplicación, pondremos un precio estimado de unos 80 € mensuales para un servidor dedicado<sup>5</sup>. Por lo tanto, el coste durante estos 4 meses es de 320 €.

### Coste de *software*

En este apartado vamos a exponer el coste del *software* utilizado para el desarrollo del proyecto.

Para la realización de este proyecto se han utilizado bibliotecas gratuitas. El único coste adicional que puede tener es el del uso del IDE PyCharm, el cual tiene un coste mensual de 24,90 € en su versión profesional, por lo que el coste durante los 4 meses de utilización es de 99,60 €.

### Recuento

El recuento de estos costes durante los 4 meses de desarrollo del proyecto se puede ver en la tabla A.1

### Beneficios

Este proyecto ha sido desarrollado para ser implementado en un departamento de la Universidad de Burgos sin obtener de ello ningún tipo de

---

<sup>5</sup><https://www.ovhcloud.com/es-es/bare-metal/prices/>

Concepto	Coste (€)
Personal	5 306,12
<i>Hardware</i>	410,83
<i>Software</i>	99,60
<b>Total</b>	<b>5 816,55</b>

Tabla A.1: Total de costes durante el desarrollo del proyecto.

beneficio, ya que se trata de una aplicación interna de la propia universidad realizada con carácter educativo.

## Viabilidad legal

La viabilidad legal de un proyecto permite evaluar y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones vigentes, tanto en el desarrollo como en el uso de la aplicación.

### Licencias del software utilizado

En la tabla A.2 se puede ver el listado de bibliotecas y herramientas utilizadas junto a su licencia.

La explicación de las licencias que utilizan las bibliotecas se encuentran expuestas a continuación:

- **MIT License**

Licencia de *software* de código abierto que permite a los usuarios utilizar, copiar, modificar, fusionar, publicar, distribuir y sublicenciar el software bajo ciertas condiciones. Es una licencia flexible y no impone muchas restricciones [5].

- **BSD License**

Son varias licencias de *software* de código abierto con diferentes variantes, como la Licencia BSD de 3 cláusulas y la Licencia BSD de 2 cláusulas. Estas licencias permiten el uso, la redistribución y la modificación del software bajo ciertas condiciones. Se suelen considerar licencias permisivas [4].

- **Apache License 2.0**

Biblioteca/herramientas	Versión	Licencia
alembic	1.11.1	MIT License
asgieref	3.6.0	BSD-2 License
cachelib	0.10.2	MIT License
click	8.1.3	BSD-3 License
colorama	0.4.6	BSD-3 License
Django	4.2.1	BSD-3 License
djangoApiDec	1.7	MIT License
dnspython	2.3.0	ISC License
email-validator	2.0.0.post2	MIT License
Flask	2.2.3	BSD-3 License
Flask-Menu	0.7.2	BSD License
Flask-Migrate	4.0.4	BSD License
Flask-Session	0.5.0	BSD License
Flask-SQLAlchemy	3.0.3	BSD-3 License
Flask-WTF	1.1.1	BSD-3 License
greenlet	2.0.2	MIT License
gunicorn	20.1.0	MIT License
idna	3.4	BSD License
importlib-metadata	6.1.0	Apache License 2.0
itsdangerous	2.1.2	BSD License
jieba	0.38	MIT License
Jinja2	3.1.2	BSD-3 License
Mako	1.2.4	MIT License
MarkupSafe	2.1.2	BSD License
mysqlclient	2.1.1	GNU GPL v2
ngram	4.0.3	Apache License 2.0
pymongo	3.4.0	Apache License 2.0
PyMySQL	1.0.3	MIT License
PyPrind	2.9.9	MIT License
requests	2.12.3	Apache License 2.0
simplejson	3.10.0	MIT License
six	1.16.0	MIT License
SQLAlchemy	2.0.9	MIT License
sqlparse	0.4.4	BSD License
typing_extensions	4.5.0	MIT License
tzdata	2023.3	MIT License
Werkzeug	2.2.3	BSD License
WTForms	3.0.1	BSD License
zipp	3.15.0	MIT License
grid.js	6.0.6	MIT License
select2	4.1.0-rc.0	MIT License
sortablejs	1.15.0	MIT License

Tabla A.2: Licencias de las bibliotecas utilizadas.

Licencia de *software* de código abierto permisiva. Permite a los usuarios utilizar, copiar, modificar, distribuir y sublicenciar el software bajo ciertas condiciones. Además, esta licencia incluye disposiciones específicas para las contribuciones de patentes [1].

- **GNU Library General Public License (LGPL)**

Licencia de *software* de código abierto. Esta licencia permite que el software se utilice y modifique, incluso en proyectos propietarios, siempre y cuando se respeten ciertas condiciones. Sin embargo, cualquier modificación realizada en el software LGPL debe estar disponible públicamente bajo la misma licencia LGPL [2].

- **ISC License**

Licencia de *software* de código abierto permisiva funcionalmente equivalente a las licencias BSD y MIT [6].

Todas las licencias de las bibliotecas utilizadas son *open source*. Aun así, como se puede ver en las explicaciones anteriores algunas son más permisivas que otras, siendo GNU LGPL v2 la más restrictiva de todas las que aparecen en el listado.

Para evitar problemas de permisividad, se ha escogido la licencia más restrictiva de todas las utilizadas para distribuir este proyecto bajo ella. Por lo tanto, la licencia aplicada a este proyecto es GNU GLP v3, que es la nueva versión de esta que se recomienda utilizar [3].



## *Apéndice B*

---

# **Especificación de Requisitos**

---

## **B.1. Introducción**

Para comenzar con el desarrollo de la aplicación web sobre la que se basa este proyecto, se debe realizar un estudio de los requisitos que son necesarios cubrir. Con estos requisitos se podrán detectar las funcionalidades necesarias y se podrán generar los casos de uso de la aplicación.

Este es el punto de partida para realizar un buen diseño de la aplicación que facilitará las siguientes tareas a realizar.

## **B.2. Objetivos generales**

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación web para poder llevar a cabo la gestión de las diferentes áreas de la Universidad de Burgos. El sistema gestionará el profesorado, asignaturas, reconocimiento de docencia...

## **B.3. Catálogo de requisitos**

A continuación se van a exponer los requisitos de la aplicación web.

### **Requisitos funcionales**

1. **RF-01.** Mantenimiento de titulaciones.
2. **RF-02.** Mantenimiento de asignaturas.

3. **RF-03.** Mantenimiento de grupos.
4. **RF-04.** Mantenimiento de docentes.
5. **RF-05.** Mantenimiento de centros.
6. **RF-06.** Mantenimiento de cursos académicos.
7. **RF-07.** Mantenimiento de plazas.
8. **RF-08.** Mantenimiento de tipos de contrato.
9. **RF-09.** Mantenimiento de áreas.
10. **RF-10.** Mantenimiento de departamentos.
11. **RF-11.** Un administrativo puede asignar horas a un docente (plaza) en un grupo de un curso.
12. **RF-12.** Un administrativo puede asignar una plaza a un docente.
13. **RF-13.** Un grupo puede ser asignado a una asignatura en un curso.

## **Requisitos no funcionales**

- **RNF-01.** El sistema debe ser fácil de usar.
- **RNF-02.** El sistema no debe permitir el acceso no autorizado.

## B.4. Especificación de requisitos

### Casos de uso

A continuación se van a exponer los casos de uso de la aplicación separándolos en tres casos de uso principales para una mejor visualización y mayor organización. Estos casos de uso generales se pueden ver en la figura B.1.

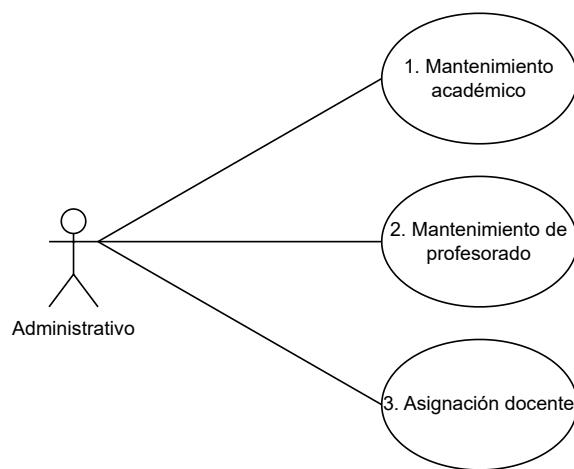


Figura B.1: Diagrama de casos de uso general

#### 1. Mantenimiento académico

En este apartado se va a exponer el diagrama de casos de uso 2, el cual se encuentra definido en la ilustración B.2 y en las tablas B.2, B.3, B.4, B.5, B.6 y B.7.

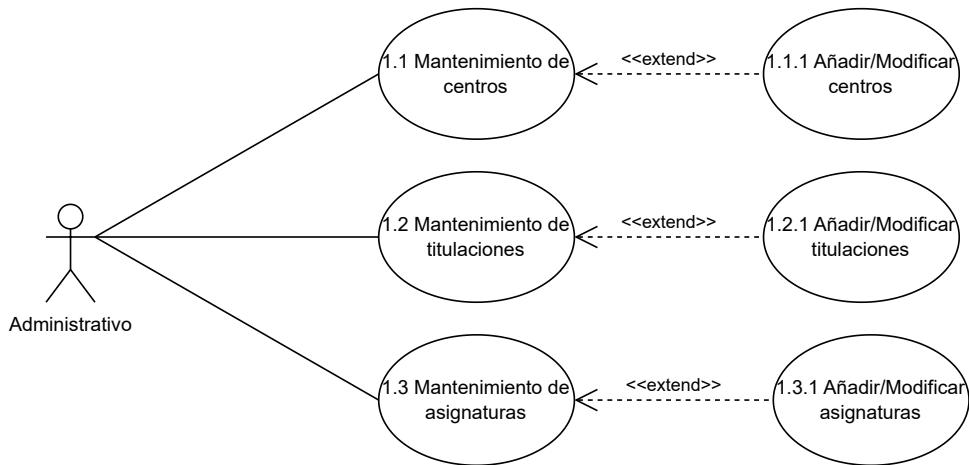


Figura B.2: Diagrama de caso de uso - 1. Mantenimiento académico

CU-1	Mantenimiento académico
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-05, RF-01, RF-02
Descripción	Un administrativo puede realizar labores de mantenimiento de los centros, titulaciones y asignaturas
Precondición	Tener iniciada sesión con una cuenta con permisos administrativos
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción «Asignaturas» del menú principal de la web.</li> <li>2. Se abre la ventana de mantenimiento de las asignaturas.</li> </ol>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	También es posible acceder la ventana de mantenimiento de centros y titulaciones seleccionando las opciones «Centros» (CU-1.1) o «Titulaciones» (CU-1.2) respectivamente. Si no se pulsa ninguna, se permanece en la ventana actual.
Importancia	Alta

Tabla B.1: CU-1 Mantenimiento académico.

<b>CU-1.1</b>		<b>Mantenimiento de centros</b>
<b>Versión</b>	1.0	
Autor	Ignacio Dávila García	
Requisitos asociados	RF-05	
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de los centros	
Precondición	Realizar el CU-1	
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece una tabla con los centros creados desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</p>	
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	<p>Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de centros (CU-1.1.1). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de un centro del listado, se accede a la ventana de modificación del centro. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un centro el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», este se elimina produciendo un borrado en cascada de las titulaciones vinculadas.</p>	
Importancia	Alta	

Tabla B.2: CU-1.1 Mantenimiento de centros.

<b>CU-1.1.1</b>	<b>Añadir/Modificar centros</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-05
Descripción	Un administrativo añade o modifica un nuevo centro
Precondición	Realizar el CU-1.1
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Centro» de la figura B.3, necesarios para crear un centro.</li> <li>2. Rellenar el formulario con los datos del centro que se desea añadir.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> </ol>
Postcondición	El centro queda añadido/modificado y el sistema lleva al usuario a la ventana de centros donde se puede ver el listado de todos los centros creados.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de un centro y se accede al mismo formulario con los campos llenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar»
Importancia	Alta

Tabla B.3: CU-1.1.1 Añadir/Modificar centros.

<b>CU-1.2</b>		<b>Mantenimiento de titulaciones</b>
Versión	1.0	
Autor	Ignacio Dávila García	
Requisitos asociados	<b>RF-01</b>	
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de las titulaciones	
Precondición	Realizar el <b>CU-1</b>	
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece una tabla con las titulaciones creadas desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</p>	
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	<p>Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de titulaciones (<b>CU-1.2.1</b>). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de una titulación de la lista se accede a la ventana de modificación. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de una titulación el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», esta se elimina produciendo un borrado en cascada de las asignaturas vinculadas.</p>	
Importancia	Alta	

Tabla B.4: CU-1.2 Mantenimiento de titulaciones.

<b>CU-1.2.1      Añadir/Modificar titulaciones</b>	
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-01
Descripción	Un administrativo añade o modifica una titulación
Precondición	Realizar el CU-1.2 y tener algún centro creado
Acciones	<p>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Titulación» de la figura B.3, necesarios para crear una titulación. También aparece el campo «Centro» para seleccionar el centro al que pertenece.</p> <p>2. Rellenar el formulario con los datos de la titulación que se desea añadir.</p> <p>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</p>
Postcondición	La titulación queda añadida/modificada y el sistema lleva al usuario a la ventana de titulaciones donde se puede ver el listado de todos las titulaciones añadidas.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de una titulación de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos llenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y la titulación queda modificada.
Importancia	Alta

Tabla B.5: CU-1.2.1 Añadir/Modificar centros.

<b>CU-1.3</b>	<b>Mantenimiento de asignaturas</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-02</b>
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de asignaturas
Precondición	Realizar el <b>CU-1</b>
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece una tabla con las asignaturas creadas desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</p>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de asignaturas ( <b>CU-1.3.1</b> ). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de una asignatura de la lista se accede a la ventana de modificación. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de una asignatura el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí» esta se elimina.
Importancia	Alta

Tabla B.6: CU-1.3 Mantenimiento de asignaturas.

<b>CU-1.3.1</b>	<b>Añadir/Modificar asignaturas</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-02
Descripción	Un administrativo añade o modifica una asignatura
Precondición	Realizar el CU-1.3 y tener alguna titulación creada
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Asignatura» de la figura B.3, necesarios para crear una asignatura. También se debe indicar la titulación a la que pertenece y llenar el campo «Abreviatura» que permite la selección múltiple de abreviaturas separadas por comas. Las abreviaturas existentes aparecen al escribir y se pueden seleccionar. Si se escribe una nueva se almacena.</li> <li>2. Rellenar el formulario con los datos de la asignatura que se desea añadir.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> </ol>
Postcondición	La asignatura queda añadida/modificada y el sistema lleva al usuario a la ventana de asignaturas donde se puede ver el listado de todos las asignaturas añadidas.
Excepciones	Se dejan campos vacíos, se introducen datos con un formato incorrecto o se introduce una id existente. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de una asignatura de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos llenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y la asignatura queda modificada.
Importancia	Alta

Tabla B.7: CU-1.3.1 Añadir/Modificar asignaturas.

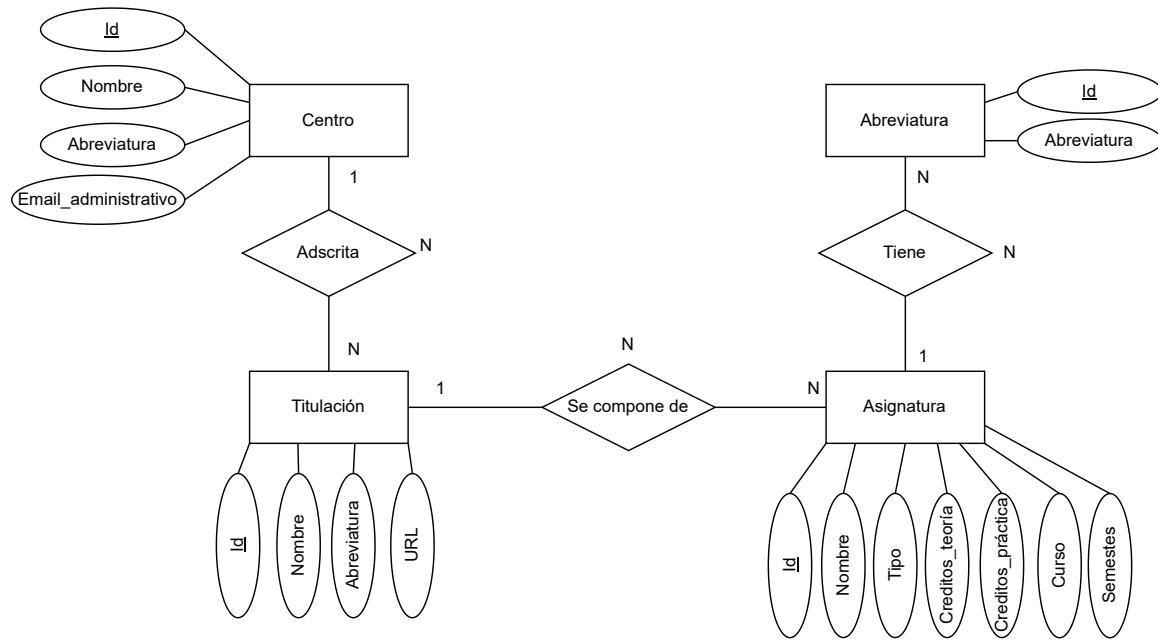


Figura B.3: Vista diagrama entidad relación para el CU-1

## 2. Mantenimiento de profesorado

En este apartado se va a exponer el diagrama de casos de uso 2, el cual se encuentra definido en la ilustración B.4 y en las tablas B.8, B.10, B.11, B.12, B.13, B.14, B.15, B.16, B.17, B.18 y B.19.

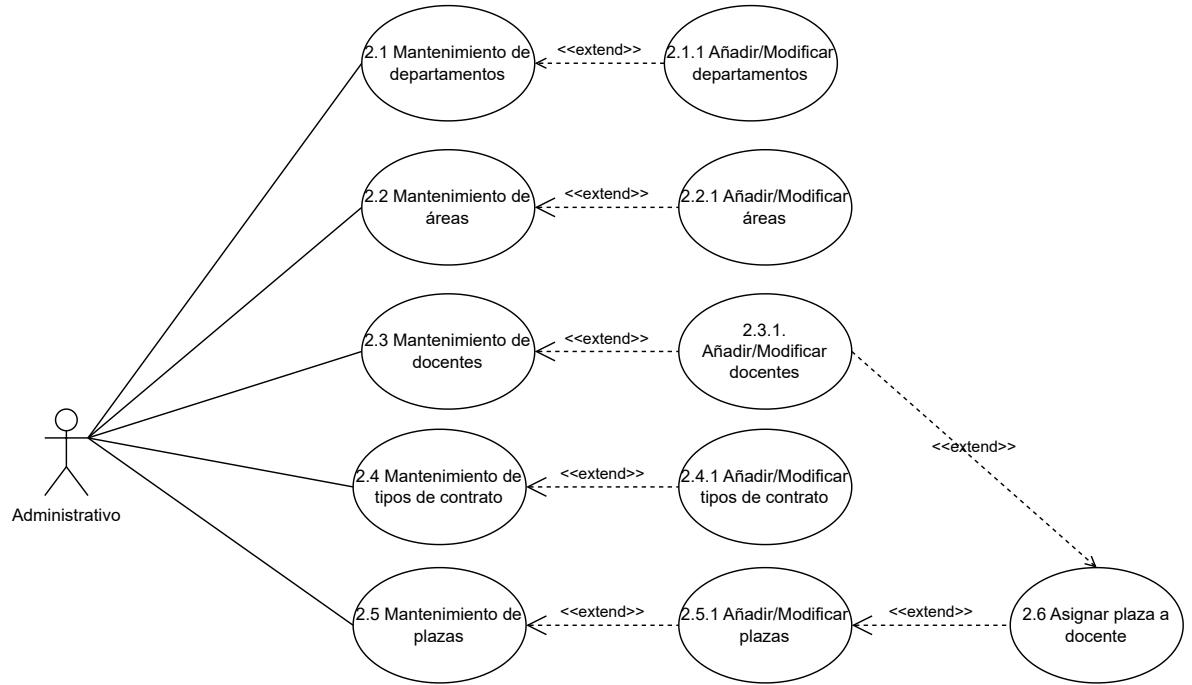


Figura B.4: Diagrama de caso de uso - 2. Mantenimiento de profesorado

<b>CU-2</b>	<b>Mantenimiento de profesorado</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-04, RF-07, RF-08, RF-09, RF-10
Descripción	Un administrativo puede realizar labores de mantenimiento de los docentes, tipos de contrato, departamentos, áreas y plazas. Además, un administrativo puede asignar una plaza a un docente.
Precondición	Tener iniciada sesión con una cuenta con permisos administrativos
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción «Plazas» del menú principal de la web.</li> <li>2. Se abre la ventana de mantenimiento de plazas.</li> </ol>
Postcondición	El sistema lleva al usuario a la ventana de la opción pulsada.
Excepciones	Otras opciones que se pueden seleccionar son «Docentes» (CU-2.3), «Contratos» (CU-2.4), «Departamentos» (CU-2.1) o «Áreas» (CU-2.2). Al seleccionar alguna de estas opciones el sistema lleva al usuario a la ventana de mantenimiento de la opción elegida.
Importancia	Alta

Tabla B.8: CU-2 Mantenimiento de profesorado.

<b>CU-2.1</b>	<b>Mantenimiento de departamentos</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-10
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de departamentos
Precondición	Realizar el CU-2
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece una tabla con los departamentos creados desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</p>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de departamentos (CU-2.1.1). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de un departamento de la lista, se accede a la ventana de modificación. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un departamento el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», este se elimina produciendo un borrado en cascada de las áreas asociadas.
Importancia	Alta

Tabla B.9: CU-2.1 Mantenimiento de departamentos.

<b>CU-2.1.1</b>	<b>Añadir/Modificar departamentos</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-10</b>
Descripción	Un administrativo añade o modifica un departamento
Precondición	Realizar el <b>CU-2.1</b>
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Departamento» de la figura <b>B.5</b>, necesarios para crear un departamento.</li> <li>2. Rellenar el formulario con los datos del departamento que se desea añadir.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> </ol>
Postcondición	El departamento queda añadido/modificado y el sistema lleva al usuario a la ventana de departamentos donde se puede ver el listado de todos los departamento añadidos.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de un departamento de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos llenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y el departamento queda modificado.
Importancia	Alta

Tabla B.10: CU-2.1.1 Añadir/Modificar departamentos.

<b>CU-2.2</b>	<b>Mantenimiento de áreas</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-09
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de áreas
Precondición	Realizar el CU-2
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece una tabla con las áreas creadas desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</p>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de áreas (CU-2.2.1). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de un área de la lista, se accede a la ventana de modificación. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un área el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», esta se elimina produciendo un borrado en cascada de las plazas asociadas.
Importancia	Alta

Tabla B.11: CU-2.2 Mantenimiento de áreas.

<b>CU-2.2.1</b>	<b>Añadir/Modificar áreas</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-09</b>
Descripción	Un administrativo añade o modifica un área
Precondición	Realizar el <b>CU-2</b> y tener algún departamento creado
Acciones	<p>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Área» de la figura <b>B.5</b>, necesarios para crear un área. También se debe indicar el departamento al que pertenece el área.</p> <p>2. Rellenar el formulario con los datos del área que se desea añadir.</p> <p>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</p>
Postcondición	El área queda añadido/modificado y el sistema lleva al usuario a la ventana de áreas donde se puede ver el listado de todas las áreas añadidas.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de un área de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos rellenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y el área queda modificada.
Importancia	Alta

Tabla B.12: CU-2.2.1 Añadir/Modificar áreas.

<b>CU-2.3</b>	<b>Mantenimiento de docentes</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-04
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de docentes
Precondición	Realizar el CU-2
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción «Docentes» del menú principal de la web.</li> <li>2. Se abre una ventana donde aparece una tabla con los docentes creados desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</li> </ol>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de docentes (CU-2.3.1). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de un docente de la lista, se accede a la ventana de modificación. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un docente el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», este se elimina.
Importancia	Alta

Tabla B.13: CU-2.3 Mantenimiento de docentes.

<b>CU-2.3.1      Añadir/Modificar docentes</b>	
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-04
Descripción	Un administrativo añade o modifica un docente
Precondición	Realizar el CU-2.3
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Docente» de la figura B.5, necesarios para crear un docente.</li> <li>2. Rellenar el formulario con los datos del docente que se desea añadir.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> </ol>
Postcondición	El docente queda añadido/modificado y el sistema lleva al usuario a la ventana de docentes donde se puede ver el listado de todos los docentes añadidos.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de un docente de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos llenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y el docente queda modificado.
Importancia	Alta

Tabla B.14: CU-2.3.1 Añadir/Modificar docentes.

<b>CU-2.4</b>	<b>Mantenimiento de tipos de contrato</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-08
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de tipos de contrato
Precondición	Realizar el CU-2
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción «Contratos» del menú principal de la web.</li> <li>2. Se abre una ventana donde aparece una tabla con los tipos de contrato creados desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</li> </ol>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	<p>Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de un nuevo tipo de contrato (CU-2.4.1).</p> <p>Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de un tipo de contrato de la lista, se accede a la ventana de modificación.</p> <p>Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un tipo de contrato el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», este se elimina.</p>
Importancia	Alta

Tabla B.15: CU-2.4 Mantenimiento de tipos de contrato.

<b>CU-2.4.1</b>	<b>Añadir/Modificar tipos de contrato</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-08</b>
Descripción	Un administrativo añade o modifica un docente
Precondición	Realizar el <b>CU-2.4</b>
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Tipo Contrato» de la figura <b>B.5</b>, necesarios para crear un tipo de contrato.</li> <li>2. Rellenar el formulario con los datos del tipo de contrato que se desea añadir.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> </ol>
Postcondición	El tipo de contrato queda añadido/modificado y el sistema lleva al usuario a la ventana de tipos de contrato donde se puede ver el listado de todos los tipos de contrato añadidos.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de un tipo de contrato de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos llenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y el tipo de contrato queda modificado.
Importancia	Alta

Tabla B.16: CU-2.4.1 Añadir/Modificar tipos de contrato.

<b>CU-2.5</b>	<b>Mantenimiento de plazas</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-07</b>
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de plazas
Precondición	Realizar el <b>CU-2</b>
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece una tabla con las plazas creadas desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</p>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de una plaza ( <b>CU-2.5.1</b> ). Si se pulsa sobre el botón «Modificar» de una plaza de la lista, se accede a la ventana de modificación. Desde la ventana de modificación también se puede acceder al <b>CU-2.6</b> de asignar una plaza a un docente. Por último, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de una plaza el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», esta se elimina.
Importancia	Alta

Tabla B.17: CU-2.5 Mantenimiento de plazas.

<b>CU-2.5.1 Añadir/Modificar plazas</b>	
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-07
Descripción	Un administrativo añade o modifica una plaza
Precondición	Realizar el CU-2.5 y tener algún área y tipo de contrato creados
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario vacío donde aparecen los campos de la tabla «Plaza» de la figura B.5, necesarios para crear una plaza. También se debe indicar el tipo de contrato y se puede asignar la plaza a un docente (CU-2.6).</li> <li>2. Rellenar el formulario con los datos de la plaza que se desea añadir.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> </ol>
Postcondición	La plaza queda añadida/modificada y el sistema lleva al usuario a la ventana de plazas donde se puede ver el listado de todas las plazas añadidas.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación. En este caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de una plaza de la tabla y se accede al mismo formulario, pero con los campos rellenos. Finalmente se pulsa en el botón «Modificar» y la plaza queda modificada.
Importancia	Alta

Tabla B.18: CU-2.5.1 Añadir/Modificar plazas.

<b>CU-2.6</b>	<b>Asignar plaza a docente</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-07, RF-12
Descripción	Un administrativo puede asignar una plaza a un docente. Este caso de uso es una extensión del CU-2.5.1, ya que la asignación de la plaza a un docente se realiza en la creación o modificación de la misma
Precondición	Realizar el CU-2.5 y tener creado un docente
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si la plaza que se desea asignar ya está creada, pulsar en el botón «Modificar» de la fila de la tabla que corresponde a la plaza.</li> <li>2. Se abre una ventana con un formulario que tendrá los campos de la tabla «Plaza» de la figura B.5 llenos. En el campo llamado «Docente», se podrá seleccionar el docente al que se quiere asignar la plaza desde un seleccionable con búsqueda.</li> </ol>
Postcondición	La plaza queda asignada al docente seleccionado y el sistema lleva al usuario a la vista del mantenimiento de plazas.
Excepciones	La asignación se puede realizar a la hora de crear una plaza. Para ello, se debe pulsar en el botón «Nuevo» desde la ventana de mantenimiento de plazas y se abrirá una ventana con el mismo formulario, pero vacío. Después de llenar los datos, se pulsa en el botón «Añadir» y la plaza queda creada y asignada. Si el docente al que se desea vincular la plaza todavía no está creado, este se puede crear pulsando sobre el botón «Nuevo docente» que se encuentra dentro del formulario. Pulsar el botón hará que se abra una ventana flotante que cubre el CU-2.3.1 para añadir un nuevo docente.
Importancia	Alta

Tabla B.19: CU-2.6 Asignar plaza a docente.

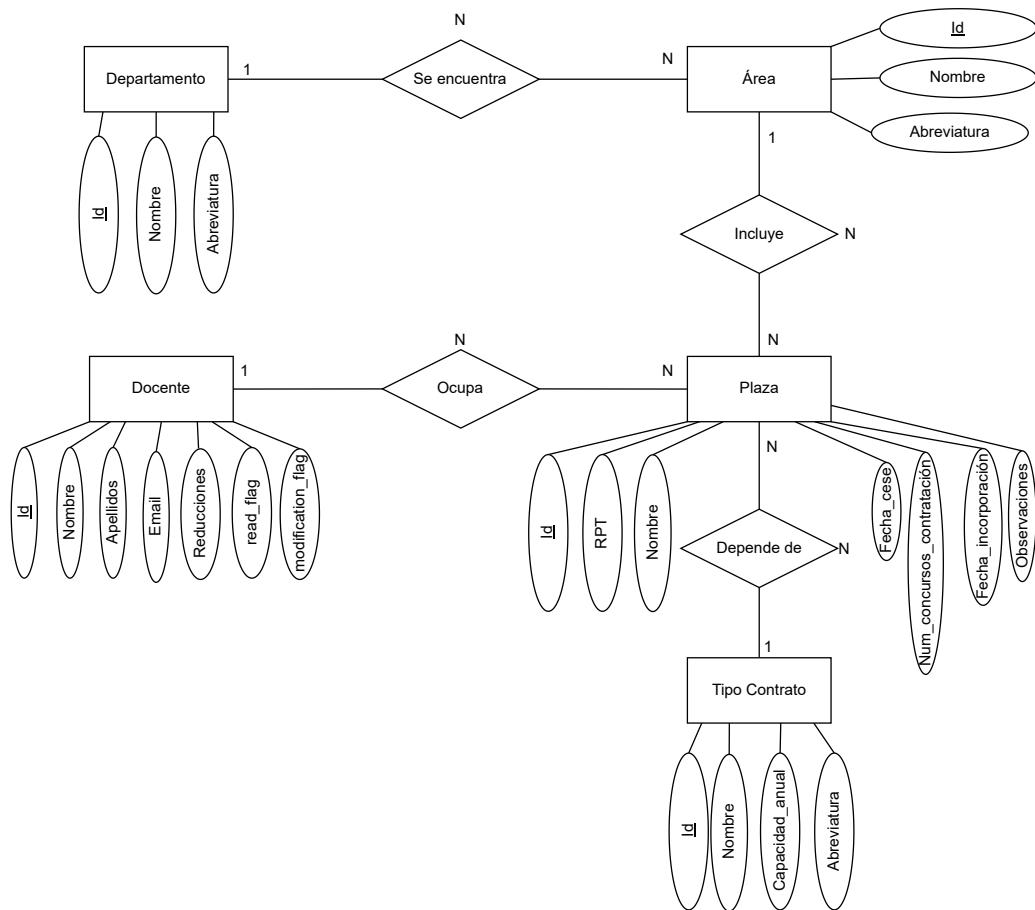


Figura B.5: Vista diagrama entidad relación para el CU-2

### 3. Asignación docente

En este apartado se va a exponer el diagrama de casos de uso 3, el cual se encuentra definido en la ilustración B.6 y en las tablas B.20, B.21, B.22, B.23, B.24, B.25, B.26 y B.27

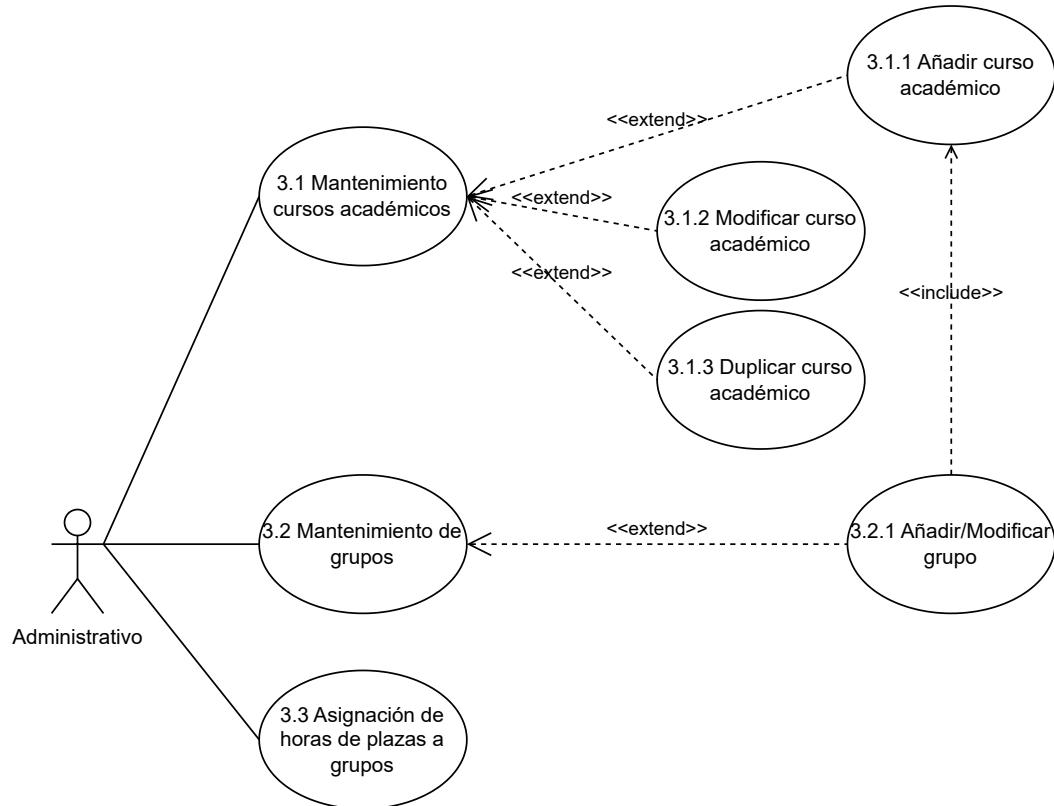


Figura B.6: Diagrama de caso de uso - 3. Asignación docente

<b>CU-3</b>	<b>Asignación docente</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-06, RF-07, RF-08, RF-09, RF-10
Descripción	Un administrativo puede realizar las labores de mantenimiento de cursos y grupos, además de las asignaciones de horas de plazas a grupos
Precondición	Tener iniciada sesión con una cuenta con permisos administrativos
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción del menú «Grupos» para realizar el mantenimiento de los mismos.</li> <li>2. Se abre la ventana de mantenimiento de cursos.</li> </ol>
Postcondición	El sistema lleva al usuario a la ventana de la opción pulsada.
Excepciones	Otras posibilidades del caso de uso son el mantenimiento de cursos académicos, que se puede realizar seleccionando la opción del menú «Cursos» ( <b>CU-3.1</b> ) y la asignación de horas de una plaza a un grupo, que se puede realizar seleccionando la opción «Horas» ( <b>CU-3.3</b> ).
Importancia	Alta

Tabla B.20: CU-3 Asignación docente.

<b>CU-3.1</b>	<b>Mantenimiento cursos académicos</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-06</b>
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de los cursos académicos
Precondición	Realizar el <b>CU-3</b>
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción «Cursos» del menú principal de la web.</li> <li>2. Se abre una ventana donde aparece una tabla con los cursos creados desde donde se podrá realizar el mantenimiento.</li> </ol>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Nuevo», se accede a la creación de un curso ( <b>CU-3.1.1</b> ), si se pulsa sobre el botón «Modificar» de un curso de la lista, se accede a la ventana de modificación ( <b>CU-3.1.2</b> ), si se pulsa sobre el botón «Modificar Año» de un curso de la lista, se accede a la ventana de modificación del campo año de inicio, si se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un curso el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», este se elimina produciendo un borrado en cascada de sus relaciones con asignaturas y grupos. Por último, si se pulsa sobre «Duplicar», se duplica el curso junto a todas sus vinculaciones ( <b>CU-3.1.3</b> )
Importancia	Alta

Tabla B.21: CU-3.1 Mantenimiento cursos académicos.

<b>CU-3.1.1</b>	<b>Añadir curso académico</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-03, RF-06</b>
Descripción	Un administrativo añade un curso académico
Precondición	Realizar el <b>CU-3.1</b>
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con un formulario. El formulario contiene un campo para indicar el año de comienzo del curso.</li> <li>2. Pulsar en el botón «Siguiente»</li> <li>3. Se abre una ventana que contiene una tabla con las asignaturas existentes desde donde se podrán seleccionar las deseadas. También contiene tres bloques para las diferentes modalidades donde se podrá indicar el número de alumnos previstos, el número de grupos de teoría y el número de grupos de práctica que se deben crear para las asignaturas seleccionadas.</li> <li>4. Pulsar en el botón «Añadir»</li> <li>5. Aparece la misma pantalla con los campos limpios para poder añadir más asignaturas y grupos.</li> </ol>
Postcondición	El curso se crea junto a las asignaturas y grupos elegidos.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto.
Importancia	Alta

Tabla B.22: CU-3.1.1 Añadir curso académico.

<b>CU-3.1.2      Modificar curso académico</b>	
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-03, RF-06</b>
Descripción	Un administrativo modifica un curso académico
Precondición	Realizar el <b>CU-3.1</b>
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana con el listado de asignaturas del curso. Desde esa ventana se pueden añadir nuevas asignaturas al curso pulsando sobre el botón «Añadir asignaturas».</li> <li>2. Al pulsar sobre «Añadir asignaturas» se abre una ventana flotante desde la que se pueden seleccionar las asignaturas e indicar el número de alumnos previstos y el número de grupos de teoría y práctica a crear para cada modalidad.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir».</li> <li>4. La ventana se cierra y se puede ver en la tabla como las nuevas asignaturas aparecen vinculadas al curso.</li> </ol>
Postcondición	El curso se modifica y el sistema permanece en la ventana de modificación del curso desde donde se pueden ver los cambios realizados.
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Quitar del curso» de una de las asignaturas, el sistema pregunta si está seguro de la eliminación, y al pulsar en la opción «Sí», la asignatura desaparece del listado y se produce un borrado en cascada de sus grupos. Si se pulsa sobre el botón «Editar grupos» de una de las asignaturas se abre una ventana desde donde realizar la modificación de los grupos de la asignatura para ese curso. ( <b>CU-3.2.1</b> )
Importancia	Alta

Tabla B.23: CU-3.1.2 Modificar curso académico.

<b>CU-3.1.3</b>	<b>Duplicar curso académico</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-06
Descripción	Un administrativo duplica un curso académico con toda la información asociada
Precondición	Realizar el CU-3.1
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana modal de confirmación donde se pregunta si está seguro de duplicar el curso académico.</li> <li>2. Pulsar en la opción «Sí».</li> </ol>
Postcondición	El curso y todas sus asociaciones se duplican y el sistema permanece en la ventana de mantenimiento de cursos desde donde se puede ver como el nuevo curso se ha creado. El nuevo curso se crea con un año más en el campo año de inicio que el último existente.
Excepciones	Ninguna
Importancia	Alta

Tabla B.24: CU-3.1.3 Duplicar curso académico.

<b>CU-3.2</b>	<b>Mantenimiento de grupos</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	<b>RF-03</b>
Descripción	Un administrativo puede realizar el mantenimiento de grupos
Precondición	Realizar el <b>CU-3</b>
Acciones	<p>1. Se abre una ventana donde aparece un selector de curso, con el último curso seleccionado por defecto. También aparece una tabla con todas las asignaturas del curso seleccionado junto al número de grupos de cada tipo que tienen vinculados.</p>
Postcondición	Ninguna
Excepciones	Si se pulsa sobre el botón «Gestionar grupos» de uno de los registros de la tabla se accede a una ventana con la información de la asignatura y sus grupos. Desde esta ventana se pueden crear, modificar o eliminar grupos para esa asignatura. ( <b>CU-3.2.1</b> )
Importancia	Alta

Tabla B.25: CU-3.2 Mantenimiento de grupos.

<b>CU-3.2.1</b>	<b>Añadir/Modificar grupo</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-03, RF-13
Descripción	Un administrativo añade o modifica los grupos de una asignatura
Precondición	Realizar el CU-3.2
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulsar sobre el botón «Gestionar grupos» de una de las asignaturas de la tabla.</li> <li>2. Se abre una nueva ventana con la información de la asignatura y un listado con los grupos que tiene vinculados.</li> <li>3. Pulsar sobre el botón «Añadir grupo».</li> <li>4. Se abre una ventana flotante con un formulario que contiene los campos de la tabla «Grupo» de la figura B.7.</li> <li>5. Completar los campos y pulsar en el botón «Añadir»</li> </ol>
Postcondición	El grupo se crea y queda vinculado a la asignatura. El usuario termina el caso de uso en la ventana que contiene los grupos de la asignatura.
Excepciones	Se dejan campos vacíos o se introducen datos con un formato incorrecto. Otra forma de finalizar el caso de uso es la modificación o eliminación. En el primer caso, se pulsa sobre el botón «Modificar» de un grupo de la tabla y se accede al mismo formulario de creación, pero con los campos rellenos. Si se pulsa en el botón «Modificar» la información del grupo queda actualizada. Por último, para el caso de eliminar, se pulsa sobre el botón «Eliminar» de un grupo de la tabla, el sistema pregunta si está seguro, y al pulsar en «Sí», este se elimina.
Importancia	Alta

Tabla B.26: CU-3.2.1 Añadir/Modificar grupo.

<b>CU-3.3</b>	<b>Asignación de horas de plazas a grupos</b>
Versión	1.0
Autor	Ignacio Dávila García
Requisitos asociados	RF-11
Descripción	Un administrativo puede asignar horas de una plaza a un grupo durante un curso académico
Precondición	Realizar el CU-3
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se abre una ventana donde aparece un selector de curso, con el último curso seleccionado por defecto. También aparece una tabla con todos los grupos del curso y las plazas/docentes que tienen vinculados.</li> <li>2. Pulsar sobre el botón «Editar» de una de las filas de la tabla.</li> <li>3. Se abre una nueva ventana con la información del grupo y un listado con las plazas vinculadas.</li> <li>4. Para vincular una nueva plaza pulsar sobre el botón «Añadir plaza».</li> <li>5. Se abre una ventana flotante donde se puede buscar por el nombre de la plaza o del docente que se quiere vincular.</li> <li>6. Pulsar sobre la plaza/docente a vincular e indicar en el campo horas el número de horas asignadas al grupo.</li> <li>7. Pulsar sobre el botón «Vincular».</li> </ol>
Postcondición	La plaza seleccionada se vincula al grupo con el número de horas indicado. El sistema permanece en la ventana del grupo donde aparecen las plazas asignadas.
Excepciones	Otra forma de finalizar el caso de uso es desvincular una plaza de un grupo. Para ello se pulsa en el botón «Eliminar» del listado de plazas del grupo. Aparece una ventana modal que pregunta si está seguro de la eliminación y, al pulsar en «Sí», desaparece la vinculación de la plaza al grupo. Finalmente, las horas que tiene asignadas una plaza/docente se pueden modificar. Para ello, se cambia el número de horas de la plaza desde la tabla (columna «Horas anuales») y para guardar los cambios se pulsa en el botón «Modificar».
Importancia	Alta

Tabla B.27: CU-3.3 Asignación de horas de plazas a grupos.

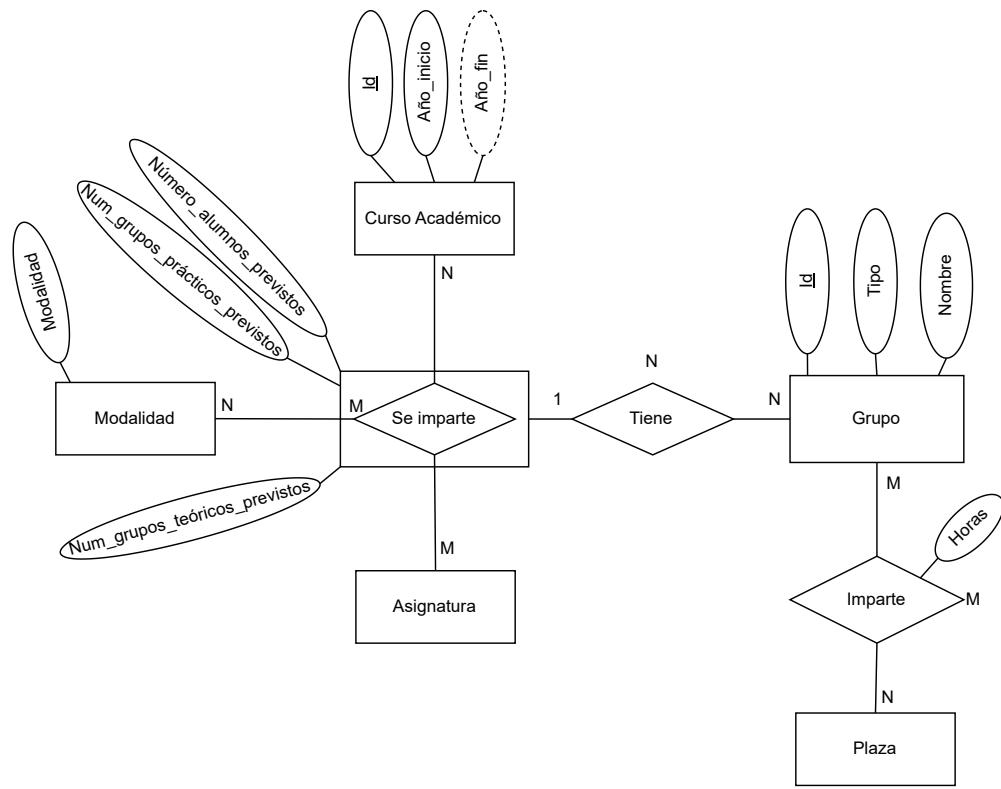


Figura B.7: Vista diagrama entidad relación para el CU-3

## Prototipos de vistas/pantallas de los casos de uso

- CU-1. Mantenimiento académico.

- CU-1.1 Mantenimiento de centros. Ver figura B.8.

The screenshot shows a web-based application interface for managing academic centers. At the top, there's a navigation bar with links for Inicio, Centros (which is highlighted in red), Titulaciones, Asignaturas, Cursos, Grupos, Docentes, Plazas, Contratos, Áreas, Departamentos, Horas, and Salir. Below the navigation bar is a sub-navigation menu for 'Centros' with options like Nuevo, Listado, Ficha, and Exportar. The main content area is titled 'Centros' and contains a table with the following data:

Nuevo	Id	Nombre	Abreviatura	Email Administrativo	Botones acción
	1	Nombre 1	AA	Email 1	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>
	2	Nombre 2	BB	Email 2	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>
	3	Nombre 3	CC	Email 3	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>
	4	Nombre 4	DD	Email 4	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>

Figura B.8: Mantenimiento de centros

- CU-1.1.1 Añadir/Modificar centros. Ver figura B.9.

The screenshot shows a form titled 'Añadir Centro' (Add Center) for adding a new center. At the top, there's a breadcrumb navigation showing 'Centros > Añadir Centro'. The form itself has three input fields: 'Nombre' (Name), 'Abreviatura' (Abbreviation), and 'Email del Administrativo' (Administrative Email). Below the fields is a large 'Añadir' (Add) button. The background of the page includes the same navigation bar as Figure B.8.

Figura B.9: Añadir/Modificar centros

- CU-1.2 Mantenimiento de titulaciones. Ver figura B.10.

The screenshot shows a table titled "Titulaciones" with the following data:

Nuevo	Id	Nombre	Abreviatura	URL	Centro	Botones acción
	1	Nombre 1	AA	https://www.ubu.es/	Centro 1	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>
	2	Nombre 2	BB	https://www.ubu.es/	Centro 5	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>
	3	Nombre 3	CC	https://www.ubu.es/	Centro 1	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>
	4	Nombre 4	DD	https://www.ubu.es/	Centro 3	<button>Modificar</button> <button>Eliminar</button>

Figura B.10: Mantenimiento de titulaciones

- CU-1.2.1 Añadir/Modificar titulaciones. Ver figura B.11.

The screenshot shows a form titled "Añadir Titulación" with the following fields:

- Nombre:
- Abreviatura:
- URL:
- Centro:

At the bottom of the form is a "Añadir" button.

Figura B.11: Añadir/Modificar titulaciones

- CU-1.3 Mantenimiento de asignaturas. Ver figura B.12.

Nuevo	Id	Nombre	Tipo	Titulación	Curso	Semestre	Créditos Teoría	Créditos Práctica	Abreviatura	Botones acción
	1	Nombre 1	Obligatoria	Grado 1	3º	1	3	3	AA, A1	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	2	Nombre 2	Básica	Master 5	1º	2	3	3	BB	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	3	Nombre 3	Obligatoria	Grado 4	3º	1	3	3	CC	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
	4	Nombre 4	Optativa	Grado 3	4º	1/2	3	3	DD, D1	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Figura B.12: Mantenimiento de asignaturas

- CU-1.3.1 Añadir/Modificar asignaturas. Ver figura B.13.

Asignaturas > Añadir Asignatura

Añadir Asignatura

Id	<input type="text"/>	Tipo	<input type="text" value="Básica"/>
Nombre	<input type="text"/>	Créditos Teoría	<input type="text"/>
Abreviatura	<input type="text"/>	Créditos Práctica	<input type="text"/>
Titulación	<input type="text" value="Grado 1"/>	Semestre	<input type="text" value="1"/>

Figura B.13: Añadir/Modificar asignaturas

■ **CU-2.** Mantenimiento de profesorado.

- **CU-2.1** Mantenimiento de departamentos. Ver figura B.14.

Id	Nombre	Abreviatura	Botones acción	
1	Nombre 1	AA	<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre 2	AA	<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre 3	AA	<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
4	Nombre 4	AA	<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

Figura B.14: Mantenimiento de departamentos

- **CU-2.1.1** Añadir/Modificar departamentos. Ver figura B.15.

Departamentos > Nuevo

Añadir Departamento

Nombre	<input type="text"/>
Abreviatura	<input type="text"/>
<input type="button" value="Añadir"/>	

Figura B.15: Añadir/Modificar departamentos

- CU-2.2 Mantenimiento de áreas. Ver figura B.16.

The screenshot shows a web application interface for managing areas. At the top, there is a navigation bar with links: Inicio, Centros, Titulaciones, Asignaturas, Cursos, Grupos, Docentes, Plazas, Contratos, Áreas (which is highlighted in red), Departamentos, and Horas. Below the navigation bar, the title 'Áreas' is displayed. A 'Nuevo' button is located at the top left of the main content area. The main content is a table with the following columns: Id, Nombre, Abreviatura, Departamento, and Botones acción (Buttons action). The table contains four rows of data:

Id	Nombre	Abreviatura	Departamento	Botones acción
1	Nombre 1	AA	Departamento	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2	Nombre 2	AA	Departamento	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>
3	Nombre 3	AA	Departamento	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>
4	Nombre 4	AA	Departamento	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Figura B.16: Mantenimiento de áreas

- CU-2.2.1 Añadir/Modificar áreas. Ver figura B.17.

The screenshot shows a form titled 'Añadir Área' (Add Area). Above the form, the navigation bar is visible with the 'Áreas' link highlighted. The form itself has three input fields: 'Nombre' (Name), 'Abreviatura' (Abbreviation), and 'Departamento' (Department), each with its own input field. Below the input fields is a dropdown menu. At the bottom right of the form is a 'Añadir' (Add) button.

Figura B.17: Añadir/Modificar áreas

- CU-2.3 Mantenimiento de docentes. Ver figura B.18.

The screenshot shows a web application interface for managing teachers. At the top, there is a navigation bar with links: Inicio, Centros, Titulaciones, Asignaturas, Cursos, Grupos, Docentes (which is highlighted in red), Plazas, Contratos, Áreas, Departamentos, and Horas. Below the navigation bar, the title 'Docentes' is displayed. A 'Nuevo' button is located at the top left of the main content area. The main content is a table with the following columns: Id, Nombre, Apellidos, Email, Reducciones, and Botones acción (Buttons action). The table contains four rows of data:

Id	Nombre	Apellidos	Email	Reducciones	Botones acción
1	Nombre 1	Apellidos 1	Email 1	10	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2	Nombre 2	Apellidos 2	Email 2	2	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>
3	Nombre 3	Apellidos 3	Email 3	60	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>
4	Nombre 4	Apellidos 4	Email 4	53	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Figura B.18: Mantenimiento de docentes

- CU-2.3.1 Añadir/Modificar docentes. Ver figura B.19.

UNIVERSIDAD DE BURGOS

Docentes > Añadir Docente

**Añadir Docente**

Nombre	<input type="text"/>	Email	<input type="text"/>
Apellidos	<input type="text"/>	Reducciones	<input type="text"/>

**Añadir**

Figura B.19: Añadir/Modificar docentes

- CU-2.4 Mantenimiento de tipos de contrato. Ver figura B.20.

UNIVERSIDAD DE BURGOS

**Tipos de contrato**

**Nuevo**

Id	Nombre	Abreviatura	Capacidad anual	Botones acción	
1	Nombre 1	AA	500	<b>Modificar</b>	<b>Eliminar</b>
2	Nombre 2	AA	1000	<b>Modificar</b>	<b>Eliminar</b>
3	Nombre 3	AA	300	<b>Modificar</b>	<b>Eliminar</b>
4	Nombre 4	AA	800	<b>Modificar</b>	<b>Eliminar</b>

Figura B.20: Mantenimiento de tipos de contrato

- **CU-2.4.1** Añadir/Modificar tipos de contrato. Ver figura B.21.

Universidad de Burgos

**Añadir tipo contrato**

Contratos > Nuevo

Nombre:

Abreviatura:

Capacidad anual:

Figura B.21: Añadir/Modificar tipos de contrato

- **CU-2.5** Mantenimiento de plazas. Ver figura B.22.

Universidad de Burgos

**Plazas**

ID	Nombre	RPT	Fecha incorporación	Fecha cese	Nº concursos contratación	Docente	Tipo contrato	Botones acción
1	Nombre 1	RPT	01/01/2023	01/01/2024	3	Docente 1	Tipo 1	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre 2	RPT	01/01/2023	01/01/2024	2	Ninguno	Tipo 1	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre 3	RPT	01/01/2023	01/01/2024	2	Docente 15	Tipo 3	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
4	Nombre 4	RPT	01/01/2023	01/01/2024	1	Docente 2	Tipo 2	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Figura B.22: Mantenimiento de plazas

- CU-2.5.1 Añadir/Modificar plazas. Ver figura B.23.

Plazas > Nueva

### Añadir Plaza

Formulario para añadir una plaza:

Nombre	<input type="text"/>	Nº concursos contratación	<input type="text"/>
RTD	<input type="text"/>	Docente	<input type="text"/> Ninguno <input type="button" value="Nuevo docente"/>
Fecha incorporación	<input type="text"/>	Tipo contrato	<input type="text"/>
Fecha cese	<input type="text"/>		

Figura B.23: Añadir/Modificar plazas

- CU-2.6 Asignar plaza a docente. Ver figura B.24.

Plazas > Nueva

### Añadir Plaza

Formulario para añadir una plaza:

Nombre	<input type="text"/>	Nº concursos contratación	<input type="text"/>
RTD	<input type="text"/>	Docente	<input type="text"/> Ninguno <input type="button" value="Nuevo docente"/>
Fecha incorporación	<input type="text"/>	Tipo contrato	<input type="text"/>
Fecha cese	<input type="text"/>		

Figura B.24: Asignar plaza a docente

■ **CU-3.** Asignación docente.

- **CU-3.1** Mantenimiento cursos académicos. Ver figuras B.25 y B.26.

The screenshot shows a web application interface for managing academic courses. At the top, there is a navigation bar with links: Inicio, Centros, Titulaciones, Asignaturas, Cursos (which is highlighted in red), Grupos, Docentes, Plazas, Contratos, Áreas, Departamentos, and Horas. On the right side of the header, there are links for Salir and Help. Below the header, the title 'Cursos' is centered above a table. A 'Nuevo' button is located at the top left of the table area. The table has columns: Id, Año inicio, Año fin, and Botones acción. There are four rows of data:

Id	Año inicio	Año fin	Botones acción
1	2019	2020	<input type="button" value="Modificar Año"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	2020	2021	<input type="button" value="Modificar Año"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3	2021	2022	<input type="button" value="Modificar Año"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
4	2022	2023	<input type="button" value="Modificar Año"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Figura B.25: Mantenimiento cursos académicos

## Curso 2022/2023

Año inicio

Figura B.26: Modificar año curso académico

- CU-3.1.1 Añadir curso académico. Ver figuras B.27 y B.28.

Figura B.27: Añadir curso académico

Selec	Id	Asignatura	Abreviatura	Tipo	Créditos teoría	Créditos práctica	Titulación	Centro
<input type="checkbox"/>	1	Nombre 1	AA	Tipo 1	3	3	Grado 1	Centro 1
<input type="checkbox"/>	2	Nombre 2	BB	Tipo 1	3	3	Grado 5	Centro 1
<input type="checkbox"/>	3	Nombre 3	CC	Tipo 2	3	3	Master 1	Centro 3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Nombre 4	DD	Tipo 5	3	3	Master 6	Centro 2

Figura B.28: Añadir curso académico 2

- CU-3.1.2 Modificar curso académico. Ver figuras B.29 y B.30.

Listado Asignaturas								
	Id	Asignatura	Abreviatura	Tipo	Créditos teoría	Créditos práctica	Titulación	Centro
<input type="checkbox"/>	1	Nombre 1	AA	Tipo 1	3	3	Grado 1	Centro 1
<input type="checkbox"/>	2	Nombre 2	BB	Tipo 1	3	3	Grado 5	Centro 1
<input type="checkbox"/>	3	Nombre 3	CC	Tipo 2	3	3	Master 1	Centro 3
<input type="checkbox"/>	4	Nombre 4	DD	Tipo 5	3	3	Master 6	Centro 2

Figura B.29: Modificar curso académico

Listado Asignaturas								
Selec	Id	Asignatura	Abreviatura	Tipo	Créditos teoría	Créditos práctica	Titulación	Centro
<input type="checkbox"/>	1	Nombre 1	AA	Tipo 1	3	3	Grado 1	Centro 1
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Nombre 2	BB	Tipo 1	3	3	Grado 5	Centro 1
<input type="checkbox"/>	3	Nombre 3	CC	Tipo 2	3	3	Master 1	Centro 3
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Nombre 4	DD	Tipo 5	3	3	Master 6	Centro 2

**Presencial**

Nº Alumnos previstos:

Número previsto de grupos de teoría:

Número previsto de grupos de práctica:

**Online**

Nº Alumnos previstos:

Número previsto de grupos de teoría:

Número previsto de grupos de práctica:

**Inglés**

Nº Alumnos previstos:

Número previsto de grupos de teoría:

Número previsto de grupos de práctica:

**Añadir**

Figura B.30: Añadir asignaturas al curso

- **CU-3.2** Mantenimiento de grupos. Ver figura B.31.

**Grupos**

Curso 2022/2023

Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Nº grupos teoría	Nº grupos práctica	Nº grupos inglés teoría	Nº grupos inglés práctica	Nº grupos online teoría	Nº grupos online práctica	Acciones
[Placeholder]	[Placeholder]	[Placeholder]	[Placeholder]							<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	1	1	1	1	1	1	<button>Gestionar grupos</button>

Figura B.31: Mantenimiento de grupos

- **CU-3.2.1** Añadir/Modificar grupo. Ver figuras B.32 y B.33.

Nombre centro      Asignatura      Nombre titulación

**Grupos:**

Id	Tipo	Nombre	Modificar	Eliminar
Id	Teoría	Nombre	<button>Modificar</button>	<button>Eliminar</button>
Id	Teoría	Nombre	<button>Modificar</button>	<button>Eliminar</button>
Id	Práctica	Nombre	<button>Modificar</button>	<button>Eliminar</button>

**Añadir grupo**

Figura B.32: Añadir/Modificar grupo

### Añadir Grupo

Tipo  ▾

Nombre

Figura B.33: Añadir/Modificar grupo 2

- CU-3.3 Asignación de horas de plazas a grupos. Ver figuras B.34, B.35 y B.36.

The screenshot shows a table titled "Listado de grupos" (List of groups) with the following columns:

Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Acciones
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>
Centro	Titulación	Asignatura	Semestre	Id Grupo	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	Plaza/Docente	Horas	Horas totales docente	<input type="button" value="Editor"/>

Figura B.34: Asignación de horas de plazas a grupos

The screenshot shows a web interface for managing teaching hours. At the top, there is a navigation bar with links to 'Inicio', 'Centros', 'Titulaciones', 'Asignaturas', 'Cursos', 'Grupos', 'Docentes', 'Plazas', 'Contratos', 'Áreas', 'Departamentos', 'Horas', and 'Salir'. Below the navigation bar, it says 'Curso 2022/2023'. The main content area has three columns: 'Nombre centro', 'Asignatura', and 'Nombre titulación'. Below these, a section titled 'Grupo: 1' contains a table for 'Primer semestre'. The table has columns for 'Plaza/Docente', 'Horas anuales', 'Horas en otros grupos', 'Créditos en otros grupos', and 'Acciones'. There are three rows in the table, each with 'Modificar' and 'Eliminar' buttons. A 'Añadir plaza' button is at the bottom of the table.

Figura B.35: Asignación de horas de plazas a grupos 2

The screenshot shows a simplified form for assigning teaching hours. It has two input fields: 'Nombre plaza/docente' and 'Horas', both with empty text boxes. Below the fields is a 'Vincular' button.

Figura B.36: Asignación de horas de plazas a grupos 3



## *Apéndice C*

---

# Especificación de diseño

---

## C.1. Introducción

Una vez realizado el estudio y especificación de los requisitos de la aplicación web, se debe realizar el diseño de la misma. En este anexo se pretende aportar información sobre el diseño de los datos que utiliza la aplicación junto al diseño procedimental y arquitectónico del proyecto.

## C.2. Diseño de datos

Gracias a la especificación de requisitos y casos de uso, se puede obtener una visión global de la aplicación que permite deducir las entidades, acompañadas de sus datos, necesarias para poder cumplir con lo requerido.

En primer lugar, podemos obtener la visión global de las entidades relacionadas mediante el diagrama general de Entidad-Relación de la figura C.1.

El diagrama obtenido tiene un gran tamaño y, para mejorar la visualización y comprensión del mismo, se ha decidido dividir en vistas donde se incluyan los datos de cada una de las entidades.

La primera vista hace referencia al apartado de mantenimiento académico y se puede ver en la figura B.3, la segunda al mantenimiento de profesorado B.5 y la última a la asignación docente B.7.

Del diagrama entidad-relación se puede obtener el diagrama relacional de la figura C.2 en el que se pueden ver las tablas que contendrá la base de datos de la aplicación web.

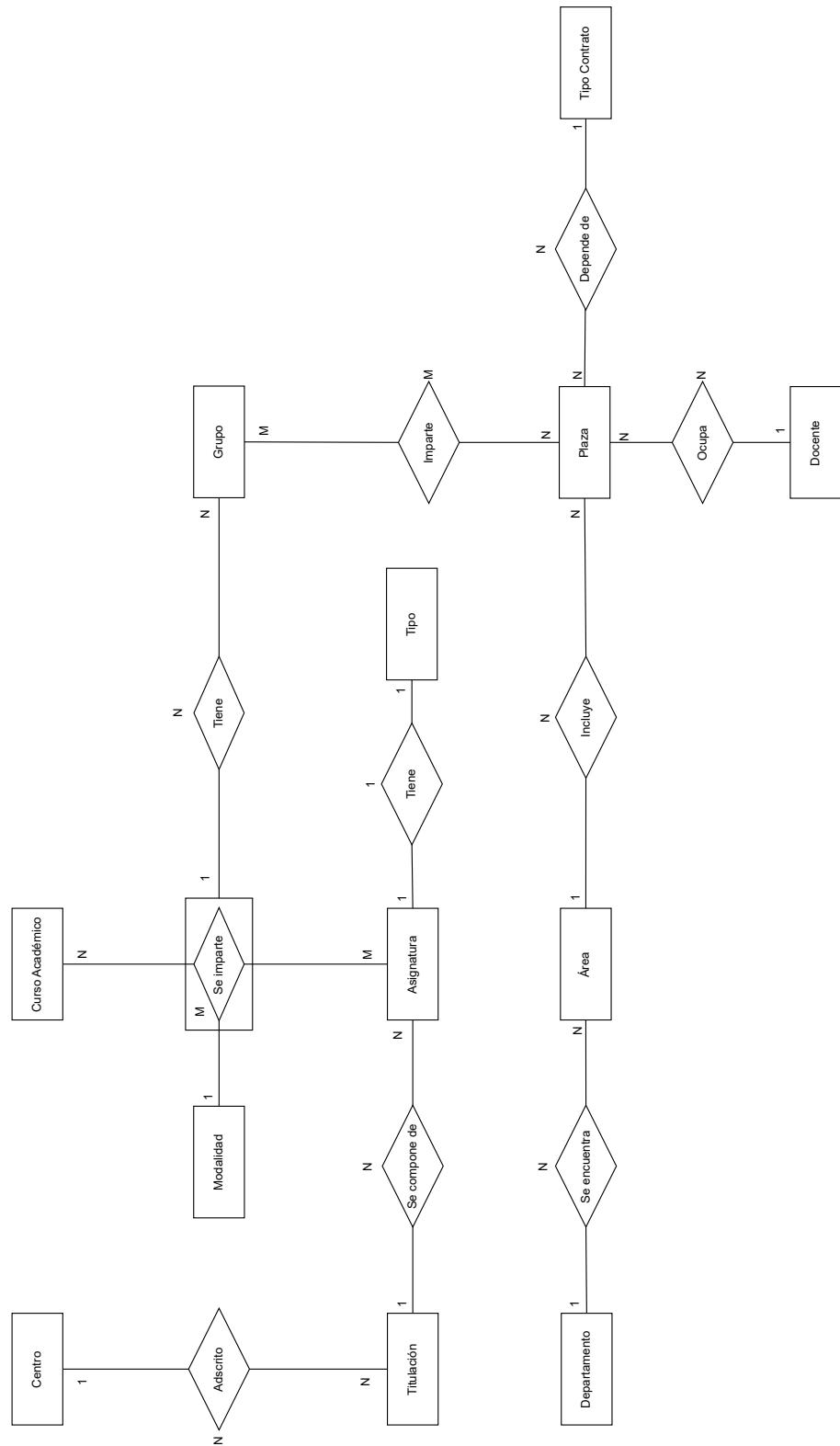


Figura C.1: Diagrama general entidad-relación

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero PK	Identificador. Clave primaria creada de forma autoincremental.
codigo	Entero	Código interno del centro de la universidad. Sólo tiene carácter informativo.
abreviatura	Texto	Abreviatura del centro.
email	Texto	Email administrativo del centro.

Tabla C.1: Diccionario de datos. Tabla Centro

En este diagrama se pueden ver las tablas de la base de datos juntas los distintos campos que tendrá cada una. Como se puede ver en la figura C.2, las tablas centro, titulación y asignatura tienen un campo llamado código. Este código campo podría haber sido utilizado como clave primaria, pero al ser un campo que introduce el usuario, se decidió mantener una clave primaria auto-incremental con la que se hacen las relaciones de las tablas, y además, añadir ese campo para que se puedan hacer búsquedas o filtrar por el mismo sin que su uso pueda afectar a la consistencia del sistema.

Otro aspecto relevante es que en las relaciones que dan lugar a la creación de una tabla intermedia se siguió el mismo patrón que antes. Aunque la teoría diga que las claves de las tablas que se relacionan pasan a ser claves primarias de la nueva tabla que se genera, se decidió tener una única clave primaria auto-incremental y tener las claves de las tablas relacionadas como claves foráneas. De esta manera, las búsquedas en la base de datos estarán más optimizadas al buscar como clave primaria un único campo y no la composición de varios. Además, se evita cualquier tipo de error de clave primaria al ser la propia base de datos la que asigna esta y no el código creado.

## Diccionario de datos

A continuación se va a especificar, para cada tabla de la base de datos, el diccionario de datos correspondiente. De esta forma se pretende facilitar la comprensión de los datos almacenados en la base de datos.

La tabla **centro** almacena los diferentes centros de la universidad. Se puede ver su información en la tabla C.1.

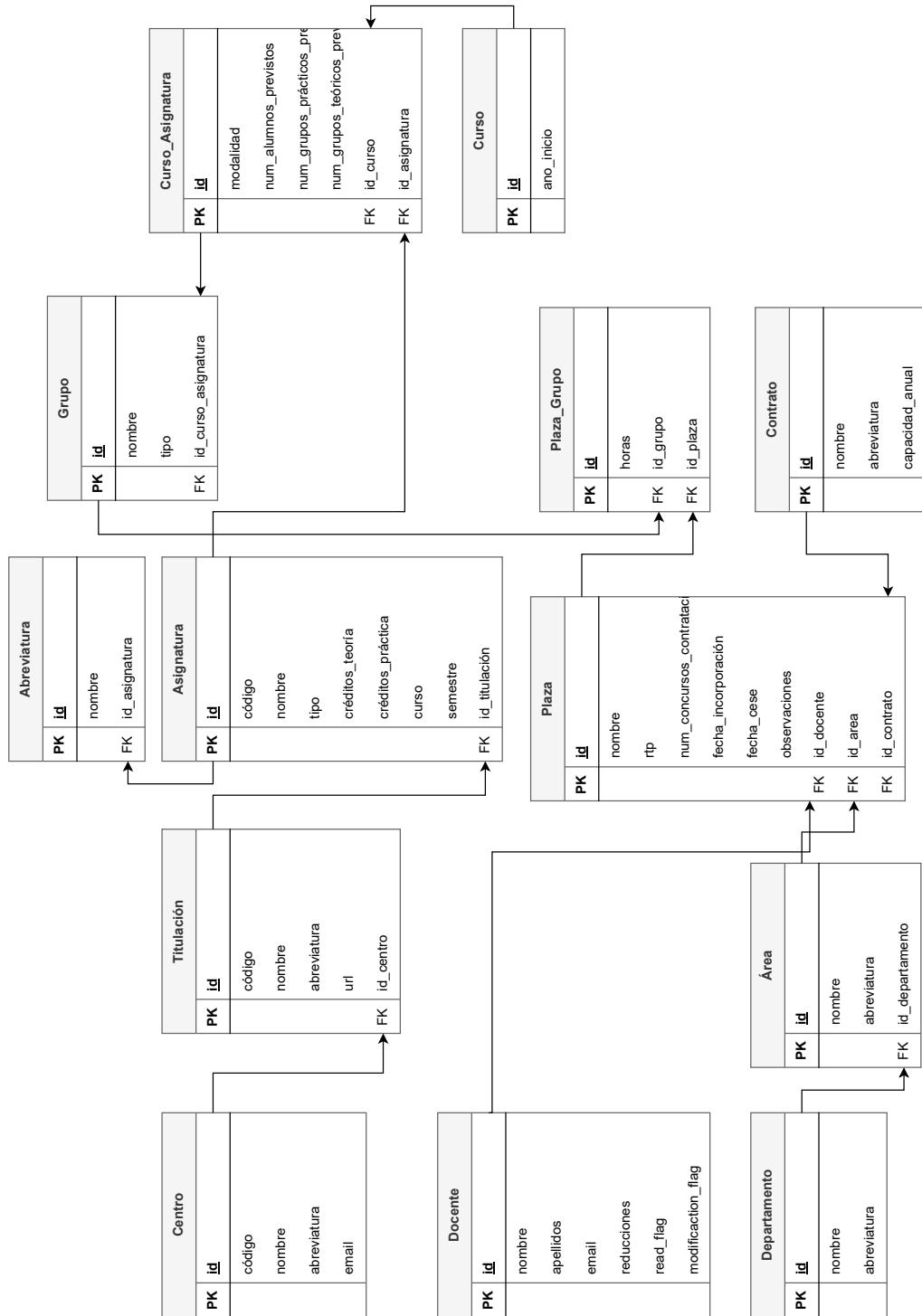


Figura C.2: Diagrama relacional

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero PK	Identificador de la titulación. Clave primaria creada de forma autoincremental.
codigo	Entero	Código interno de la titulación.
nombre	Texto	Nombre de la titulación.
abreviatura	Texto	Abreviatura de la titulación.
url	Texto	Dirección web de la titulación.
id_centro	Entero FK(Centro)	Identificador del centro asociado a la titulación.

Tabla C.2: Diccionario de datos. Tabla Titulación

La tabla **titulación** almacena las titulaciones que son creadas y que pertenecen a un centro. Se puede ver su información en la tabla C.2.

La tabla **asignatura** almacena información sobre las asignaturas, cada asignatura pertenece a una titulación. Se puede ver su información en la tabla C.3.

La tabla **abreviatura** almacena las abreviaturas de las asignaturas. De esta forma se permite que una asignatura pueda tener varias abreviaturas. Se puede ver su información en la tabla C.4.

La tabla **curso** almacena información sobre los cursos. Se puede ver su información en la tabla C.5.

La tabla **curso\_asignatura** almacena la relación entre cursos y asignaturas. Se puede ver su información en la tabla C.6.

La tabla **grupo** almacena información sobre los grupos de asignaturas. Se puede ver su información en la tabla C.7.

La tabla **docente** almacena información sobre los docentes. Se puede ver su información en la tabla C.8.

La tabla **departamento** almacena información sobre los departamentos de la universidad. Se puede ver su información en la tabla C.9.

La tabla **área** almacena información sobre las áreas de un departamento. Se puede ver su información en la tabla C.10.

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador de la asignatura. Clave primaria creada de forma autoincremental.
codigo	Entero	Código interno de la asignatura.
nombre	Texto	Nombre de la asignatura.
tipo	Texto	Tipo de la asignatura.
creditos_teoria	Entero	Créditos de teoría de la asignatura.
creditos_practica	Entero	Créditos de práctica de la asignatura.
curso	Texto	Curso al que pertenece la asignatura.
semestre	Texto	Semestre en el que se imparte la asignatura.
id_titulacion	Entero FK(Titulación)	Identificador de la titulación a la que pertenece la asignatura.

Tabla C.3: Diccionario de datos. Tabla Asignatura

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador de la abreviatura. Clave primaria creada de forma autoincremental.
abreviatura	Texto	Abreviatura de la asignatura.
id_asignatura	Entero FK(Asignatura)	Identificador de la asignatura asociada a la abreviatura.

Tabla C.4: Diccionario de datos. Tabla Abreviatura

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador del curso. Clave primaria creada de forma autoincremental.
ano_inicio	Texto	Año de inicio del curso.

Tabla C.5: Diccionario de datos. Tabla Curso

Campo	Tipo	Descripción
<u>id</u>	Entero <u>PK</u>	Identificador de la relación curso-asignatura. Clave primaria creada de forma autoincremental.
id_asignatura	Entero FK(Asignatura)	Identificador de la asignatura relacionada.
id_curso	Entero FK(Curso)	Identificador del curso relacionado.
modalidad	Texto	Modalidad de la relación curso-asignatura.
num_alumnos_previstos	Entero	Número de alumnos previstos para la relación curso-asignatura.
num_grupos_teoricos_previstos	Entero	Número de grupos teóricos previstos para la relación curso-asignatura.
num_grupos_practicos_previstos	Entero	Número de grupos prácticos previstos para la relación curso-asignatura.

Tabla C.6: Diccionario de datos. Tabla Curso-Asignatura

Campo	Tipo	Descripción
<u>id</u>	Entero <u>PK</u>	Identificador del grupo. Clave primaria creada de forma autoincremental.
nombre	Texto	Nombre del grupo.
tipo	Texto	Tipo de grupo.
id_curso_asignatura	Entero FK(Curso-Asignatura)	Identificador de la relación curso-asignatura asociada al grupo.

Tabla C.7: Diccionario de datos. Tabla Grupo

Campo	Tipo	Descripción
<u>id</u>	Entero <u>PK</u>	Identificador del docente. Clave primaria generada de forma autoincremental.
nombre	Texto	Nombre del docente.
apellidos	Texto	Apellidos del docente.
email	Texto	Email del docente
reducciones	Entero	Número de horas de reducciones del docente.
read_flag	<i>Boolean</i>	Permisos de lectura.
modification_flag	<i>Boolean</i>	Permisos de modificación.

Tabla C.8: Diccionario de datos. Tabla Docente

Campo	Tipo	Descripción
<u>id</u>	Entero <u>PK</u>	Identificador del departamento. Clave primaria generada de forma autoincremental.
nombre	Texto	Nombre del departamento.
abreviatura	Texto	Abreviatura del departamento.

Tabla C.9: Diccionario de datos. Tabla Departamento

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador del área. Clave primaria creada de forma autoincremental.
nombre	Texto	Nombre del área.
abreviatura	Texto	Abreviatura del área.
id_departamento	Entero FK(Departamento)	Identificador del departamento al que pertenece el área.

Tabla C.10: Diccionario de datos. Tabla Área

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador del tipo de contrato. Clave primaria generada de forma autoincremental.
nombre	Texto	Nombre del tipo de contrato.
abreviatura	Texto	Abreviatura del tipo de contrato.
capacidad_anual	Entero	Capacidad anual en horas del tipo de contrato.

Tabla C.11: Diccionario de datos. Tabla Tipo Contrato

La tabla **contrato** almacena información sobre los tipos de contratos. Se puede ver su información en la tabla [C.11](#).

La tabla **plaza** almacena información sobre las plazas de contratación. Se puede ver su información en la tabla [C.12](#).

La tabla **plaza-grupo** almacena información sobre la asignación de horas de plazas a grupos. Se puede ver su información en la tabla [C.13](#).

Existen otras dos tablas llamadas **alemic\_version** y **sessions** que son creadas por algunas de las bibliotecas que se utilizan en la aplicación. La primera guarda un registro de las migraciones de la base de datos y la segunda almacena la sesión de los usuarios.

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador de la plaza. Clave primaria generada de forma autoincremental
nombre	Texto	Nombre de la plaza
rpt	Texto	RPT de la plaza
num_concursos_contratacion	Entero	Número de concursos de contratación de la plaza
fecha_incorporacion	Fecha	Fecha de incorporación a la plaza.
fecha_ceste	Fecha	Fecha de cese de la plaza.
id_docente	Entero	Identificador del docente asignado a la plaza.
id_area	Entero	Identificador del área asociada a la plaza.
id_contrato	Entero	Identificador del tipo de contrato asociado a la plaza.
observaciones	Texto	Observaciones de la plaza.

Tabla C.12: Diccionario de datos. Tabla Plaza

Campo	Tipo	Descripción
<b>id</b>	Entero <u>PK</u>	Identificador de la asignación. Clave primaria generada de forma autoincremental.
horas	Entero	Horas de la plaza asignadas al grupo.
id_grupo	Entero	Identificador del grupo.
id_plaza	Entero	Identificador de la plaza.

Tabla C.13: Diccionario de datos. Tabla Plaza-Grupo

## C.3. Diseño procedimental

El diseño procedimental es una fase fundamental en el desarrollo de proyectos informáticos, donde se establecen los pasos necesarios para realizar una actividad dentro de la aplicación.

### ■ Creación de centro

El diagrama C.3 muestra los pasos necesarios para crear un nuevo centro en la aplicación web.

Se parte de que el usuario está en la ventana de centros. Desde ahí el usuario debe pulsar en «Nuevo», lo que provocará la redirección a la ventana que contiene el formulario de creación. El usuario debe llenar el formulario y pulsar sobre «Añadir».

Al hacer esto los datos se mandan al servidor. Si todo está correcto el nuevo centro se almacena en la base de datos, mientras que si hay algún error en los datos introducidos, se recarga la página del formulario indicando los errores de cada campo.

El método `save` se encarga de comprobar si el objeto centro tiene identificador, ya que si no tiene, se trata de un objeto no almacenado en la base de datos y debe llamar al método `add` para guardarlo, mientras que si ya tiene id, quiere decir que se trata de una modificación y tan sólo debe hacer el `commit` para guardar los datos modificados.

Una vez se ha guardado el nuevo centro, la aplicación redirecciona al usuario a la página de centros.

El diagrama C.3 se va a utilizar como ejemplo de creación para las tablas de «Titulación», «Asignatura», «Docente», «Plaza», «Contrato», «Área» y «Departamento». Esto es debido a que la creación en estas tablas es igual y sólo cambia el nombre de los modelos, controladores y rutas, pero el funcionamiento es el mismo.

### ■ Modificación de centro

En el diagrama C.4 se muestra el proceso seguido para modificar un centro. Se parte de la base de que el centro ya se encuentra creado. Al igual que en el caso anterior, este diagrama sirve de ejemplo para la modificación de «Titulación», «Asignatura», «Docente», «Plaza», «Contrato», «Área» y «Departamento».

Suponiendo que el usuario se encuentra en la ventana de centros y que ahí por lo menos un centro creado, pulsa en el icono de lápiz de uno de los centros de la lista.

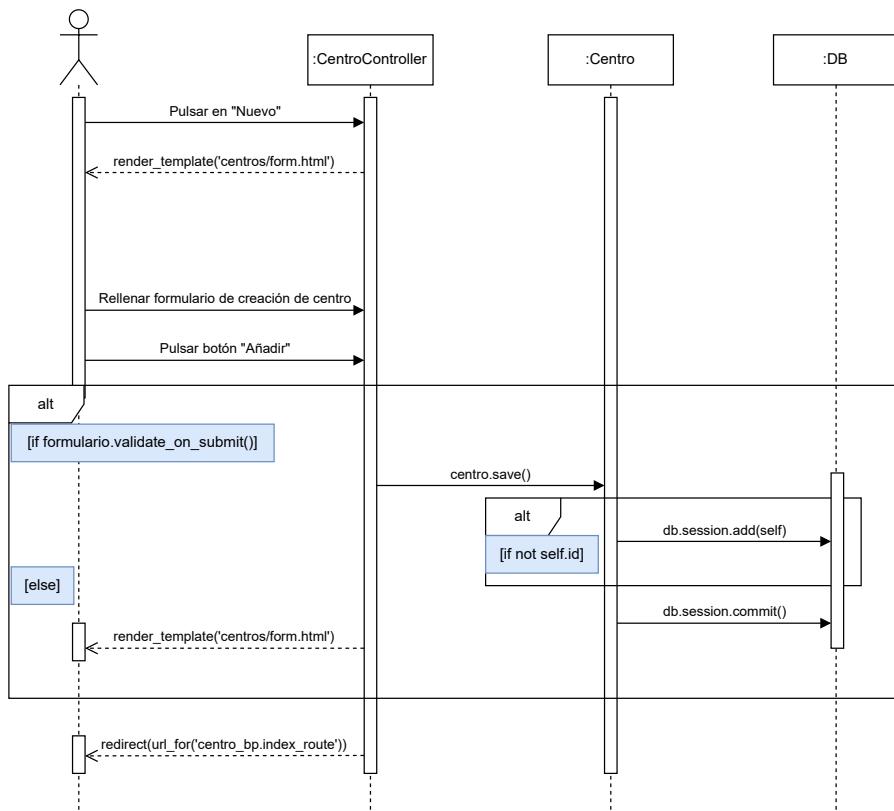


Figura C.3: Diagrama de secuencia referente a la creación de centros.

Al realizar esta acción se abre un formulario con los datos del centro seleccionado. Desde aquí el usuario puede cambiar los campos que quiera. Una vez realizados los cambios debe pulsar sobre «Modificar».

Una vez modificados los campos y pulsada la opción indicada anteriormente, el servidor recogerá los datos. Si todo está bien, las modificaciones se almacenarán en la base de datos y el usuario será redirigido a la ventana principal de los centros. En caso contrario, se recargará la página del formulario indicando los campos que tienen errores y qué errores son.

#### ■ Eliminación de centro

El diagrama C.5 muestra al secuencia de pasos que se siguen para eliminar un centro de la aplicación.

Partiendo de la base de que existe al menos un centro creado y que el usuario se encuentra en la ventana de centros, el usuario pulsar

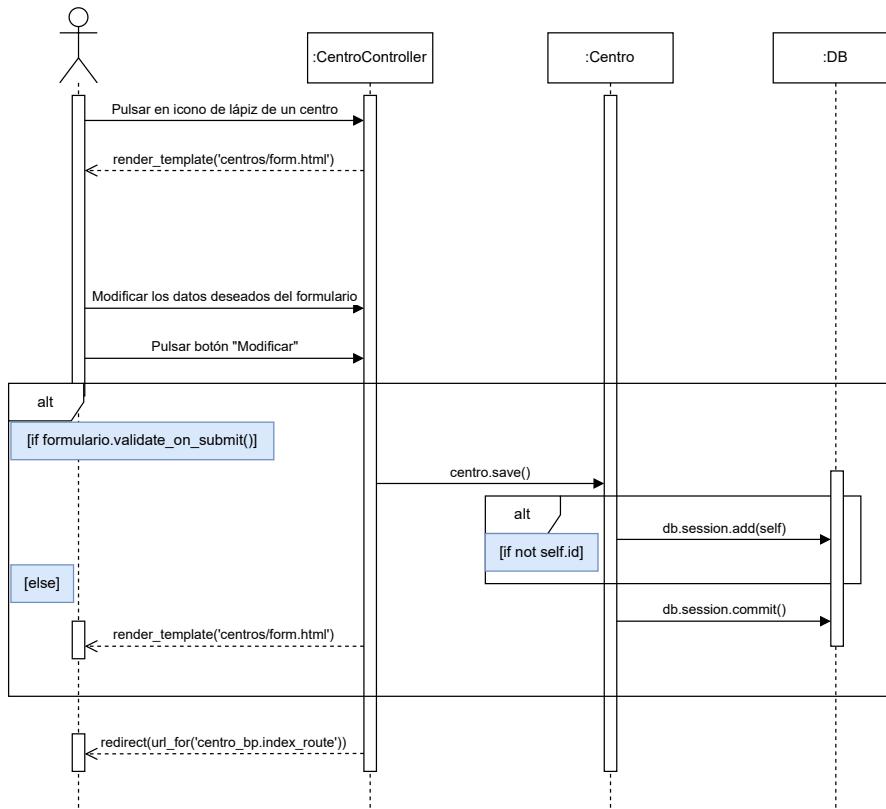


Figura C.4: Diagrama de secuencia referente a la modificación de centros.

sobre el ícono de una papelera de un centro de la tabla. Al realizar esta acción aparece una ventana de confirmación para afirmar que se quiere eliminar el centro. Al pulsar en aceptar se manda al servidor la petición de eliminación.

En el servidor se comprobará si el centro existe. Si no existe se devolverá un error 404 mientras que si existe se comprobará si el centro tiene titulaciones que dependan de él. En caso afirmativo se redireccionará al usuario a la ventana principal de centros indicando que no se puede eliminar el centro porque tiene titulaciones asociadas. En caso de que el centro no tenga titulaciones asociadas, se eliminará de la base de datos y se redireccionará al usuario a la vista principal de centros indicando en un mensaje que el centro se ha eliminado correctamente.

- **Asignar plaza a docente**

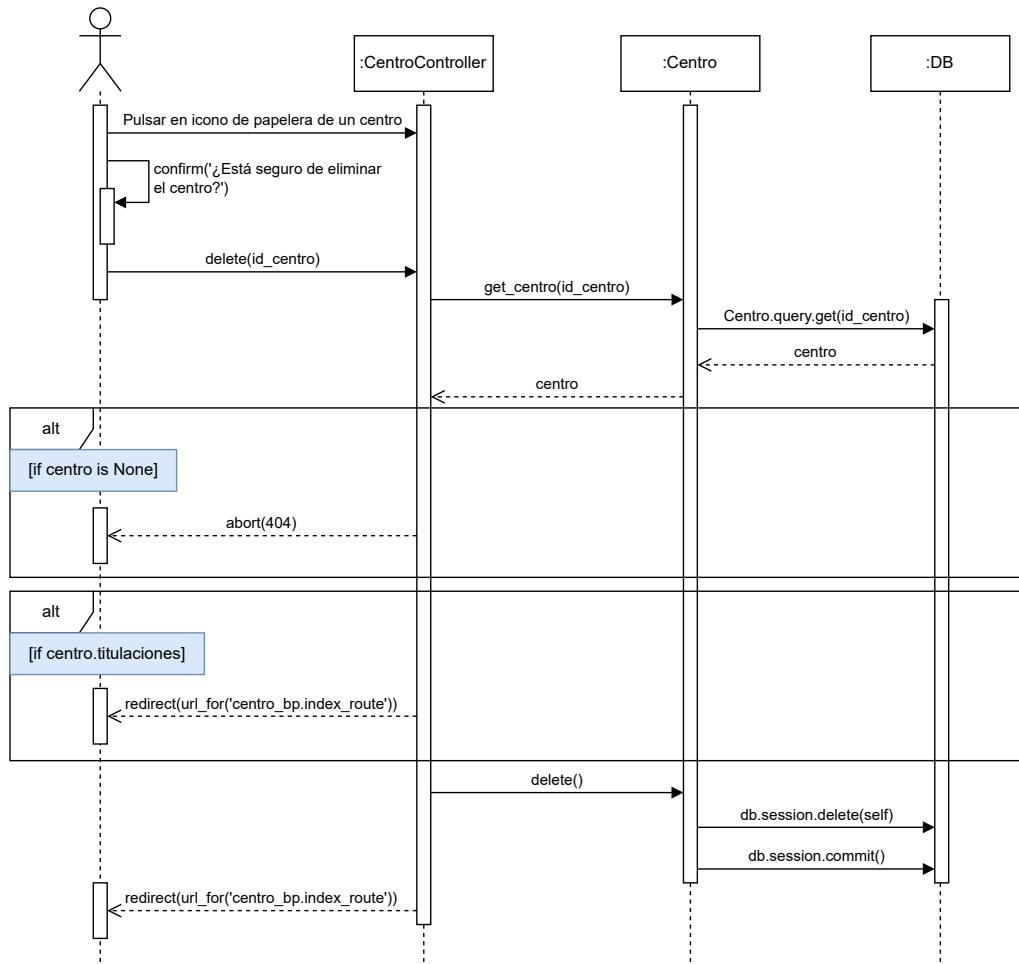


Figura C.5: Diagrama de secuencia de la eliminación de centros.

En el diagrama C.6 se puede ver el conjunto de pasos seguidos para asignar una plaza a un docente. Para este caso se supone que se tiene una plaza y un docente creados previamente.

El cliente pulsa en el ícono del lápiz de una de las plazas. Esto abre el formulario de edición de la plaza desde donde puede seleccionar el docente a través del campo de búsqueda de docentes escribiendo el nombre del mismo. Con el docente seleccionado se pulsa en «Modificar».

Si todos los campos del formulario son correctos, se comprueba si el docente tiene alguna plaza sin fecha de cese, en ese caso no se puede

vincular con esta plaza y se mostrará un mensaje informando del error. En caso contrario, la plaza se asigna.

Finalmente, los cambios se guardan en la base de datos y se redirecciona al usuario a la vista de plazas donde se muestran los mensajes correspondientes a la correcta modificación de la plaza y, si no ha sido posible asignar la plaza por culpa de poseer alguna plaza sin fecha de cese, también se muestra en un mensaje de error. En caso de no haber pasado la validación del formulario, se redirecciona a la ventana del formulario mostrando los errores detectados.

#### ■ Creación de curso académico

El diagrama C.7 contiene los pasos necesarios para crear un nuevo curso académico.

El usuario parte de la ventana de cursos donde debe pulsar sobre «Nuevo». Esto abre una ventana donde se indica el año de inicio del nuevo curso a crear y se pulsa sobre «Añadir».

Con el paso anterior realizado, el usuario se encuentra en la ventana donde puede seleccionar el número de alumnos de cada modalidad y las asignaturas que quiere incluir al curso. Después de realizar la selección deseada pulsa sobre «Añadir». Esto hará que se cree la vinculación entre el curso y aquellas asignaturas que no están ya vinculadas. Además, se crea un grupo de tipo presencial y otro de tipo práctico por cada asignatura.

En caso de producirse algún error con el formulario de introducción de año, como por ejemplo añadir un año de un curso existente, se devolverá al usuario a la ventana del formulario indicando el error. Lo mismo ocurre en el formulario de selección de asignaturas, si el formulario no se valida correctamente, se le mostrará el error al usuario en el propio formulario.

Si al final todo ha ido bien, el usuario será redirigido a la ventana principal de cursos donde podrá ver el curso creado y un mensaje indicando la correcta creación y asignación de asignaturas realizada.

#### ■ Creación de grupo

En el diagrama C.8 se muestra el proceso seguido para crear un nuevo grupo en una asignatura vinculada a un curso académico. Se parte de la base de que existe un curso con al menos una asignatura y que el usuario se encuentra en la ventana de grupos donde aparece un listado de las asignaturas del curso académico.

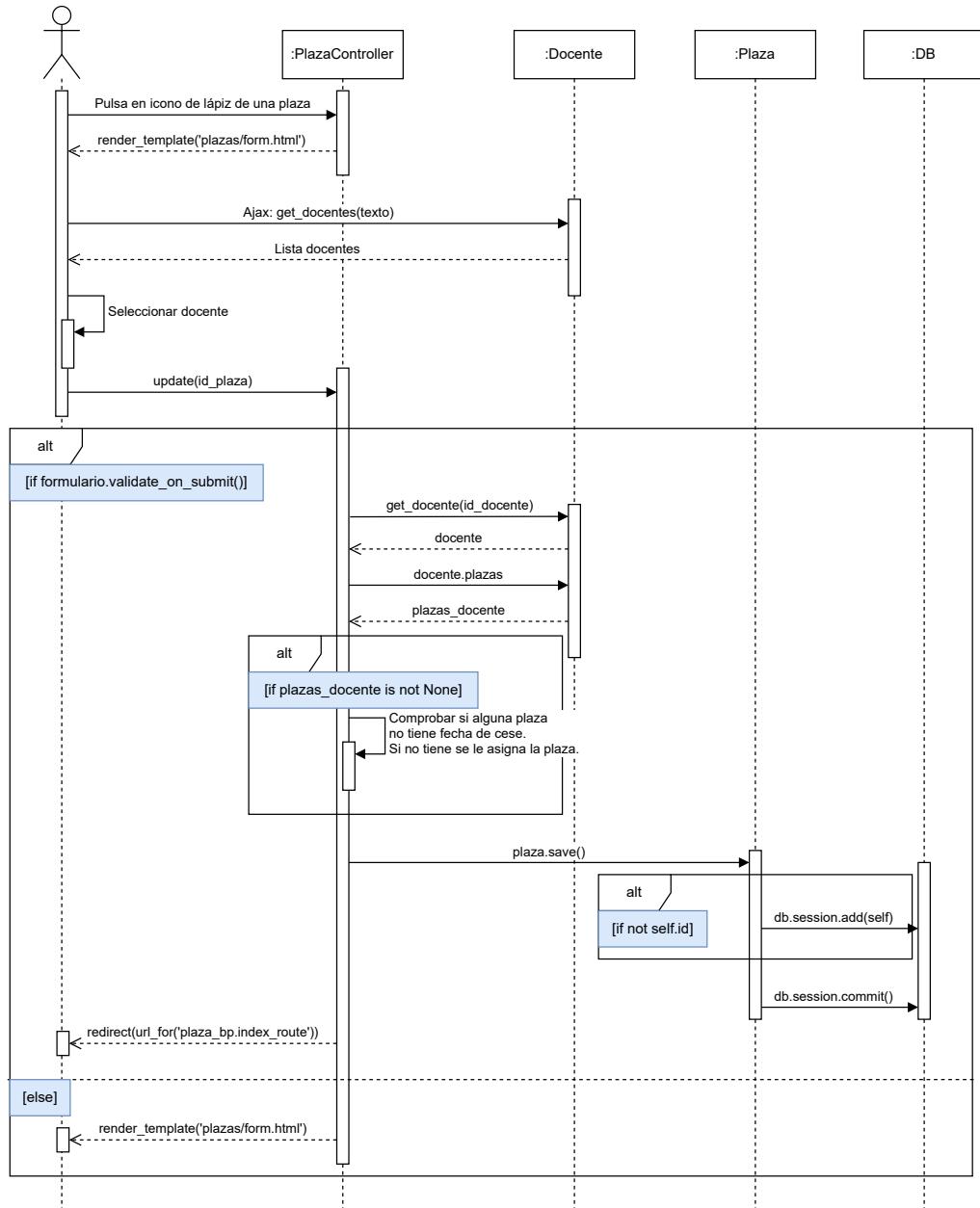


Figura C.6: Diagrama de secuencia de la asignación de una plaza a un docente.

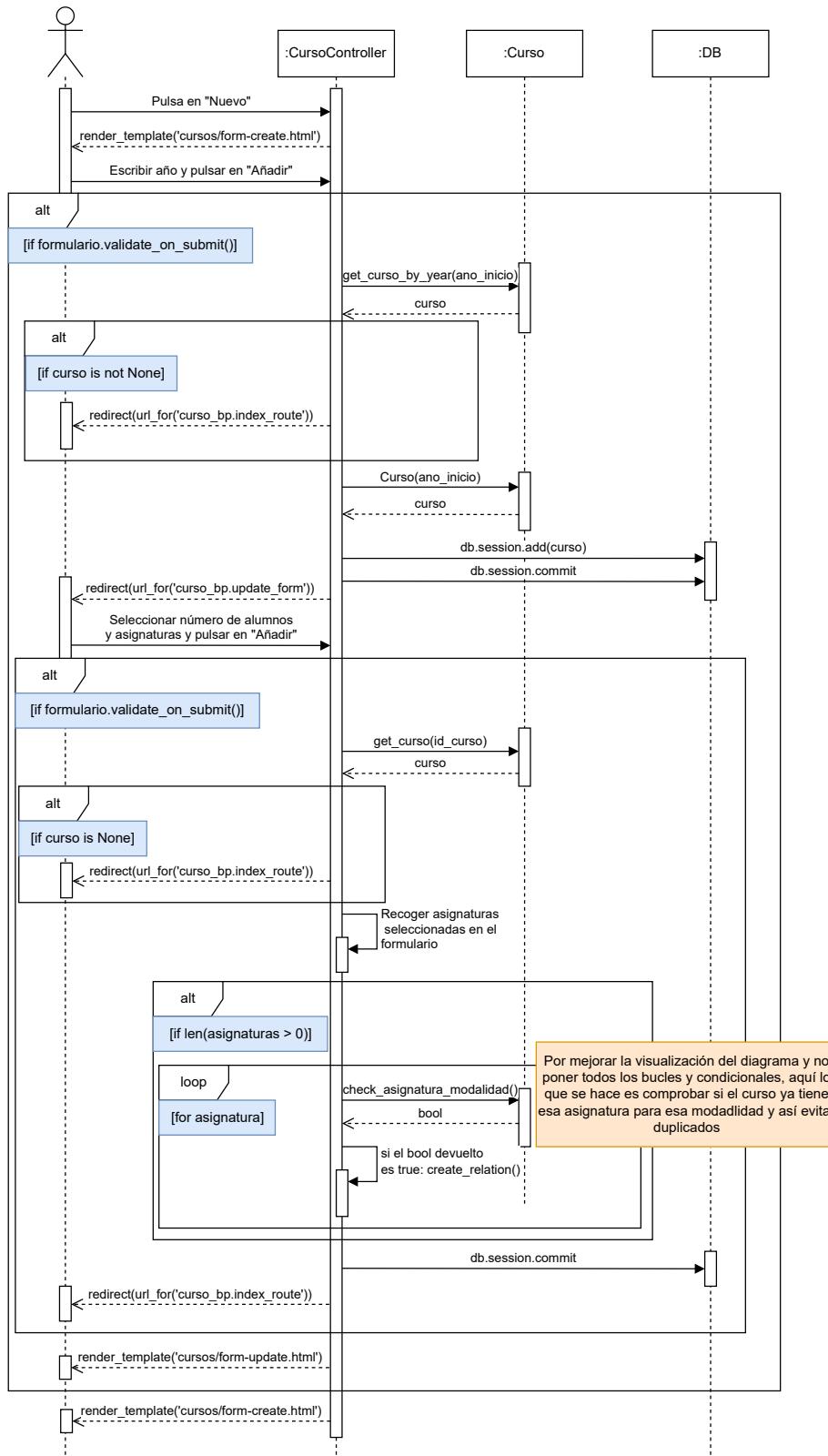


Figura C.7: Diagrama de secuencia de la creación de un curso académico.

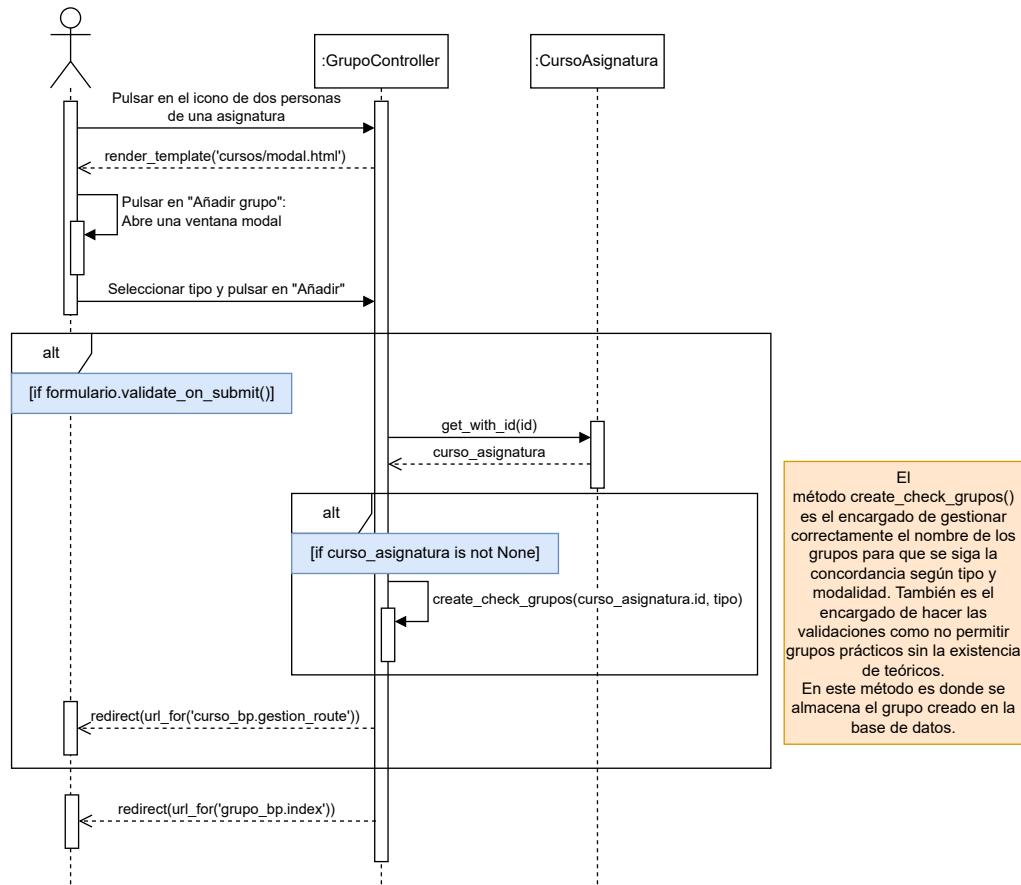


Figura C.8: Diagrama de secuencia de creación de grupos.

El usuario comienza el proceso pulsando sobre el ícono de dos personas de una asignatura del listado. De esta manera será redirigido a la vista de los grupos de la asignatura. Acto seguido pulsa sobre el botón «Añadir grupo», lo que abre una ventana modal donde podrá seleccionar entre las modalidades teórico o presencial para el nuevo grupo a crear. Una vez seleccionada esta opción, pulsa sobre el botón «Añadir» y la ventana modal se cerrará. Además, aparecerá un mensaje informando de la creación y se podrá ver el grupo en la lista.

#### ■ Asignación de horas de una plaza a un grupo

El diagrama C.9 representa la secuencia seguida para vincular una plaza a un grupo indicando el número de horas de docencia que va a impartir.

Se parte de que el usuario se encuentra en la ventana llamada «Horas» y que existe al menos un grupo y una plaza en la aplicación.

El usuario pulsa sobre el ícono del reloj de uno de los grupos de la lista que aparece en la pantalla. Esto abre una nueva ventana donde se pueden ver todos las plazas que cuentan con horas en ese grupo. El usuario pulsa en «Añadir Plaza», lo que abre una ventana modal con un buscador mediante Ajax de la plaza y un campo para indicar las horas. El usuario selecciona una plaza e indica las horas y pulsa en «Añadir».

De forma interna, el controlador de la plaza realiza una búsqueda de la plaza y grupo para asegurarse de que existen, con esta comprobación hecha se recogen las plazas del grupo. Si la plaza que se quiere asignar ya se encuentra en ese grupo no se permite, en caso contrario la plaza se vincula con las horas indicadas.

## C.4. Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico define la estructura del *software* creado respecto a la distribución de las clases y el patrón de diseño utilizado.

En este proyecto se ha seguido la arquitectura cliente-servidor bajo el patrón de diseño Modelo-vista-controlador (MVC). Flask, que ha sido el *framework* elegido para realizar el código de la aplicación, no obliga al uso de este patrón; sin embargo, se decidió utilizarlo se decidió utilizarlo debido a la organización que proporciona. Esto permite que el código quede separado de una forma fácil de entender, de modo que cualquier programador pueda identificar claramente la ubicación de cada elemento.

- **Modelo:** Es el encargado del manejo de los datos de la aplicación.
- **Vista:** Es la representación de los datos que ve el cliente de la web. En este caso mediante código HTML bajo el uso del motor de plantillas Jinja2.
- **Controlador:** Es la parte de la aplicación donde se encuentra la parte importante de la lógica. Actúa de intermediario entre el cliente y los datos, recogiendo las peticiones de los clientes y haciendo las peticiones necesarias a los modelos para procesar la información requerida y devolver la respuesta al cliente a través de la vista.

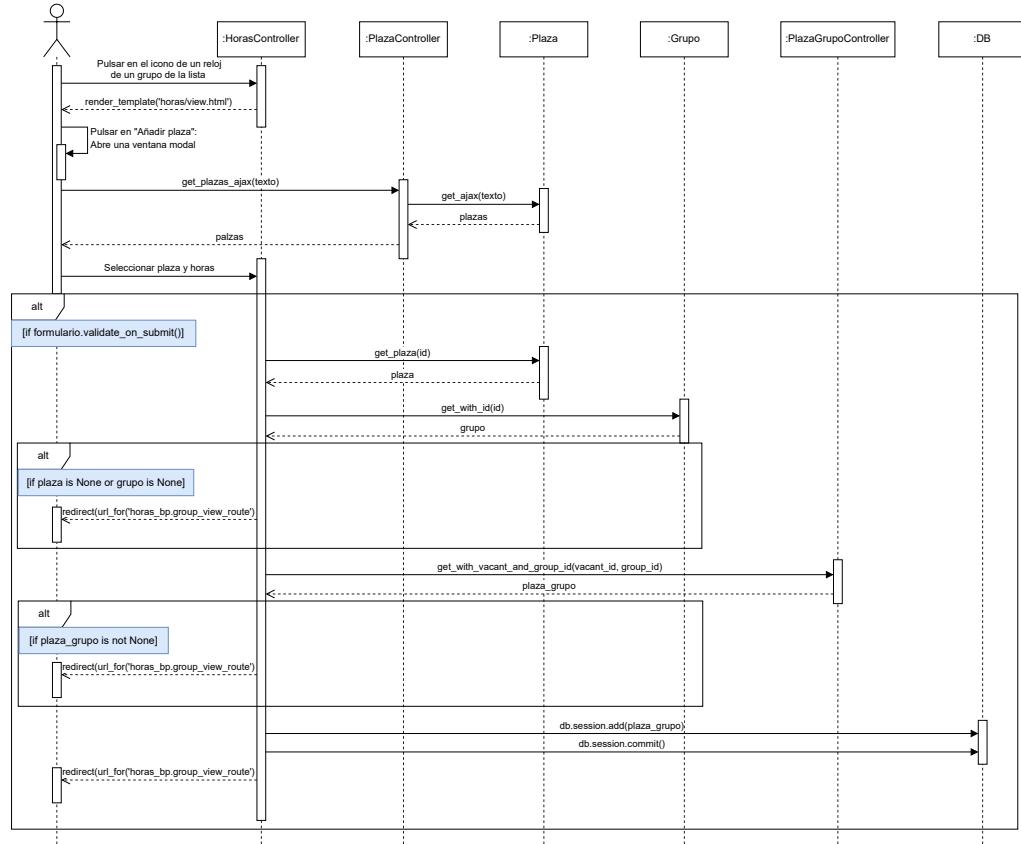


Figura C.9: Diagrama de secuencia de la asignación de horas de una plaza a un grupo.

En el diagrama C.10 se representa el funcionamiento del MVC donde el usuario de la web interacciona, a través de la vista, con el controlador que se encarga de hacer peticiones y respuestas de datos con el modelo. De esta forma el controlador es capaz de recuperar, modificar o eliminar los datos de un modelo. Además, el controlador es el encargado de formar el código necesario para mostrar la vista que visualizará el usuario de la web.

También se ha incluido el diagrama de componentes C.11 donde se puede ver de una forma más clara la estructura que tiene la aplicación web desarrollada.

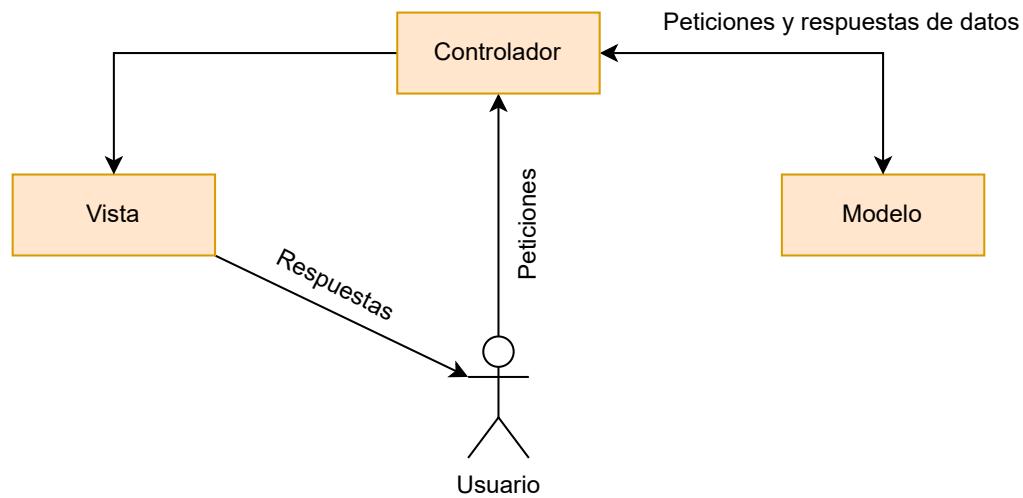


Figura C.10: Modelo-Vista-Controlador

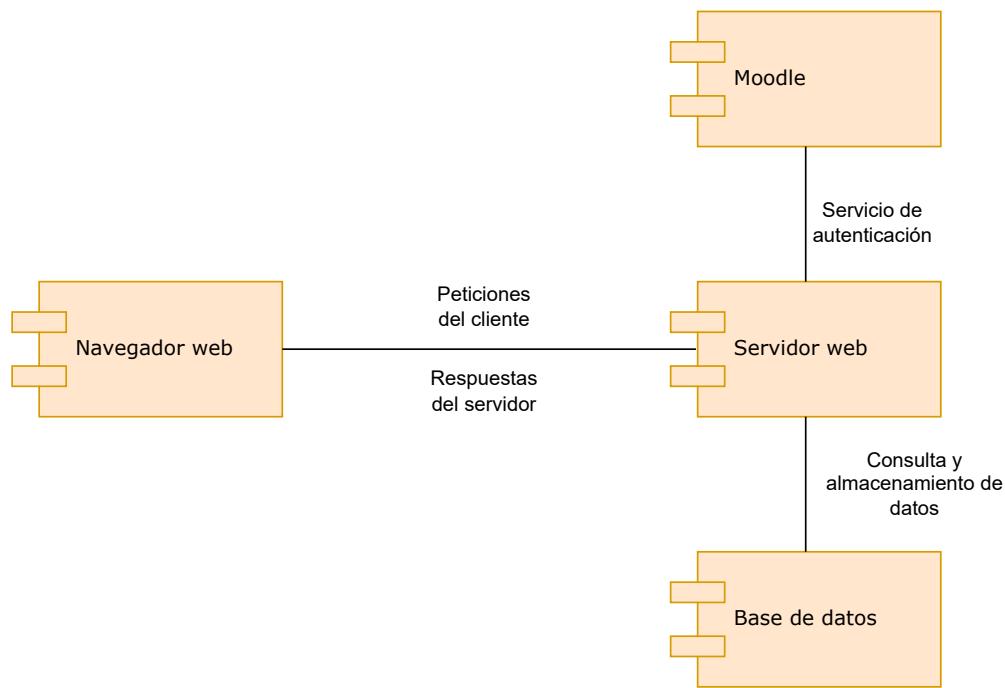


Figura C.11: Diagrama de componentes



## *Apéndice D*

---

# **Documentación técnica de programación**

---

## **D.1. Introducción**

En este anexo se muestra toda la información necesaria para que un desarrollador pueda poner en funcionamiento el *software* de este proyecto. Además, se da una explicación sobre la estructura del código y aquellos aspectos que puedan ser importantes para cualquier desarrollador que vea por primera vez el código desarrollado.

## **D.2. Estructura de directorios**

La estructura de los directorios del proyecto es la siguiente:

- **docs:** Contiene la documentación del proyecto.
- **src:** Dentro de este directorio se encuentra el código fuente del proyecto desarrollado.

Este anexo va a centrarse en la explicación del contenido del directorio **src**. En la figura D.1 se puede ver la distribución de los directorios que se encuentran dentro de **src**.

A continuación se da una explicación de lo contenido en cada directorio:

- **src:** Es el directorio principal del código fuente del proyecto que contiene a todos los demás. Además, en su interior se encuentra el

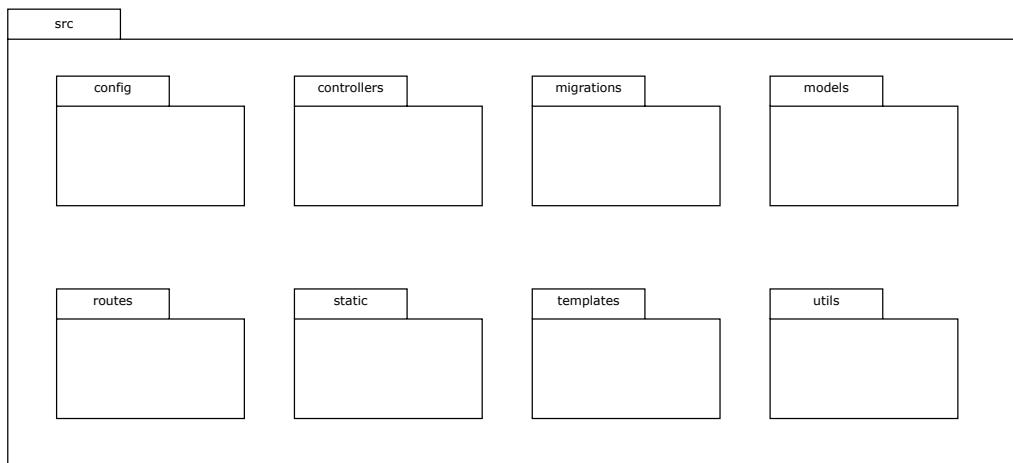


Figura D.1: Directorios del proyecto

fichero `app.py` desde el que se carga la configuración y se arranca la aplicación, el fichero `forms.py` que contiene todos los formularios generados a partir de la biblioteca WTForms y el fichero `decorators.py` que contiene aquellas funciones encargadas de detectar los permisos del usuario activo y su *token*. Por otro lado, también se encuentran los ficheros `Procfile` necesario para desplegar la aplicación en Heroku, `requirements.txt` que contiene todas las bibliotecas junto a su versión requerida y el fichero `runtime.txt` también necesario para desplegar en Heroku donde se indica la versión de Python.

- **config:** Contiene tres ficheros necesarios para la configuración del proyecto. El fichero `config.py` indica la configuración general del proyecto mientras que los ficheros `development.py` y `production.py` contienen la configuración necesaria para el despliegue en modo desarrollo y modo producción respectivamente.
- **controllers:** En este directorio se encuentran todos los controladores del proyecto.
- **migrations:** Es un directorio perteneciente a la librería Flask-Migrate. Este directorio es utilizado para almacenar la configuración de la biblioteca y las diferentes migraciones creadas para actualizar la base de datos evitando la pérdida de información almacenada. (En principio, no sería necesario modificar nada de este directorio).

- **models**: Aquí se encuentran todos los ficheros respectivos a los modelos de la aplicación web. Es decir, aquellos objetos que se crean y almacenan en la aplicación. Desde cada uno de estos ficheros también se define la estructura de sus tablas en la base de datos.

- **routes**: Este directorio almacena los diferentes ficheros que definen las rutas de la aplicación, organizadas por *blueprints*.

En estos ficheros se indican los decoradores de cada ruta y la acción del controlador asociada que se debe ejecutar con la petición a esa ruta. Además, se define el tipo de petición HTTP permitida por ruta.

- **static**: Como su nombre indica, este directorio contiene todos aquellos ficheros estáticos de la aplicación que van a ser cargados por las vistas. Los ficheros que contiene son accesibles desde un navegador y aquí se almacenan imágenes, ficheros CSS, ficheros de JavaScript y las librerías de JavaScript cargadas desde el sistema de gestión de paquetes NPM, junto al fichero de configuración donde se indican las bibliotecas y su versión llamado `package.json`.

- **templates**: Este directorio agrupa todas aquellas vistas de la aplicación web. Dentro se encuentra dividido a su vez por otros directorios con el nombre de los diferentes modelos para tener más organizadas las vistas.

En este directorio también se encuentra el fichero `base_template.html` que define la plantilla base de todas las demás vistas. Desde este fichero se define la carga de los ficheros CSS y *scripts* de JavaScript, además de otros elementos como el menú de la aplicación.

En este fichero todos los elementos se encuentran divididos por bloques para cargar solo aquellos necesarios. Por ejemplo, el footer solo se carga en la vista de *login*, pero el bloque de carga se define aquí.

- **utils**: Este directorio está creado para mejorar la carga y organización de la aplicación. Dentro del directorio se encuentra el fichero `db.py` donde se cargan las bibliotecas relativas a la base de datos como SQLAlchemy o Flask-Migrate.

## D.3. Manual del programador

En esta sección se van exponer algunos detalles necesarios para el entendimiento del código desarrollado teniendo en cuenta la explicación de la estructura de directorios dada en la sección anterior.

```
class Config(object):
    SECRET_KEY = '\xa2\xff\xc0\x97\xeb %\x81\xa6L\xe3\x9aK\x19y\xa6\xcf\xa2 ^ c\xe1?\x8b6'
    DEBUG = False
    TESTING = False
    CSRF_ENABLED = True
    SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS = False
    ADMINISTRATOR_EMAIL = 'idg0015@alv.ubu.es'
    SESSION_TYPE = 'filesystem'
    SESSION_USE_SIGNER = True
    PERMANENT_SESSION_LIFETIME = timedelta(days=30)
```

Figura D.2: Fichero config.py

```
class DevelopmentConfig(Config):
    DEBUG = True
    SQLALCHEMY_DATABASE_URI = 'mysql://root:@localhost/uba'
    SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS = False
```

Figura D.3: Fichero development.py

Como se ha comentado antes, los archivos necesarios para la configuración del proyecto se encuentran dentro del directorio `config`.

El fichero `config.py` contiene la configuración general del proyecto. En la figura D.2 se muestra el contenido del fichero. En él se puede ver como se indica la clave secreta junto a otras configuraciones como el modo *debug*, las sesiones, el *email* del administrador, etc.

En la figura D.3 se puede ver el fichero `development.py`. En este fichero se activa el modo *debug* y se indica cual va a ser la base de datos. La configuración de este fichero sólo se cargará si en el sistema se encuentra la variable de entorno `FLASK_ENV`. Esta carga se puede ver en el fichero `app.py`. Por defecto se utiliza el valor `development`, por lo que si la variable no está definida se tomará la configuración de desarrollo.

Por último, en la figura D.4 se muestra la configuración del proyecto para el caso de tener el entorno definido como producción.

En este caso la ruta de la base de datos se obtiene desde una variable de entorno llamada `JAWSDB_MARIA_URL` que debe encontrarse definida en el sistema.

```
class ProductionConfig(Config):
    DEBUG = False
    SQLALCHEMY_DATABASE_URI = os.environ.get('JAWSDB_MARIA_URL')
```

Figura D.4: Fichero production.py

Este nombre puede cambiarse sin problema, pero se le dio este nombre debido a que en Heroku, plataforma donde se ha desplegado la aplicación, tiene ese nombre la variable.

## D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto

En esta sección se van a especificar los pasos que se deben seguir para poder desplegar la aplicación de forma correcta para poder ser utilizada.

Lo primero y más importante es conseguir el código fuente. Este se puede descargar desde el repositorio<sup>1</sup> del proyecto.

Para realizar la descarga se puede utilizar la opción de GitHub de descargar desde la página web mediante un archivo ZIP o utilizar Git para realizar una clonación del repositorio mediante el comando `git clone`.

### Preparación del entorno

Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado el IDE PyCharm y se recomienda su uso ya que aligera el proceso de preparación del entorno al contener perfiles ya pre-creados para distintos *frameworks* siendo uno de ellos Flask.

De todas forma, en caso contrario, para preparar el entorno de trabajo lo primero que se debe instalar en el sistema es Python. Esto se puede realizar mediante una descarga de su web<sup>2</sup> y seguir los pasos del instalador. Para este proyecto se ha utilizado Python 3.9.

También se debe instalar algún sistema gestor de bases de datos como MariaDB o MySQL.

---

<sup>1</sup><https://github.com/idg0015/Aplicacion-de-gestion-del-PDI-de-un-area-de-la-UBU>

<sup>2</sup>Se puede descargar desde aquí: <https://www.python.org/downloads/>

Con Python instalado, lo recomendable es crear un entorno virtual para ejecutar Python, de esta manera se pueden tener diferentes versiones de Python instaladas y, según el entorno, ejecutar una u otra. Para ello, se debe ejecutar el comando `virtualenv env` para crear el entorno y acto seguido ejecutar `env\Scripts\activate.bat` (en el caso de Windows) para indicar que queremos utilizar el entorno. Esto hará que en el *prompt* de la consola aparezca la palabra «(env)», lo que nos asegurará de que estamos trabajando bajo el entorno.

Por último, en la raíz del proyecto se debe ejecutar el comando `pip install -r requirements.txt`. De esta forma quedarán instaladas las bibliotecas necesarias para Python.

Para instalar las bibliotecas de JavaScript necesarias para el uso de la aplicación se debe ejecutar el comando `npm i` a nivel de carpeta `src/static`, donde se encuentra el archivo «`package.json`» en el que se indican las bibliotecas a descargar junto a su versión.

Con todo esto realizado ya tendríamos configurado lo necesario para poder arrancar la aplicación. Para ello se deben seguir los siguientes pasos:

1. Ejecutar el comando `export FLASK_APP=app.py` para exportar la variable de entorno que indica el fichero desde el que arranca la aplicación.
2. Se podría hacer lo mismo para `FLASK_ENV` y `FLASK_DEBUG` con los valores «`development`» y «`1`» respectivamente para su uso en desarrollo, pero no debería ser algo necesario ya que esto se encuentra en los ficheros de configuración de la aplicación.
3. Ejecutar el comando `python -m flask run`.

Con esto realizado la aplicación habría arrancado y al acceder a la dirección «`127.0.0.1:5000`» debería verse la aplicación. En este paso lo único que necesario para poder acceder al contenido de la aplicación es almacenar un docente en la base de datos desde el sistema gestor utilizado que tenga como correo electrónico el mismo utilizado para iniciar sesión en el Moodle de una universidad.

## Despliegue en Heroku

En este apartado se va a dar la explicación para desplegar la aplicación web en la plataforma Heroku.

```
{  
  "name": "static",  
  "version": "1.0.0",  
  "description": "",  
  "main": "scripts.js",  
  "scripts": {  
    "postinstall": "cd src/static && npm install"  
  },  
  "keywords": [],  
  "author": "",  
  "license": "ISC",  
  "dependencies": {}  
}
```

Figura D.5: Fichero package.json de la raíz del proyecto

En primer lugar es necesario tener los ficheros «requirements.txt», «runtime.txt», «Procfile» y «package.json» a nivel de la raíz del directorio a subir, ya que si no Heroku no será capaz de poder utilizarlos (estos archivos ya se encuentran incluidos en el repositorio).

Es importante saber que el fichero «package.json» no debe ser el mismo que se encuentra en el directorio «static», donde se indican los paquetes a instalar, si no que debe ser un fichero que apunte a este otro, desde donde sí se hará la instalación. Esto es debido a que Heroku no es capaz de detectar el archivo «package.json» si se encuentra dentro del directorio «static». Además, si ponemos el fichero tal cual, los paquetes se instalarán en la raíz del proyecto y no en la carpeta static.

El contenido del fichero «package.json» en la raíz del proyecto debería ser algo parecido a lo mostrado en la figura D.5.

Como se puede ver, cuenta con una instrucción «*postinstall*» donde se indica que se mueva al directorio «static» y ahí haga la instalación de paquetes. Cuando se haga el `npm install` consultará el fichero «package.json» de la carpeta «static».

## D.5. Pruebas del sistema

En esta sección se van a realizar distintas pruebas para asegurar que el software desarrollado funciona de la forma esperada y para corregir los fallos en caso contrario.

## Casos de prueba

A continuación se presentan todos los casos de prueba realizados.

- CP1 - Inicio de sesión correcto [D.1](#)
- CP2 - Inicio de sesión fallido [D.2](#)
- CP3 - Creación correcta de un centro [D.3](#)
- CP4 - Creación fallida de un centro [D.4](#)
- CP5 - Eliminación de un centro sin titulaciones vinculadas [D.5](#)
- CP6 - Eliminación de un centro con titulaciones vinculadas [D.6](#)
- CP7 - Creación de una titulación [D.7](#)
- CP8 - Eliminación de una titulación sin asignaturas vinculadas [D.8](#)
- CP9 - Eliminación de una titulación con asignaturas vinculadas [D.9](#)
- CP10 - Creación de una asignatura [D.9](#)
- CP11 - Eliminación de una asignatura [D.11](#)
- CP12 - Creación de un docente [D.12](#)
- CP13 - Creación de un docente con *email* existente [D.13](#)
- CP14 - Eliminación de un docente [D.14](#)
- CP15 - Eliminación del docente en uso [D.15](#)
- CP16 - Creación de una plaza [D.16](#)
- CP17 - Eliminación de una plaza [D.17](#)
- CP18 - Creación de un tipo de contrato [D.18](#)
- CP19 - Eliminación de un tipo de contrato [D.19](#)
- CP20 - Creación de un departamento [D.20](#)
- CP21 - Eliminación de un departamento [D.21](#)
- CP22 - Creación de un área [D.22](#)
- CP23 - Eliminación de un área [D.23](#)

- CP24 - Creación de un curso académico D.24
- CP25 - Eliminación de un curso académico D.25
- CP26 - Creación de un grupo de una asignatura en un curso D.26
- CP27 - Asignación de horas de una plaza a un grupo D.27
- CP28 - Modificación de horas de una plaza desde la tabla D.28
- CP29 - Exportar el contenido de la base de datos D.29
- CP30 - Importar contenido a la base de datos con sentencias no válidas D.30
- CP31 - Importar contenido a la base de datos con un fichero no válido D.31
- CP32 - Importar contenido a la base de datos con un fichero válido D.32

ID	CP1	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Probar el inicio de sesión correcto de la aplicación			
Precondición	No tener sesión iniciada			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de <i>login</i>	/login	Redirección a la página de <i>login</i>	Redirección a la página de <i>login</i>	Correcto
Rellenar formulario de inicio de sesión	Email: idg0015-@alu.ubu.es, Contraseña: XXXX	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Iniciar sesión	Hacer clic en «Iniciar sesión»	Redirección a la página principal	Redirección a la página principal	Correcto

Tabla D.1: Caso de prueba 1: Inicio de sesión correcto.

ID	CP2	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Probar el inicio de sesión fallido de la aplicación			
Precondición	No tener sesión iniciada			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de <i>login</i>	/login	Redirección a la página de <i>login</i>	Redirección a la página de <i>login</i>	Correcto
Rellenar formulario de inicio de sesión	Email: test@test@gmail.com, Contraseña: 1234	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Iniciar sesión	Hacer clic en «Iniciar sesión»	Mensaje: “Usuario o contraseña incorrectos”	Mensaje: “Usuario o contraseña incorrectos”	Correcto

Tabla D.2: Caso de prueba 2: Inicio de sesión fallido.

ID	CP3	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Probar la correcta creación de un centro			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/centros	Redirección a la página de centros	Redirección a la página de centros	Correcto
Abrir formulario de ingreso	Clic en «Nuevo»	Redirección a /centros/nuevo	Redirección a /centros/nuevo	Correcto
Rellenar formulario de alta de centro	Código interno: 13, Nombre: Escuela Politécnica Superior, Río Vena, Abreviatura: EPSv, Email del administrativo: departamento: tamen- tos.eps@ubu.es	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear centro	Hacer clic en «Añadir»	Mensaje: “Centro añadido correctamente”. Redirección a /centros	Mensaje: “Centro añadido correctamente”. Redirección a /centros	Correcto

Tabla D.3: Caso de prueba 3: Creación correcta de centro.

ID	CP4	Prioridad	Media	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Creación de un centro faltando campos obligatorios			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/centros	Redirección a la página de centros	Redirección a la página de centros	Correcto
Abrir formulario de ingreso	Clic en «Nuevo»	Redirección a /centros/nuevo	Redirección a /centros/nuevo	Correcto
Rellenar formulario de alta de centro	Código interno: 13, Abreviatura: EPSv, Email del administrativo: departamento: tamen- tos.eps@ubu.es	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear centro	Hacer clic en «Añadir»	Mensaje: “El nombre es obligatorio”	Mensaje: “El nombre es obligatorio”	Correcto

Tabla D.4: Caso de prueba 4: Creación de un centro faltando campos obligatorios.

ID	CP5	Prioridad	Media	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Eliminación de un centro sin titulaciones vinculadas			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un centro creado sin titulaciones vinculadas			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/centros	Redirección a la página de centros	Redirección a la página de centros	Correcto
Eliminar un centro	Clic en icono de papelera de un centro de la tabla	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el centro? No se podrá eliminar si tiene alguna titulación vinculada”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el centro? No se podrá eliminar si tiene alguna titulación vinculada”	Correcto
Aceptar la alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Centro eliminado correctamente”	Mensaje: “Centro eliminado correctamente”	Correcto

Tabla D.5: Caso de prueba 5: Eliminación de un centro sin titulaciones vinculadas.

ID	CP6	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Eliminación de un centro con titulaciones vinculadas			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un centro creado con titulaciones vinculadas			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/centros	Redirección a la página de centros	Redirección a la página de centros	Correcto
Eliminar un centro	Clic en icono de papelera de un centro de la tabla	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el centro?” No se podrá eliminar si tiene alguna titulación vinculada”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el centro?” No se podrá eliminar si tiene alguna titulación vinculada”	Correcto
Aceptar la alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “No se puede eliminar el centro porque tiene titulaciones asociadas”	Mensaje: “No se puede eliminar el centro porque tiene titulaciones asociadas”	Correcto

Tabla D.6: Caso de prueba 6: Eliminación de un centro con titulaciones vinculadas.

ID	CP7	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Creación de una titulación			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un centro creado			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/titulaciones	Redirección a la página de titulaciones	Redirección a la página de titulaciones	Correcto
Abrir formulario	Clic en «Nuevo»	Redirección a /titulaciones/nuevo	Redirección a /titulaciones/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Código interno: 63, Nombre: Gº en Ing, Informática, Abreviatura: GºII, URL: https://www.ubu.es/grado-en-ingineria-informatica, Centro: Escuela Politécnica Superior, Río Vena	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear titulación	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Titulación añadida correctamente”	Mensaje: “Titulación añadida correctamente”	Correcto

Tabla D.7: Caso de prueba 7: Creación de una titulación.

ID	CP8	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Eliminación de una titulación sin asignaturas vinculadas			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener una titulación creada			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/titulaciones	Redirección a la página de titulaciones	Redirección a la página de titulaciones	Correcto
Eliminar titulación	Clic en el icono de la papeleta de una titulación	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la titulación?”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la titulación?”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Titulación eliminada correctamente”	Mensaje: “Titulación eliminada correctamente”	Correcto

Tabla D.8: Caso de prueba 8: Eliminación de una titulación sin asignaturas vinculadas.

ID	CP9	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Eliminación de una titulación con asignaturas vinculadas			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener una titulación creada con asignaturas vinculadas			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de centros	/titulaciones	Redirección a la página de titulaciones	Redirección a la página de titulaciones	Correcto
Eliminar titulación	Clic en el icono de la papeletera de una titulación	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la titulación? Se eliminarán sus asignaturas asociadas y todo lo que dependa de estas.”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la titulación? Se eliminarán sus asignaturas asociadas y todo lo que dependa de estas.”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “No se puede eliminar la titulación porque tiene asignaturas asociadas”	Mensaje: “No se puede eliminar la titulación porque tiene asignaturas asociadas”	Correcto

Tabla D.9: Caso de prueba 9: Eliminación de una titulación con asignaturas vinculadas.

ID	CP10	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Creación de una asignatura			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener una titulación creada			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de asignaturas	/asignaturas	Redirección a la página de asignaturas	Redirección a la página de asignaturas	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /asignaturas/nuevo	Redirección a /asignaturas/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Código interno: 13, dos Nombre: Programación, Típo:Formación Básica, Abreviatura: PR, Créditos teoría: 3, Créditos práctica: 3, Curso: 1º, Semestre: 2º, Titulación: Gº en Ing, Informática	Datos introducidos Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear asignatura	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Asignatura creada correctamente”	Mensaje: “Asignatura creada correctamente”	Correcto

Tabla D.10: Caso de prueba 10: Creación de una asignatura.

ID	CP11	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Eliminación de una asignatura			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener una asignatura creada			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de asignaturas	/asignaturas	Redirección a la página de asignaturas	Redirección a la página de asignaturas	Correcto
Eliminar asignatura	Clic en el icono de la papelera de una asignatura	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la asignatura? Se eliminarán sus abreviaturas asociadas y de los cursos donde se encuentren.”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la asignatura? Se eliminarán sus abreviaturas asociadas y de los cursos donde se encuentren.”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Asignatura eliminada correctamente”	Mensaje: “Asignatura eliminada correctamente”	Correcto

Tabla D.11: Caso de prueba 11: Eliminación de una asignatura.

ID	CP12	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Creación de un docente			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de docentes	/docentes	Redirección a la página de docentes	Redirección a la página de docentes	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /docentes/nuevo	Redirección a /docentes/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Nombre: Ignacio, Apellidos: Dávila García, Email: test@ubu.es, Reducciones: 0, Permisos de consulta y modificación: check	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear docente	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Docente añadido correctamente”	Mensaje: “Docente añadido correctamente”	Correcto

Tabla D.12: Caso de prueba 12: Creación de un docente.

ID	CP13	Prioridad	Alta	
Fecha	26/06/2023			
Descripción	Creación de un docente con <i>email</i> existente			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un docente con la cuenta de correo utilizada en el formulario			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de docentes	/docentes	Redirección a la página de docentes	Redirección a la página de docentes	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /docentes/nuevo	Redirección a /docentes/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Nombre: Ignacio, Apellidos: Dávila Gar- cía, Email: idg0015@alu.ubu.es, Reduccio- nes: 0, Permisos de consulta y modifi- cación: check	Datos introduci- dos	Datos introduci- dos	Correcto
Crear docente	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Ya existe un docente con ese email”	Mensaje: “Ya existe un docente con ese email”	Correcto

Tabla D.13: Caso de prueba 13: Creación de un docente con *email* existente.

ID	CP14	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación de un docente			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un docente creado			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de docentes	/docentes	Redirección a la página de docentes	Redirección a la página de docentes	Correcto
Eliminar docente	Clic en el icono de la papelera de un docente de la lista	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el docente?”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el docente?”	Correcto
Aceptar la alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Docente eliminado correctamente”	Mensaje: “Docente eliminado correctamente”	Correcto

Tabla D.14: Caso de prueba 14: Eliminación de un docente.

ID	CP15	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación del docente en uso			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de docentes	/docentes	Redirección a la página de docentes	Redirección a la página de docentes	Correcto
Eliminar docente	Clic en el icono de la papelera del docente de la sesión	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el docente?”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el docente?”	Correcto
Aceptar la alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “¡No puedes eliminarte a ti mismo!”	Mensaje: “¡No puedes eliminar- te a ti mismo!”	Correcto

Tabla D.15: Caso de prueba 15: Eliminación del docente en uso.

ID	CP16	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Creación de una plaza			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un área y un tipo de contrato creados			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de plazas	/plazas	Redirección a la página de plazas	Redirección a la página de plazas	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /plazas/nuevo	Redirección a /plazas/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Nombre: Prueba, RPT: test, Fecha de incorporación: 27/06/2023, Número de curso de contratación: 0, Área: *área creada*, Tipo de contrato: *tipo creado*	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear plaza	Clic en «Añadir»	Mensaje: “La plaza se ha creado correctamente”	Mensaje: “La plaza se ha creado correctamente”	Correcto

Tabla D.16: Caso de prueba 16: Creación de una plaza.

ID	CP17	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación de una plaza			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener una plaza creada			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de plazas	/plazas	Redirección a la página de plazas	Redirección a la página de plazas	Correcto
Eliminar plaza	Clic en el icono de la papelera de una plaza	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la plaza? Se eliminarán sus relaciones con grupos.”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar la plaza? Se eliminarán sus relaciones con grupos.”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “La plaza se ha eliminado correctamente”	Mensaje: “La plaza se ha eliminado correctamente”	Correcto

Tabla D.17: Caso de prueba 17: Eliminación de una plaza.

ID	CP18	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Creación de un tipo de contrato			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de tipos de contratos	/contratos	Redirección a la página de tipos de contratos	Redirección a la página de tipos de contratos	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /contratos/nuevo	Redirección a /contratos/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Nombre: Profesor asociado, Abreviatura: PA, Capacidad anual: 500	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear tipo de contrato	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Tipo de contrato añadido correctamente”	Mensaje: “Tipo de contrato añadido correctamente”	Correcto

Tabla D.18: Caso de prueba 18: Creación de un tipo de contrato.

ID	CP19	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación de un tipo de contrato			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un tipo de contrato creado			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de tipos de contrato	/contratos	Redirección a la página de tipos de contrato	Redirección a la página de tipos de contrato	Correcto
Eliminar tipo de contrato	Clic en el icono de la papelera de una plaza	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el tipo de contrato? Se eliminarán las plazas asociadas y todo lo que dependa de ellas.”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el tipo de contrato? Se eliminarán las plazas asociadas y todo lo que dependa de ellas.”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Tipo de contrato eliminado correctamente”	Mensaje: “Tipo de contrato eliminado correctamente”	Correcto

Tabla D.19: Caso de prueba 19: Eliminación de un tipo de contrato.

ID	CP20	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Creación de un departamento			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de tipos de departamentos	/departamentos	Redirección a la página de departamentos	Redirección a la página de departamentos	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /contratos/nuevo	Redirección a /contratos/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Nombre: Prueba, Abreviatura: PR	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear departamento	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Departamento añadido correctamente”	Mensaje: “Departamento añadido correctamente”	Correcto

Tabla D.20: Caso de prueba 20: Creación de un departamento.

ID	CP21	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación de un departamento			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un departamento creado			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de tipos de contrato	/departamentos	Redirección a la página de departamentos	Redirección a la página de departamentos	Correcto
Eliminar un departamento	Clic en el icono de la papelera de un departamento de la lista	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el departamento? Se eliminarán sus áreas y todo lo relacionado con ellas.”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el departamento? Se eliminarán sus áreas y todo lo relacionado con ellas.”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Departamento eliminado correctamente”	Mensaje: “Departamento eliminado correctamente”	Correcto

Tabla D.21: Caso de prueba 21: Eliminación de un departamento.

ID	CP22	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Creación de un área			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y existencia de un departamento			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de áreas	/areas	Redirección a la página de áreas	Redirección a la página de áreas	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /areas/nuevo	Redirección a /areas/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Nombre: Prueba, Abreviatura: PR, Departamento: *departamento creado*	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear área	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Área añadida correctamente”	Mensaje: “Área añadida correctamente”	Correcto

Tabla D.22: Caso de prueba 22: Creación de un área.

ID	CP23	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación de un área			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un departamento creado			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de áreas	/areas	Redirección a la página de áreas	Redirección a la página de áreas	Correcto
Eliminar un área	Clic en el icono de la papelera de un área de la lista	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el área? Se eliminarán las plazas asociadas y todo lo que dependa de ellas.”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el área? Se eliminarán las plazas asociadas y todo lo que dependa de ellas.”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “Área eliminada correctamente”	Mensaje: “Área eliminada correctamente”	Correcto

Tabla D.23: Caso de prueba 23: Eliminación de un área.

ID	CP24	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Creación de un curso académico			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener asignaturas creadas			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de cursos académicos	/cursos	Redirección a la página de cursos académicos	Redirección a la página de cursos académicos	Correcto
Acceder al formulario de «Nuevo» creación	Clic en «Nuevo»	Redirección a /cursos/nuevo	Redirección a /cursos/nuevo	Correcto
Rellenar formulario	Año de inicio del curso: 2025	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear curso	Clic en «Añadir»	Redirección a /cursos/id	Redirección a /cursos/id	Correcto
Buscar asignaturas	Ingresar número de alumnos por modalidad y buscar titulación	Aparecen las asignaturas de la titulación	Aparecen las asignaturas de la titulación	Correcto
Seleccionar asignaturas	Arrastrar al cuadro de «Asignaturas seleccionadas» una asignatura	Se muestran las asignaturas seleccionadas	Se muestran las asignaturas seleccionadas	Correcto
Crear asignación	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Curso creado correctamente”, mensaje: “Asignaturas y grupos añadidos correctamente”	Mensaje: “Curso creado correctamente”, mensaje: “Asignaturas y grupos añadidos correctamente”	Correcto

Tabla D.24: Caso de prueba 24: Creación de un curso académico.

ID	CP25	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Eliminación de un curso académico			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un curso académico creado con asignaturas vinculadas			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de cursos académicos	/cursos	Redirección a la página de cursos académicos	Redirección a la página de cursos académicos	Correcto
Eliminar curso académico	Clic en el icono de la papelera del curso académico de la lista	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el curso? No se podrá eliminar si tiene asignaturas vinculadas”	Alerta: “¿Está seguro de eliminar el curso? No se podrá eliminar si tiene asignaturas vinculadas”	Correcto
Aceptar alerta	Clic en «Aceptar»	Mensaje: “No se puede eliminar el curso porque tiene asignaturas asociadas”	Mensaje: “No se puede eliminar el curso porque tiene asignaturas asociadas”	Correcto

Tabla D.25: Caso de prueba 25: Eliminación de un curso académico.

ID	CP26	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Creación de un grupo de una asignatura en un curso			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un curso académico creado con asignaturas vinculadas			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de grupos	/grupos	Redirección a la página de grupos	Redirección a la página de grupos	Correcto
Seleccionar el curso		Listado de las asignaturas del curso	Listado de las asignaturas del curso	Correcto
Gestionar grupos	Clic en el ícono de las personas de una asignatura	Redirección a /cursos/gestion/id	Redirección a /cursos/gestion/id	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Añadir grupo»	Apertura de formulario en ventana modal	Apertura de formulario en ventana modal	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Añadir grupo»	Apertura de formulario en ventana modal	Apertura de formulario en ventana modal	Correcto
Seleccionar tipo	Seleccionar en el campo tipo teórico	Campo seleccionado	Campo seleccionado	Correcto
Crear grupo	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Grupo creado correctamente”	Mensaje: “Grupo creado correctamente”	Correcto

Tabla D.26: Caso de prueba 26: Creación de un grupo de una asignatura en un curso.

ID	CP27	Prioridad	Alta	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Asignación de horas de una plaza a un grupo			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y tener un curso académico con asignaturas vinculadas, una plaza y un grupo creados			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de horas	/horas	Redirección a la página de horas	Redirección a la página de horas	Correcto
Seleccionar el curso		Listado de los grupos del curso	Listado de los grupos del curso	Correcto
Editar plazas	Clic en el icono del reloj de un grupo de la lista	Redirección a /horas/grupo/id	Redirección a /horas/grupo/id	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Añadir plaza»	Apertura de formulario en ventana modal	Apertura de formulario en ventana modal	Correcto
Abrir formulario de creación	Clic en «Añadir grupo»	Apertura de formulario en ventana modal	Apertura de formulario en ventana modal	Correcto
Rellenar formulario	Plaza: *plaza creada*, horas anuales: 100	Datos introducidos	Datos introducidos	Correcto
Crear asignación	Clic en «Añadir»	Mensaje: “Horas asignadas correctamente”	Mensaje: “Horas asignadas correctamente”	Correcto

Tabla D.27: Caso de prueba 27: Asignación de horas de una plaza a un grupo.

ID	CP28	Prioridad	Media	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Editar horas de una plaza desde la tabla			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación y una plaza vinculada a un grupo. Es decir, haber realizado el CP27			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la página de horas	/horas	Redirección a la página de horas	Redirección a la página de horas	Correcto
Seleccionar el curso		Listado de las grupos del curso	Listado de las grupos del curso	Correcto
Editar horas	Escribir en la columna «Horas» de la plaza el valor 10 y pulsar «Enter»	Mensaje: “Horas asignadas correctamente”	Mensaje: “Horas asignadas correctamente”	Correcto

Tabla D.28: Caso de prueba 28: Editar horas de una plaza desde la tabla.

ID	CP29	Prioridad	Baja	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Exportar el contenido de la base de datos			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la exportación de base de datos	/export_db	Descarga de un fichero .sql	Descarga de un fichero .sql	Correcto

Tabla D.29: Caso de prueba 29: Exportar el contenido de la base de datos.

ID	CP30	Prioridad	Media	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Importa contenido a la base de datos con un fichero con sentencias no válidas			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la importación de base de datos	/import_db	Redirección a la página de importación	Redirección a la página de importación	Correcto
Selección de archivo	Surbit archivo <b>datos.sql</b>	Mensaje: "El archivo contiene sentencias SQL no válidas"	Mensaje: "El archivo contiene sentencias SQL no válidas"	Correcto

Tabla D.30: Caso de prueba 30: Importa contenido a la base de datos con un fichero con sentencias no válidas.

ID	CP31	Prioridad	Media	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Importa contenido a la base de datos con un fichero no válido			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la importación de base de datos	/import_db	Redirección a la página de importación	Redirección a la página de importación	Correcto
Selección de archivo	Surbit archivo <b>datos.pdf</b>	Mensaje: "El archivo no contiene sentencias SQL válidas"	Mensaje: "El archivo no contiene sentencias SQL válidas"	Correcto

Tabla D.31: Caso de prueba 31: Importa contenido a la base de datos con un fichero no válido.

ID	CP32	Prioridad	Media	
Fecha	27/06/2023			
Descripción	Importa contenido a la base de datos con un fichero válido			
Precondición	Tener sesión iniciada con permisos de modificación			
Postcondición	No hay sesión iniciada			
Paso	Entrada	Salida esperada	Salida real	Resultado
Acceder a la importación de base de datos	/import_db	Redirección a la página de importación	Redirección a la página de importación	Correcto
Selección de archivo	Surbir archivo <b>datos-bien.sql</b>	Se muestra el resultado de hacer la importación	Se muestra el resultado de hacer la importación	Correcto
Realizar importación	Clic en «Importar»	Redirección al <i>login</i> y mensaje: “Los datos se importaron correctamente.”	Redirección al <i>login</i> y mensaje: “Los datos se importaron correctamente.”	Correcto

Tabla D.32: Caso de prueba 32: Importa contenido a la base de datos con un fichero válido.

## *Apéndice E*

---

# **Documentación de usuario**

---

## **E.1. Introducción**

En este anexo se incluye el manual de usuario detallado en el que se describa el uso de las diferentes características que ofrece el *software* desarrollado de una forma sencilla para que cualquier persona sea capaz de entenderlo y poder utilizar la aplicación con normalidad, reduciendo la curva de aprendizaje que habría si no se tuviese este manual.

## **E.2. Requisitos de usuarios**

Al tratarse de una aplicación web, los requisitos necesarios son escasos. El usuario final de la aplicación tan solo necesita contar con un dispositivo con acceso a Internet (en caso de tener la aplicación desplegada en un servidor externo a la red del dispositivo) y un navegador web con JavaScript habilitado.

El *software* desarrollado cuenta con un correcto funcionamiento, al menos, bajo cualquiera de los siguientes navegadores:

1. Google Chrome (probado bajo la versión 114.0.5735.135).
2. Mozilla Firefox (probado en la versión 114.0.2).
3. Microsoft Edge (probado en la versión 114.0.1823.58).
4. Safari (probado en la versión 16.4).
5. Opera (probado en la versión 100.0.4815.21).

### E.3. Instalación

Al tratarse de una aplicación web no precisa de instalación, tan solo se debe acceder a la URL bajo la que se encuentre desplegada la aplicación. A la hora de realizar este trabajo, la URL de acceso es <https://gestion-pdi-ubu-e2caca7b13e3.herokuapp.com/>

### E.4. Manual del usuario

El siguiente manual de usuario se va a realizar con un usuario con permisos de modificación para poder mostrar todas las características de la web. En caso de contar con un usuario con únicamente permisos de lectura, se mostrará parte de la información que aparece en este manual y otros elementos se encontrarán ocultos.

#### Inicio de sesión

Para comenzar a utilizar la aplicación lo primero que se debe hacer es acceder a la URL<sup>1</sup> de la aplicación.

Al acceder a la dirección de la web por primera vez, se mostrará la página de inicio de sesión (ver figura E.1) desde donde se debe indicar el correo electrónico y la contraseña de la cuenta a utilizar. La cuenta de correo y la contraseña debe ser la misma que la utilizada en el Moodle de la UBU<sup>2</sup>.

Si los datos de acceso son correctos, se tendrá acceso a la aplicación y se mostrará la página principal (imagen E.2). Una vez se tiene acceso a esta página, se puede acceder al resto de recursos de la web a través del menú superior de navegación.

#### Mantenimiento académico

A continuación se van mostrar las diferentes funcionalidades dentro del mantenimiento académico de la aplicación. Para ello, se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Mantenimiento académico» desde la que se desplegarán las opciones disponibles dentro de esta (imagen E.3), las cuales son «Centros», «Titulaciones» y «Asignaturas». Desde cada una de estas opciones se podrá realizar la visualización, creación y actualización de cada uno de estos componentes.

---

<sup>1</sup>A día de realización del trabajo: <https://gestion-pdi-ubu-e2caca7b13e3.herokuapp.com/>

<sup>2</sup>Enlace de ubuvirtual: <https://ubuvirtual.ubu.es/>

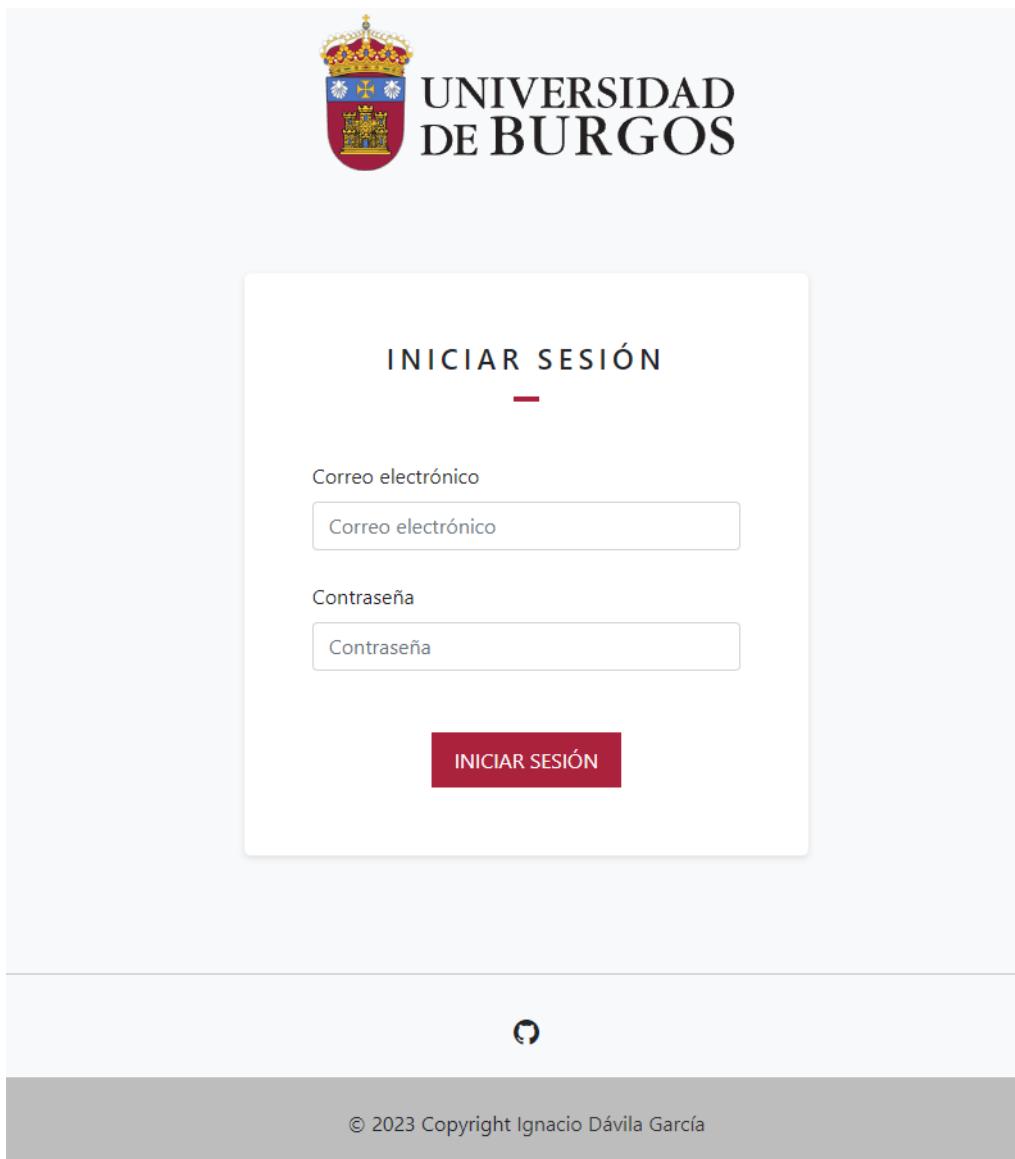


Figura E.1: Página de inicio de sesión

The screenshot shows the main dashboard of the 'GESTIÓN UNIVERSIDAD DE BURGOS' system. At the top left is the University of Burgos logo. To its right is a red navigation bar with the text 'Inicio' in white. Along the top edge are several dropdown menus: 'Mantenimiento académico', 'Mantenimiento de profesorado', 'Asignación docente', 'Herramientas', and 'Salir (Ignacio)'. Below the header, the title 'GESTIÓN UNIVERSIDAD DE BURGOS' is centered above a horizontal line. The main content area features four rectangular boxes arranged in a 2x2 grid. The top-left box is labeled 'CENTROS' and contains the number '10'. The top-right box is labeled 'TITULACIONES' and contains the number '163'. The bottom-left box is labeled 'DOCENTES' and contains the number '16'. The bottom-right box is labeled 'PLAZAS' and contains the number '18'.

Figura E.2: Página principal

The screenshot shows a dropdown menu for 'Mantenimiento académico'. The menu items listed are 'Centros', 'Titulaciones', and 'Asignaturas'. The word 'Centros' is highlighted with a light gray background. To the right of the menu, the word 'GESTIÓN' is partially visible in large blue capital letters.

Figura E.3: Menú: Mantenimiento académico

Código	Nombre	Abreviatura	Email administrativo	Acciones
13	Escuela Politécnica Superior, Río Vena	EPSv	departamentos.eps@ubu.es	
131	Escuela Politécnica Superior, Milanera	EPSm	departamentos.eps@ubu.es	
43	Facultad de Ciencias	FC	departamentos.ciencias@ubu.es	
53	Facultad de Ciencias de la Salud	FCS	departamentos.hospitalmilitar@ubu.es	
55	Facultad de Educación	FE	departamentos.educacion@ubu.es	
54	Facultad de Humanidades y Comunicación	FHC	departamentos.hospitalmilitar@ubu.es	
18	Fac.CC.Económicas y Empresariales	FCEE	infoeconomicas@ubu.es	
3	Facultad de Derecho	FD	decader@ubu.es	
44	E.U.de Relaciones Laborales	ERL	decader@ubu.es	
52	Escuela de Doctorado de la UBU	EDUBU	edoc@ubu.es	

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros

Anterior | 1 | Siguiente

Figura E.4: Página principal de centros

## Creación de centros

Pulsando sobre la opción del menú «Centros» se accede a la vista principal de los centros de la aplicación (imagen E.4). Para crear un nuevo centro se debe pulsar sobre el botón «Nuevo» lo que provocará una redirección a la página que contiene el formulario de creación de centros (imagen E.5).

Desde la página del formulario se deben llenar los campos con los datos del nuevo centro y pulsar sobre el botón «Añadir». Esto provocará que el centro se almacene en la base de datos. La aplicación redirigirá al usuario a la página principal de centros (imagen E.4) mostrando un mensaje que indica la correcta creación del centro.

## Modificación de centros

Desde la página principal de centros (imagen E.4), se debe pulsar en la tabla, sobre el icono del lápiz del centro que se desea modificar. Esta acción provocará la redirección a la página del formulario de modificación, que contendrá los datos del centro seleccionado (imagen E.6).

Inicio Mantenimiento académico ▾ Mantenimiento de profesorado ▾ Asignación docente ▾ Herramientas ▾ Salir (Ignacio)

Inicio > Centros > Añadir centro

### AÑADIR CENTRO

Código interno  
13

Nombre  
Escuela Politécnica Superior, Río Vena

Abreviatura  
EPSv

Email del administrativo  
departamentos.eps@ubu.es

**VOLVER** **AÑADIR**

Figura E.5: Formulario de creación de centros

Inicio Mantenimiento académico ▾ Mantenimiento de profesorado ▾ Asignación docente ▾ Herramientas ▾ Salir (Ignacio)

Inicio > Centros > Modificar centro: Escuela Politécnica Superior, Río Vena

### MODIFICAR CENTRO - ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, RÍO VENA

Código interno  
13

Nombre  
Escuela Politécnica Superior, Río Vena

Abreviatura  
EPSv

Email del administrativo  
departamentos.eps@ubu.es

**VOLVER** **MODIFICAR**

Figura E.6: Formulario de modificación de centros

Desde esta página se pueden modificar los campos deseados y, al finalizar, pulsar sobre el botón «Modificar». Esta acción producirá una redirección a la página principal de centros, mostrando un mensaje que indica la correcta modificación del centro.

### Eliminación de centros

Desde la página principal de centros se puede eliminar un centro pulsando sobre el ícono de la papelera del centro de la tabla que se desea eliminar. Al

127.0.0.1:5000 dice

¿Está seguro de eliminar el centro? No se podrá eliminar si tiene alguna titulación vinculada



Figura E.7: Alerta de eliminación de centros

hacer esto se mostrará la alerta de la imagen E.7 y pulsando sobre el botón «Aceptar», se realizará la petición de eliminación del centro.

Al hacer esto se mostrará un mensaje indicando la correcta eliminación o un mensaje indicando que no se ha podido realizar la eliminación en caso de que el centro tenga titulaciones asociadas.

### Creación de titulaciones

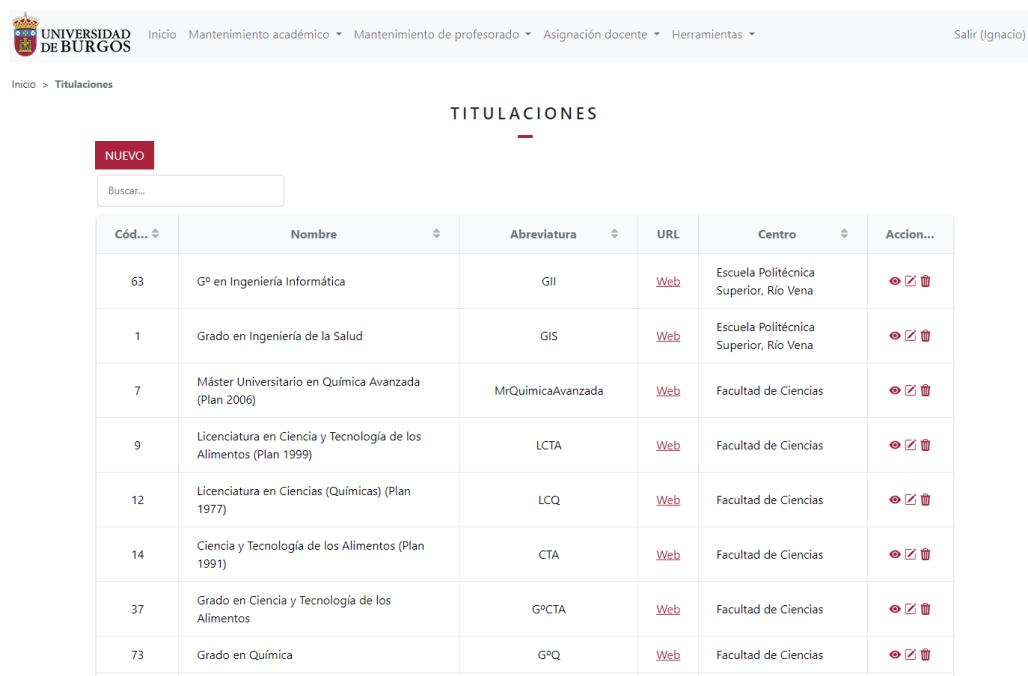
Pulsando sobre la opción del menú «Titulaciones» se accede a la vista principal de las titulaciones (ver imagen E.8).

Para crear una nueva titulación se debe pulsar sobre el botón «Nuevo». Es importante tener en cuenta que para crear una titulación es necesario tener un centro creado previamente, ya que una titulación se vincula a un centro.

Al pulsar sobre el botón «Nuevo» se abre el formulario de creación de titulaciones. Esta página se puede ver en la imagen E.9. En este formulario se deben introducir los datos de la titulación que se desea crear y, una vez se tengan los campos completados, pulsar sobre el botón «Añadir». Esta acción producirá una redirección a la página principal de titulaciones donde se podrá ver la titulación creada. Además, se mostrará un mensaje indicando la creación de la titulación.

### Modificación de titulaciones

Para modificar una titulación, encontrándonos en la página principal de titulaciones (imagen E.8), se debe pulsar sobre el icono de la lápiz de la titulación de la lista que se desea modificar. Esto abrirá la página con el formulario de modificación de la titulación (ver imagen E.10).



The screenshot shows the 'Titulaciones' section of the Universidad de Burgos website. At the top, there is a navigation bar with links to 'Inicio', 'Mantenimiento académico', 'Mantenimiento de profesorado', 'Asignación docente', 'Herramientas', and 'Salir (Ignacio)'. Below the navigation bar, a breadcrumb trail indicates the current location: 'Inicio > Titulaciones'. The main title 'TITULACIONES' is centered above a table. The table has a header row with columns for 'Cód...', 'Nombre', 'Abreviatura', 'URL', 'Centro', and 'Acción...'. There are eight rows of data, each representing a different degree program:

Cód...	Nombre	Abreviatura	URL	Centro	Acción...
63	Gº en Ingeniería Informática	GII	<a href="#">Web</a>	Escuela Politécnica Superior, Río Vena	
1	Grado en Ingeniería de la Salud	GIS	<a href="#">Web</a>	Escuela Politécnica Superior, Río Vena	
7	Máster Universitario en Química Avanzada (Plan 2006)	MrQuimicaAvanzada	<a href="#">Web</a>	Facultad de Ciencias	
9	Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Plan 1999)	LCTA	<a href="#">Web</a>	Facultad de Ciencias	
12	Licenciatura en Ciencias (Químicas) (Plan 1977)	LCQ	<a href="#">Web</a>	Facultad de Ciencias	
14	Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Plan 1991)	CTA	<a href="#">Web</a>	Facultad de Ciencias	
37	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	GºCTA	<a href="#">Web</a>	Facultad de Ciencias	
73	Grado en Química	GºQ	<a href="#">Web</a>	Facultad de Ciencias	

Figura E.8: Página principal de titulaciones



The screenshot shows the 'AÑADIR TITULACIÓN' (Add degree) form. At the top, there is a navigation bar with links to 'Inicio', 'Mantenimiento académico', 'Mantenimiento de profesorado', 'Asignación docente', 'Herramientas', and 'Salir (Ignacio)'. Below the navigation bar, a breadcrumb trail indicates the current location: 'Inicio > Titulaciones > Añadir titulación'. The form has several input fields:

- Código interno: 63
- Nombre: Gº en Ingeniería Informática
- Abreviatura: GII
- URL: <https://www.ubu.es/grado-en-ingeneria-informatica>
- Centro: Escuela Politécnica Superior, Río Vena

At the bottom of the form are two buttons: 'VOLVER' (Back) and 'AÑADIR' (Add).

Figura E.9: Formulario de creación de titulaciones

The screenshot shows a web-based form titled "MODIFICAR TITULACIÓN - Gº EN INGENIERÍA INFORMÁTICA". The form has several input fields:

- Código interno: 63
- Nombre: Gº en Ingeniería Informática
- Abreviatura: GI
- URL: https://www.ubu.es/grado-en-ingenieria-informatica
- Centro: Escuela Politécnica Superior, Río Vena

At the bottom of the form are two buttons: "VOLVER" (in grey) and "MODIFICAR" (in red).

Figura E.10: Formulario de modificación de titulaciones

Desde este formulario se pueden modificar los campos deseados. Una vez concluida la modificación se debe pulsar sobre el botón «Modificar». Esto aplicará los cambios en la base de datos y la web redirigirá al usuario a la página principal de titulaciones indicando mediante un mensaje la correcta modificación.

### Eliminación de titulaciones

Desde la página principal de titulaciones (imagen E.8), se debe pulsar sobre el ícono de la papelera de la titulación que se desea eliminar. Al realizar esta acción aparecerá en la pantalla la alerta de la imagen E.11. Si se pulsa sobre el botón «Aceptar» la titulación se eliminará de la base de datos si no tiene asignaturas asociadas, en caso contrario, no se podrá eliminar y aparecerá un mensaje de error mostrando esta información.

### Creación de asignaturas

Para añadir una nueva asignatura a la web, se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Asignaturas». Realizar esta acción redirige al usuario a la página principal de asignaturas (imagen E.12).

Es importante tener en cuenta que previamente se debe haber creado la titulación a la que se quiere vincular la asignatura.

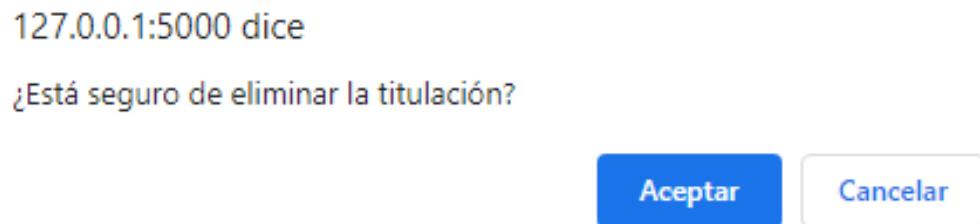


Figura E.11: Alerta de eliminación de titulaciones

The screenshot shows a table of subjects (ASIGNATURAS) with the following columns: Cód., Nombre, T., Titulaci..., E..., ECTS..., C..., Seme..., Abreviat..., and Acciones. The table contains the following data:

Cód...	Nombre	T..	Titulaci...	E... T...	ECTS... Prá...	C...	Seme...	Abreviat...	Acciones
6368	Procesadores del Lenguaje	Ob	Gº en Ingeniería Informática	3	3	3	1	PL	<input checked="" type="checkbox"/>
6346	Informática Básica	FB	Gº en Ingeniería Informática	3	3	1	1		<input checked="" type="checkbox"/>
6351	Programación	FB	Gº en Ingeniería Informática	3	3	1	2		<input checked="" type="checkbox"/>
6353	Sistemas Operativos	Ob	Gº en Ingeniería Informática	3	3	1	2		<input checked="" type="checkbox"/>
6354	Metodología de la Programación	Ob	Gº en Ingeniería Informática	3	3	2	1		<input checked="" type="checkbox"/>
6357	Bases de datos	Ob	Gº en Ingeniería Informática	3	3	2	1		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura E.12: Página principal de asignaturas

AÑADIR ASIGNATURA

Código interno  
6368

Nombre  
Procesadores del Lenguaje

Tipo  
Obligatoria

Abreviatura(s)  
PL

Créditos de teoría  
3

Créditos de práctica  
3

Curso  
3º

Semestre  
1º

Titulación  
Gº en Ingeniería Informática

VOLVER AÑADIR

Figura E.13: Formulario de creación de asignaturas

Una vez en la página principal de asignaturas se debe pulsar sobre el botón «Nuevo», lo que abrirá el formulario de creación de asignaturas (ver imagen E.13).

Con los campos del formulario completados solo queda pulsar sobre el botón «Añadir» para almacenar la asignatura en la base de datos. Tras realizar esta acción, se mostrará la página principal de asignaturas junto a un mensaje informando de la correcta creación de la asignatura.

### Modificación de asignaturas

Para modificar una asignatura se debe pulsar sobre el icono del lápiz de la asignatura de la tabla que se desea modificar. Esto abrirá el formulario de modificación de la asignatura con los campo rellenos con la información de la asignatura a editar (ver imagen E.14).

En este momento se pueden editar los campos deseados y al finalizar, se debe pulsar sobre el botón «Modificar». Esto provocará el guardado de la

MODIFICAR ASIGNATURA - PROCESADORES DEL LENGUAJE

Código interno  
6368

Nombre  
Procesadores del Lenguaje

Tipo  
Obligatoria

Abreviatura(s)  
PL

Créditos de teoría  
3

Créditos de práctica  
3

Curso  
3º

Semestre  
1º

Titulación  
Gº en Ingeniería Informática

VOLVER MODIFICAR

Figura E.14: Formulario de modificación de asignaturas

información y una redirección a la página de asignaturas donde se mostrará un mensaje informativo sobre la modificación de la asignatura.

### Eliminación de asignaturas

Si se desea eliminar una asignatura de la aplicación, se debe acceder a la página principal de asignaturas y, una vez aquí, pulsar sobre el icono de la papelera de la asignatura que se desea eliminar.

Al realizar la acción descrita, se abre una alerta de confirmación (ver imagen E.15). Al pulsar sobre «Aceptar» la asignatura se elimina de la aplicación produciendo un borrado en cascada de sus relaciones con los cursos académicos creados.

### Mantenimiento de profesorado

En esta sección se va a mostrar el manual de usuario sobre el mantenimiento de profesorado. Esta parte de la aplicación incluye la creación,

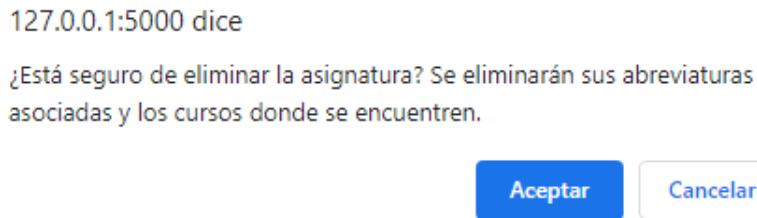


Figura E.15: Alerta de eliminación de titulaciones



Figura E.16: Menú: Mantenimiento de profesorado

modificación y eliminación de los elementos que se pueden ver en la imagen E.16.

### Creación de docentes

Para crear un nuevo docente, necesario para obtener acceso a la aplicación, se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Docentes». Esto abrirá la página principal de docentes (ver imagen E.17).

Desde esta página se debe pulsar sobre el botón «Nuevo», lo que abrirá el formulario de creación de docentes (imagen E.18).

Una vez en la página del formulario, se deben llenar los campos con los datos del docente que se desea añadir. Es importante tener en cuenta que desde aquí se indican los permisos que tendrá el docente. Si se le conceden permisos de modificación tendrá acceso a todas las funcionalidades descritas en este manual, mientras que si se le dan únicamente permisos de

Nombre	Apellidos	Email	Reducciones	Acciones
Carlos	Pardo Aguilar	cpardo@ubu.es	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Ignacio	Dávila García	idg0015@alu.ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Juan José	Rodríguez Díez	jjrodriguez@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Álvar	Arnaiz González	alvarag@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
César	García Osorio	cgosorio@ubu.es	10	<input checked="" type="checkbox"/>
Jesús Manuel	Maudes Raedo	jmaudes@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Raúl	Marticorena Sánchez	rmartico@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Andrés	Bustillo Iglesias	abustillo@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
José Francisco	Diez Pastor	jfdpastor@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Carlos	López Nozal	clopezno@ubu.es	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 16 registros

Anterior **1** 2 Siguiente

Figura E.17: Página principal de docentes

consulta, solo tendrá permiso para visualizar la información que administra la aplicación web. Por último, en caso de no indicar ningún tipo de permiso, el usuario no tendrá acceso a la aplicación, aunque este dado de alta en el Moodle de la universidad.

### Modificación de docentes

Para realizar la modificación de los datos de un docente se debe ir a la página principal de docentes (imagen E.17).

Desde esta ventana se debe pulsar sobre el ícono del lápiz del registro de la tabla correspondiente al docente que se desea modificar. Esta acción producirá la redirección a la página del formulario de modificación del docente seleccionado, que se puede ver en la imagen E.19.

Una vez se hayan realizado los cambios deseados en los datos se debe pulsar sobre el botón de «Modificar», lo que provocará la modificación en la base de datos de los datos y la redirección a la página principal de docentes donde se mostrará un mensaje indicando la correcta modificación.



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS

Inicio Mantenimiento académico ▾ Mantenimiento de profesorado ▾ Asignación docente ▾ Herramientas ▾ Salir (Ignacio)

Inicio > Docentes > Añadir docente

### AÑADIR DOCENTE

Nombre: Ignacio

Apellidos: Dávila García

Email: idg0015@alu.ubu.es

Reducciones: 0

Permisos de consulta  
 Permisos de modificación

**VOLVER** **AÑADIR**

Figura E.18: Formulario de creación de docentes



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS

Inicio Mantenimiento académico ▾ Mantenimiento de profesorado ▾ Asignación docente ▾ Herramientas ▾ Salir (Ignacio)

Inicio > Docentes > Modificar docente: Ignacio Dávila García

### MODIFICAR DOCENTE - IGNACIO DÁVILA GARCÍA

Nombre: Ignacio

Apellidos: Dávila García

Email: idg0015@alu.ubu.es

Reducciones: 0

Permisos de consulta  
 Permisos de modificación

**VOLVER** **MODIFICAR**

Figura E.19: Formulario de modificación de docentes

Nombre	RPT	Fecha incorporac...	Fecha ...	Nº...	Docente	Tipo contrato	Acciones
CU Juanjo	IIN-LEN-CU-1	01-09-2020	-		Juan José Rodríguez Díez	Catedrático	
CU César	IIN-LEN-CU-3	01-07-2023	-		César García Osorio	Catedrático	
Nuevo ayudante	IIN-LEN-AD-3	01-09-2023	-	-		Ayudante doctor	
Nuevo ayudante	IIN-LEN-AD-4	01-09-2023	-	-		Ayudante doctor	
Nuevo catedrático	No se sabe	01-09-2024	-	-		Catedrático	
TU Jesús Manuel Maudes Raedo	-	16-09-2013	-		Jesús Manuel Maudes Raedo	Titular de Universidad	

Figura E.20: Página principal de plazas

## Eliminación de docentes

Si se desea dar de baja de la base de datos a un docente se debe ir a la página principal de docentes donde se muestra una tabla con todos los que se encuentran dados de alta. En esta tabla se debe buscar el docente a eliminar y pulsar sobre el ícono de la papelera de la fila correspondiente al docente.

Tras realizar esta acción se abrirá una alerta de confirmación acerca de eliminar el docente. Si se pulsa sobre «Aceptar» el docente desaparecerá de la base de datos y se podrá ver un mensaje indicando la correcta eliminación.

## Creación de plazas

La creación de plazas se realiza accediendo a la página principal de plazas (imagen E.20) al pulsar sobre la opción del menú «Plazas».

Desde esta ventana se debe pulsar sobre el botón «Nuevo», lo que abrirá la página que contiene el formulario de creación de plazas (ver imagen E.21).

The screenshot shows a web-based form titled "AÑADIR PLAZA". The form is part of a larger application menu with options like "Inicio", "Mantenimiento académico", "Mantenimiento de profesorado", "Asignación docente", and "Herramientas". The user is currently logged in as "Ignacio". The main form has several input fields: "Nombre" (Nuevo ayudante), "RPT" (IIN-LEN-AD-3), "Fecha de incorporación" (01/09/2023), "Fecha de cese" (dd/mm/aaaa), "Número de concurso de contratación", "Docente" (Ninguno), "Área" (Lenguajes y Sistemas Informáticos), "Tipo de contrato" (Ayudante doctor), and an "Observaciones" text area. There are also two buttons at the bottom: "VOLVER" (Back) and a prominent red "AÑADIR" (Add) button.

Figura E.21: Formulario de modificación de plazas

Desde esta página se pueden completar los campos del formulario con los datos de la plaza que se desea dar de alta. Además, en caso de querer crear un docente en el mismo momento de creación de la plaza, se puede pulsar sobre el botón «Nuevo» del campo llamado «Docente». Esto abrirá una ventana modal con el formulario de creación de docentes (imagen E.18) desde el que se podrá crear el docente que después podrá ser seleccionado desde el formulario de plazas.

Es importante tener en cuenta de que para crear una nueva plaza es necesario tener creada previamente el área a la que pertenecerá la plaza y el tipo de contrato que tendrá.

Cuando se tengan todos los campos obligatorios completados, se debe pulsar sobre el botón «Añadir». Tras esta acción la web redirigirá a la página principal de plazas mostrando un mensaje informando sobre la creación de la plaza.

### Modificación de plazas

Para realizar la modificación de los datos de una plaza se debe acceder a la página principal de plazas (figura E.20).

Una vez en esa página se debe pulsar sobre el ícono del lápiz de la plaza que se desea modificar. Esto abrirá la página que contiene el formulario

The screenshot shows a web-based application for managing academic positions. At the top, there's a header with the University of Burgos logo and links for Inicio, Mantenimiento académico, Mantenimiento de profesorado, Asignación docente, Herramientas, and Salir (Ignacio). Below the header, the URL shows the user is on the 'Modificar plaza: Nuevo ayudante' page. The main section is titled 'MODIFICAR PLAZA - NUEVO AYUDANTE'. It contains several input fields: 'Nombre' (Nuevo ayudante), 'RPT' (IIN-LEN-AD-3), 'Fecha de incorporación' (01/09/2023), 'Fecha de cese' (dd/mm/aaaa), 'Número de concurso de contratación' (empty), 'Docente' (Ninguno) with a 'NUEVO' button, 'Área' (Lenguajes y Sistemas Informáticos), 'Tipo de contrato' (Ayudante doctor), and an 'Observaciones' text area. At the bottom are two buttons: 'VOLVER' (Grey) and 'MODIFICAR' (Red).

Figura E.22: Formulario de modificación de plazas

de modificación de plazas (imagen E.22) con todos los datos de la plaza disponibles para ser editados.

Una vez se tengan los campos deseados editados, se debe pulsar sobre el botón «Modificar». De esta manera la información quedará actualizada y se redirigirá al usuario a la página principal de plazas, donde se podrán ver reflejados los cambios. También se mostrará un mensaje informando de la modificación de la plaza.

### Eliminación de plazas

Si se desea eliminar una plaza que se encuentra en la aplicación web, se debe ir a la página principal de plazas y, desde esta página, pulsar en el icono de la papelera de la plaza del listado que se desea eliminar. Esta acción provocará la apertura de una alerta de confirmación como la de la figura E.23 en la que se informa de que, en caso de eliminar la plaza, se eliminarán con ella las posibles relaciones que tenga con grupos de las asignaturas del curso académico correspondiente.

Si se pulsa en «Aceptar» la plaza y sus vinculaciones quedan eliminadas, y se mostrará un mensaje informando de la eliminación.

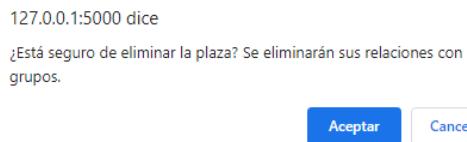


Figura E.23: Alerta de eliminación de plaza

UNIVERSIDAD DE BURGOS

Inicio Mantenimiento académico ▾ Mantenimiento de profesorado ▾ Asignación docente ▾ Herramientas ▾ Salir (Ignacio)

Inicio > Tipos de contrato

**TIPOS DE CONTRATO**

**NUEVO**

Buscar...

Nombre	Abreviat...	Capacidad anual (hor...	Accion...
Ayudante doctor	AyDr	240	<input checked="" type="checkbox"/>
Contratado Doctor	CD	240	<input checked="" type="checkbox"/>
Titular de Universidad	TU	240	<input checked="" type="checkbox"/>
Contratado Predoctoral	Predoc	60	<input checked="" type="checkbox"/>
Catedrático	CU	240	<input checked="" type="checkbox"/>
Profesor Titular de Escuela Universitaria	PTEU	240	<input checked="" type="checkbox"/>

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura E.24: Página principal de tipos de contrato

### Creación de tipos de contrato

En este apartado se va a mostrar la información necesaria para poder crear un nuevo tipo de contrato.

Para comenzar se debe pulsar la opción del menú «Tipos de contrato» que se encuentra dentro de «Mantenimiento de profesorado». Al realizar esta acción la web nos mostrará la pantalla principal de los contratos (ver imagen E.24).

Para crear el nuevo tipo de contrato se debe pulsar sobre el botón «Nuevo» que aparece en la página, encima de la tabla. Esto hará una redirección al formulario de creación de tipos de contrato (imagen E.25).

En este formulario se deben ingresar los datos del nuevo tipo de contrato que se desea crear. Una vez se tenga el formulario completo hay que pulsar

Inicio > Tipos de contrato > Añadir tipo de contrato

**AÑADIR TIPO DE CONTRATO**

Nombre  
Ayudante doctor

Abreviatura  
AyDr

Capacidad anual (horas)  
240

VOLVER | AÑADIR

Figura E.25: Formulario de creación de tipos de contrato

sobre el botón «Añadir». Al realizar esta acción, la página web nos redirigirá a la página principal de tipos de contrato. Además, aparecerá un mensaje informando acerca de la creación del tipo de contrato.

### Modificación de tipos de contrato

Si se desea modificar la información de un tipo de contrato se debe acceder a la página principal de tipos de contrato.

Desde esta página se debe buscar el tipo de contrato a modificar en la tabla y se debe pulsar sobre el icono del lápiz de la columna «Acciones». Al hacer esto la web nos llevará al formulario de modificación del tipo de contrato (ver imagen E.26), que tendrá todos los campos llenos con la información aportada a la hora de haberlo creado.

Cuando se hayan modificado los campos deseados se debe pulsar sobre el botón «Modificar». De esta manera la información quedará actualizada y volveremos a la página principal donde se mostrará un mensaje con información sobre la modificación realizada.

### Eliminación de tipos de contrato

En este apartado se van a indicar los pasos necesarios para realizar la eliminación de un tipo de contrato.

En primer lugar debemos dirigirnos a la página principal de tipos de contrato. En esta página se encuentra una tabla que contiene todos los tipos de contrato creados.

MODIFICAR CONTRATO - AYUDANTE DOCTOR

Nombre  
Ayudante doctor

Abreviatura  
AyDr

Capacidad anual (horas)  
240

VOLVER MODIFICAR

Figura E.26: Formulario de modificación de tipos de contrato

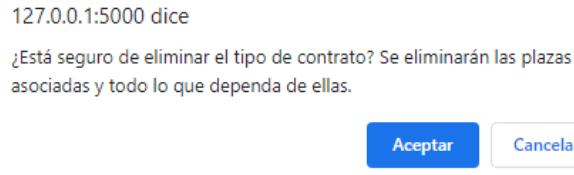


Figura E.27: Alerta de eliminación de tipo de contrato

Para eliminar un tipo de contrato se debe pulsar sobre el icono de la papelera de la fila correspondiente a ese tipo de contrato. Al realizar esta acción aparecerá la alerta de la imagen E.27, que sirve para confirmar la eliminación del tipo de contrato.

Como se puede ver en el mensaje de la alerta de la imagen anterior, la eliminación de un tipo de contrato supone la eliminación de todas las plazas que utilicen ese tipo de contrato, lo que provocará una eliminación de todos los elementos que dependan de dichas plazas.

### Creación de áreas

La creación de nuevas áreas se realiza desde la página principal de áreas. Para acceder a esta página se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Áreas» que se encuentra dentro de la opción desplegable llamada «Mantenimiento de profesorado».

Al acceder a la página principal de áreas (ver imagen E.28) se debe pulsar sobre el botón «Nuevo», lo que nos dirigirá al formulario de creación de áreas (imagen E.29).

The screenshot shows the main 'ÁREAS' page. At the top, there is a header with the University of Burgos logo and links for Inicio, Mantenimiento académico, Mantenimiento de profesorado, Asignación docente, Herramientas, and Salir (Ignacio). Below the header, a breadcrumb navigation shows 'Inicio > Áreas'. The main content area is titled 'ÁREAS' and contains a table with one row. The table has columns for Nombre, Abreviatura, Departamento, and Acciones. The row data is: Lenguajes y Sistemas Informáticos, LSI, Ingeniería Informática, and a checkbox icon followed by a trash can icon. A search bar labeled 'Buscar...' is above the table. At the bottom of the table, it says 'Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros' and includes buttons for Anterior, 1, and Siguiente.

Figura E.28: Página principal de áreas

The screenshot shows the 'AÑADIR ÁREA' form. At the top, there is a header with the University of Burgos logo and links for Inicio, Mantenimiento académico, Mantenimiento de profesorado, Asignación docente, Herramientas, and Salir (Ignacio). Below the header, a breadcrumb navigation shows 'Inicio > Áreas > Añadir área'. The main content area is titled 'AÑADIR ÁREA' and contains three input fields: 'Nombre' (Lenguajes y Sistemas Informáticos), 'Abreviatura' (LSI), and 'Departamento' (Ingeniería Informática). At the bottom, there are two buttons: 'VOLVER' (Grey) and 'AÑADIR' (Red).

Figura E.29: Formulario de creación de áreas

En este formulario se deben ingresar los datos del área que se desea crear y, una vez este completo, pulsar sobre el botón «Añadir».

Una vez realizado este proceso el área se habrá almacenado en la base de datos y la web nos redirigirá a la página principal de áreas mostrando un mensaje con información sobre la creación.

### Modificación de áreas

Si necesitamos modificar la información de un área debemos dirigirnos a la página principal de áreas y pulsar sobre el ícono del lápiz del área que se desea actualizar. Pulsar sobre el ícono hará que la web nos redireccione a la página que contiene el formulario de modificación del área (Imagen E.30).

MODIFICAR ÁREA - LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Nombre  
Lenguajes y Sistemas Informáticos

Abreviatura  
LSI

Departamento  
Ingeniería Informática

VOLVER MODIFICAR

Figura E.30: Formulario de modificación de áreas

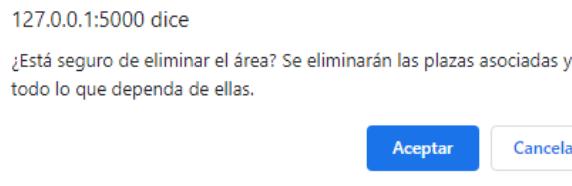


Figura E.31: Alerta de eliminación de área

Desde esta página se pueden editar los campos deseados y, una vez finalice la modificación, pulsar sobre el botón «Modificar» para hacer efectivos los cambios.

### Eliminación de áreas

Para eliminar un área debemos pulsar sobre la opción del menú «Áreas» y, una vez en la página principal de áreas, pulsar sobre el ícono de la papelera del área que se desea eliminar.

Al realizar esta acción se abrirá una alerta para confirmar la eliminación como la de la imagen E.31.

Si se pulsa sobre «Aceptar», se eliminará el área produciendo un borrado en cascada de las plazas dependientes y, por lo tanto, de todo lo relacionado con las plazas.

The screenshot shows a web interface for managing departments. At the top, there's a navigation bar with the University of Burgos logo, links for 'Inicio', 'Mantenimiento académico', 'Mantenimiento de profesorado', 'Asignación docente', 'Herramientas', and a user 'Salir (Ignacio)'. Below the navigation is a breadcrumb trail 'Inicio > Departamentos'. The main content area is titled 'DEPARTAMENTOS'. It features a table with three columns: 'Nombre', 'Abreviatura', and 'Acciones'. A single row is shown with the values 'Ingeniería Informática' and 'Ing\* Inf\*'. In the 'Acciones' column, there's a red icon with a checkmark and a trash can. At the bottom of the table, it says 'Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros'. Navigation buttons 'Anterior', '1', and 'Siguiente' are also present. A red box highlights the 'NUEVO' button located at the top left of the table.

Figura E.32: Página principal de departamentos

## Creación de departamentos

Ante la necesidad de crear un nuevo departamento, debemos desplazarnos al menú de la aplicación web y pulsar sobre la opción llamada «Departamentos». Esta acción provocará que se muestre en la pantalla la página principal de los departamentos (ver imagen E.32), donde se puede ver una tabla con todos los departamentos creados.

Para crear un nuevo departamento se debe pulsar sobre el botón «Nuevo». Esta acción abrirá una nueva página con el formulario de creación de departamentos (imagen E.33).

Tras llenar el formulario con los datos del departamento que se desea dar de alta, se debe pulsar sobre el botón «Añadir». De esta forma el departamento quedará creado y el usuario será redirigido a la página principal de departamentos donde se mostrará un mensaje informativo acerca de la creación realizada.

## Modificación de departamentos

Para modificar los datos de un departamento debemos ir a la página principal de departamentos y, una vez ahí, pulsar sobre el ícono del lápiz del departamento que se desea actualizar. Esta acción provocará la redirección al formulario de modificación del departamento que se puede ver en la imagen E.34.

Tras modificar los campos deseados, se debe pulsar en el botón «Modificar» para hacer los cambios efectivos. De esta manera, se volverá a la página principal de departamentos donde se verá un mensaje indicando la modificación del departamento.

AÑADIR DEPARTAMENTO

Nombre  
Ingeniería Informática

Abreviatura  
Ingº Infº

VOLVER AÑADIR

Figura E.33: Formulario de creación de departamentos

MODIFICAR DEPARTAMENTO - INGENIERÍA INFORMÁTICA

Nombre  
Ingeniería Informática

Abreviatura  
Ingº Infº

VOLVER MODIFICAR

Figura E.34: Formulario de modificación de departamentos

## Eliminación de departamentos

Si se desea dar de baja un departamento, se debe ir a la página principal de departamentos y pulsar sobre el icono de la papelera del departamento que se desea eliminar. Esta acción hará que se abra una alerta (Imagen E.35) desde la que confirmar la eliminación.

Es importante tener en cuenta que la eliminación de un departamento supone eliminar todas las áreas que se encuentran vinculadas a este, y al borrar las áreas, se eliminará todo lo que se relacione o dependa de ellas.

## Asignación docente

El apartado de «Asignación docente» contiene las herramientas necesarias para la gestión de cursos académicos. Desde la creación del propio curso, hasta la gestión de grupos y la asignación de plazas a estos grupos.

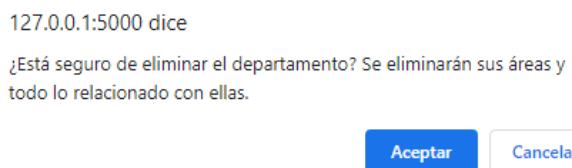


Figura E.35: Alerta de eliminación de departamento



Figura E.36: Menú: Asignación docente

Para poder acceder a estas funcionalidades, se debe pulsar sobre la opción desplegable del menú llamada «Asignación docente» (imagen E.36). Dentro de esta se pueden encontrar las opciones «Cursos Académicos», desde donde realizar la gestión de crear cursos académicos, duplicarlos, añadir asignaturas o eliminarlos, «Grupos/Horas», desde donde se accede a la creación, modificación y eliminación de grupos para las diferentes asignaturas del curso, y «Horas/Grupos», que permite asignar horas que las plazas van a impartir en los diferentes grupos.

### Creación de cursos académicos

Para crear un curso académico se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Cursos Académicos» que se encuentra dentro del desplegable de asignación docente. Tras realizar esta acción se abrirá la página de gestión de cursos académicos (ver imagen E.37).

Una vez en la página, se debe pulsar sobre el botón «Nuevo», lo que nos llevará a la creación de curso, comenzando por una página donde se pide el año de inicio del nuevo curso (imagen E.38).

The screenshot shows a list of academic years:

Año inicio	Año fin	Acciones
2021	2022	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2022	2023	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2023	2024	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Showing records 1 to 3 of a total of 3 records.

Figura E.37: Página principal de cursos académicos

The screenshot shows the 'AÑADIR CURSO' form with the year 2025 selected in the input field.

Figura E.38: Formulario de creación de curso: año

Tras indicar el año de inicio del nuevo curso y pulsar en el botón «Añadir» la web mostrará la página desde la que poder seleccionar el número de alumnos y asignaturas de este nuevo curso (ver imagen E.39).

La forma de trabajar en esta pantalla es la siguiente:

1. Seleccionar una titulación en el cuadro de búsqueda llamado «Seleccionar titulación».
2. Indicar el número de alumnos por cada modalidad.

Es necesario indicar el número de alumnos, ya que si se deja vacío, aunque se añadan asignaturas, no se creará la vinculación. No es

Inicio > Cursos > Modificar curso: 2025/2026

**CURSO 2025 - 2026**

Seleccionar titulación:  
Gº en Ingeniería Informática

**Grupos** ⓘ

Presencial Nº alumnos previstos presencial 60	Online Nº alumnos previstos online 0	Inglés Nº alumnos previstos inglés 0
---	--	--

Curso:  
Todos

**Asignaturas**

● Las asignaturas que arrastre al bloque de la derecha serán añadidas al curso

- 6351 - Programación
- 6353 - Sistemas Operativos
- 6354 - Metodología de la Programación
- 6357 - Bases de datos
- 6365 - Sistemas inteligentes
- 6366 - Gestión de proyectos
- 6367 - Diseño y administración de sistemas y redes

**Asignaturas seleccionadas**

● Las asignaturas que arrastre al bloque de la izquierda serán eliminadas de la selección

- 6368 - Procesadores del Lenguaje
- 6346 - Informática Básica

Figura E.39: Formulario de creación de curso: selección de asignaturas

necesario poner un número de alumnos a todas la modalidades, sólo a las que se quieran añadir.

3. En la parte de abajo, seleccionar el curso de la titulación desde el campo «Curso» si se desea hacer un mayor filtro de búsqueda de asignaturas.
4. En el recuadro con título «Asignaturas» aparecerán todas las asignaturas, de la titulación y cursos seleccionados previamente. Estas asignaturas pueden ser arrastradas con el ratón del bloque izquierdo al bloque derecho, llamado «Asignaturas seleccionadas», para que se añadan al curso académico.

Se pueden ir seleccionando las asignaturas de una en una o pinchar sobre varias, que se pondrán con un fondo verde, y arrastrar la selección completa al bloque derecho.

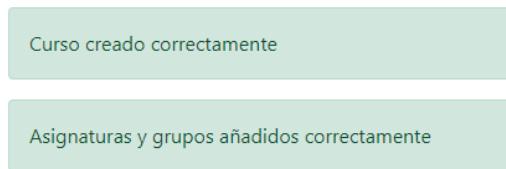


Figura E.40: Mensaje de creación correcta de curso



Figura E.41: Icono de duplicar curso

Una vez se tengan seleccionadas todas las asignaturas que se quieren añadir al curso, y tras haber indicado el número de alumnos por modalidad deseado, se debe pulsar sobre el botón que se encuentra al final de la pantalla llamado «Añadir».

Realizar esta acción producirá la vinculación de las asignaturas seleccionadas con el curso académico creado. Además, se creará un grupo de teoría y un grupo de práctica para cada asignatura en todas las modalidades donde se haya indicado un número de alumnos mayor a 0.

Al final del proceso, la web mostrará la página principal de cursos con un mensaje como el de la imagen E.40 si todo ha ido bien.

### Duplicar curso académico

Para duplicar un curso académico, se debe ir a la página principal de cursos y, desde ahí, pulsar sobre el ícono de la imagen E.41 del curso que se desea duplicar.

Al pulsar sobre el ícono se abre una ventana flotante de alerta de confirmación (ver imagen E.42) en la que se pregunta si se está seguro de duplicar el curso. Al pulsar en «Aceptar», aparecerá la alerta de la imagen E.43 en la que se pregunta si se desean duplicar también las plazas asociadas a los diferentes grupos de las asignaturas del curso.

Si se pulsa en «Aceptar», se duplicará el curso exactamente igual que está, con todas las plazas asignadas a los grupos. Si se pulsa en «Cancelar» sólo se duplicará el curso junto a las asignaturas y grupos.

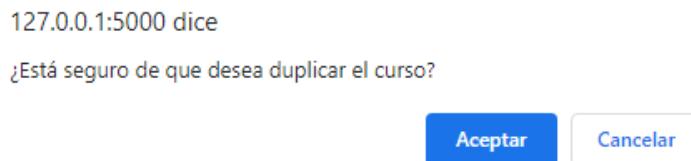


Figura E.42: Alerta de duplicar el curso 1

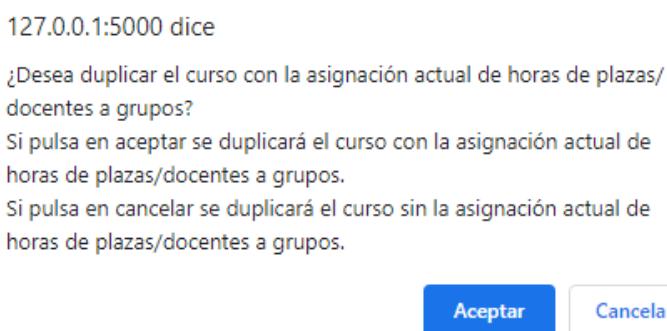


Figura E.43: Alerta de duplicar el curso 2

### Añadir asignaturas a un curso académico

Si después de haber creado un curso se quieren añadir nuevas asignaturas a este, se debe ir a la página principal de cursos y pulsar sobre el icono del lápiz del curso deseado.

Una vez hecho esto, se abrirá la misma página que se utilizaba para la vinculación de asignaturas durante la creación (imagen E.39). El funcionamiento es el mismo (consultar sección «[Creación de cursos académicos](#)» para ver como añadir asignaturas a un curso académico).

### Eliminar curso académico

La eliminación de un curso académico desde la aplicación web no es lo más recomendable ya que mucha información depende de él y podría producir la eliminación de contenido que no se deseaba borrar.

Por los requerimientos dados a la hora de crear la aplicación se ha dificultado la eliminación de cursos para no producir borrados no deseados, por lo que no se realiza un borrado en cascada y se deberá eliminar a mano todo el contenido que dependa del curso previamente. Por ello, para eliminar un curso académico, lo recomendable es ponerse en contacto con el

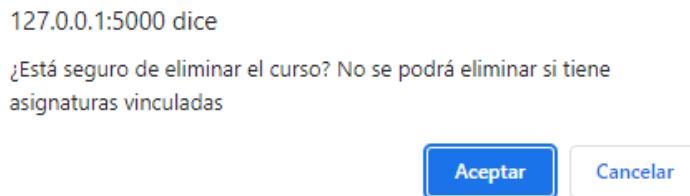


Figura E.44: Alerta de eliminación de curso académico

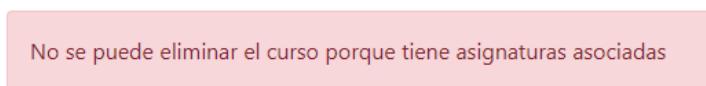


Figura E.45: Mensaje de error en la eliminación de un curso académico

administrador de sistemas y eliminarlo directamente desde la base de datos de una forma rápida.

Aun así, para eliminar un curso académico desde la aplicación se debe ir a la página principal de cursos y, una vez ahí, pulsar sobre el ícono de la papelera del curso deseado.

Esta acción mostrará por pantalla una alerta de confirmación como la de la imagen E.44, donde se informa de que no se podrá eliminar si tiene asignaturas vinculadas.

Si se pulsar sobre «Aceptar» y el curso tiene asignaturas vinculadas, se mostrará un mensaje de error como el de la imagen E.45. En caso contrario, se mostrará un mensaje informando de la eliminación.

### Crear grupos en una asignatura de un curso académico

Las asignaturas de un curso académico se encuentran organizadas mediante grupos, donde se distribuye a los alumnos y distintos profesores imparten docencia.

Para poder crear estos grupos a través de la aplicación web es necesario desplazarse a la opción del menú llamada «Grupos/Asignaturas» que se encuentra dentro del desplegable llamado «Asignación docente». Al pulsar sobre esta opción, la web mostrará la página principal de grupos (ver imagen E.46).

Asignatura	Modalidad	Nº Alumnos Prev...	Nº Grupos Teóricos	Nº Grupos Prácticos	Acciones
Procesadores del Lenguaje	Presencial	60	1	1	
Informática Básica	Presencial	60	1	1	

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior | 1 | Siguiente

Figura E.46: Página principal de grupos



Figura E.47: Icono de gestión de grupos

Desde esta página se debe seleccionar el curso académico sobre el que se quiere trabajar desde el selector de cursos que se encuentra arriba a la izquierda.

Con el curso seleccionado se debe pulsar sobre el icono de las dos personas (imagen E.47) de la asignatura del curso a la que se le quiere añadir un grupo. Al realizar esta acción, se abrirá la página de gestión de grupos para esa asignatura (ver imagen E.48).

Desde la página de gestión se debe pulsar sobre el botón «Añadir grupo», lo que abrirá una ventana flotante desde la que se podrá seleccionar el tipo de grupo a crear (ver imagen E.49)

Con el tipo de grupo seleccionado se debe pulsar sobre el botón «Añadir». De esta manera la ventana flotante se cerrará y el grupo quedará creado con el nombre que le corresponda.

El nombre del grupo se asigna de forma automática siguiendo la relación que deben tener los nombres de grupo, y en el caso de grupos prácticos, su «división» por grupos teóricos.

The screenshot shows a university management system interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Inicio', 'Mantenimiento académico', 'Mantenimiento de profesorado', 'Asignación docente', 'Herramientas', and 'Salir (Ignacio)'. Below the navigation, a breadcrumb trail shows 'Inicio > Grupos > Gestión'. In the center, it says 'CURSO 2025/2026' and 'GESTIÓN DE GRUPOS - PROCESADORES DEL LENGUAJE (PRESENCIAL)'. A red button labeled 'AÑADIR GRUPO' is visible. Below the button is a search bar with placeholder text 'Buscar...'. A table lists two groups: 'Teórico' (Type) with 'Nombre' '1' and 'Acciones' (trash icon); and 'Práctico' (Type) with 'Nombre' '101' and 'Acciones' (trash icon). At the bottom, a message says 'Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros' with buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiente'.

Figura E.48: Página de gestión de grupos

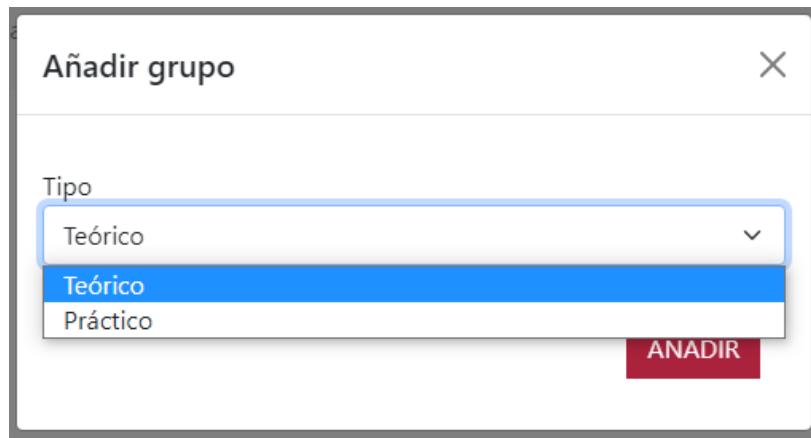


Figura E.49: Ventana flotante de creación de grupos

### Eliminar un grupo de una asignatura

Para realizar la eliminación de un grupo de una asignatura se debe acceder a la página de gestión de grupos de esa asignatura (imagen E.48), y desde ahí, pulsar en el ícono de la papelera del grupo que se desea eliminar.

Esta acción producirá la apertura de una alerta de confirmación de la eliminación. Al pulsar en «Aceptar» el grupo quedará eliminado.

Existen algunas excepciones que no permiten eliminar un grupo:

- Se trata del único grupo de teoría y existen grupos prácticos: En caso de querer eliminar el único grupo de teoría existente, pero tener algún grupo práctico que dependa de él, no se podrá eliminar, habrá que eliminar antes los grupos prácticos.
- Grupo con vinculaciones a alguna plaza: Si el grupo que se intenta eliminar tiene alguna vinculación con una o más plazas, no se podrá eliminar directamente, habrá que eliminar primero las vinculaciones.

Esa información se mostrará si el grupo se encuentra bajo alguna de estas excepciones, si no, aparecerá un mensaje indicando la correcta eliminación y el grupo desaparecerá de la lista.

### Eliminación de una asignatura del curso

Para eliminar una asignatura de un curso académico hay que dirigirse a la página principal de grupos/asignaturas (ver imagen E.46), a la que se accede desde la opción del menú «Grupos/Asignatura».

Desde esta página se debe elegir el curso académico sobre el que se quiere trabajar desde el seleccionador de cursos de la parte superior izquierda. Tras hacer esto, aparecerá un listado con todas las asignaturas del curso académico.

Para eliminar una asignatura se debe pulsar sobre el ícono de la papelera de la asignatura deseada. Esto abrirá una alerta para confirmar la eliminación (imagen E.50).

Al pulsar en «Aceptar», si todo va bien, se eliminará la asignatura del curso y aparecerá un mensaje indicando la acción realizada. En caso contrario, se mostrará un mensaje con el error producido.

Las excepciones que no permiten eliminar una asignatura del curso directamente son las siguientes:

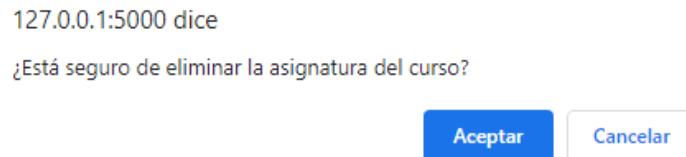


Figura E.50: Alerta de eliminación de asignatura del curso académico

- La asignatura tiene grupos vinculados: En este caso se deben eliminar los grupos previamente. Se puede ver como eliminar un grupo en la sección «[Eliminar un grupo de una asignatura](#)».
- La asignatura tiene algún grupo previsto: Esta información se puede ver y modificar pulsando sobre el ícono del lápiz de la asignatura. Ahí se debe indicar el número 0 tanto para grupos prácticos como teóricos previstos. De esta forma, se evitará esta excepción.

### Modificar información de una asignatura de un curso académico

Desde la página principal de grupos/asignaturas de un curso (imagen E.46) se puede modificar la información de alumnos y grupos previstos.

Para realizar esta acción se debe pulsar sobre el ícono del lápiz de la asignatura del curso a editar. Esto abrirá una ventana flotante como la de la imagen E.51 desde donde se pueden indicar, tanto el número de alumnos previstos, como el de grupos teóricos y prácticos previstos.

Tras realizar los cambios, pulsar en el botón «Modificar» producirá la actualización de estos datos.

Es importante saber que estos datos sólo tienen carácter informativo, y que ningún elemento de la aplicación depende de ellos. Aun así, el número previsto de grupos prácticos y teóricos sí que influye en la eliminación de las asignaturas de curso, ya que se considera, que si tiene grupos previstos no debería eliminarse del curso.

La información completa sobre la eliminación de asignaturas de un curso académico se puede ver en la sección «[Eliminación de una asignatura del curso](#)».

### Asignar horas de una plaza a un grupo

La asignación de horas de plazas a grupos se realiza desde la página principal de horas de un curso académico (ver imagen E.52).



Figura E.51: Ventana flotante de editar asignatura del curso académico

HORAS DE GRUPOS <span style="color:red;">*</span>													
Curso:		2025 - 2026 <span style="float:right;">-</span> <input type="text" value="Buscar..."/>											
Titulación	Asignatura	G...	Semestres	Plazas Vacantes	Horas en el grupo	Horas totales asignadas	Plazas Vacantes	Horas en el grupo	Horas totales asignadas	Plazas Vacantes	Horas en el grupo	Horas totales asignadas	Acciones
Gº en Ingeniería Informática	Procesadores del Lenguaje	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<span style="color:red;">*</span>
Gº en Ingeniería Informática	Procesadores del Lenguaje	101	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<span style="color:red;">*</span>
Gº en Ingeniería Informática	Informática Básica	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<span style="color:red;">*</span>
Gº en Ingeniería Informática	Informática Básica	101	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<span style="color:red;">*</span>

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

[Anterior](#) | [1](#) | [Siguiente](#)

Figura E.52: Página principal de horas de grupos



Figura E.53: Página principal de horas de grupos

Figura E.54: Página de gestión de horas de un grupo

Para acceder a esta página se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Horas/Grupo», que se encuentra dentro de la opción desplegable del menú llamada «Asignación docente».

Una vez en la página principal de horas, se debe seleccionar un curso académico desde el selector de cursos que se encuentra en la parte superior izquierda.

Al seleccionar el curso, se mostrará el listado completo de grupos que tiene el curso académico.

Para asignar una plaza a un grupo se debe pulsar sobre el icono del reloj (imagen E.53) del grupo de la tabla al que se le desea añadir horas de una plaza.

Tras pulsar en el icono, se abrirá la página de gestión de horas del grupo (ver imagen E.54).

Pulsando en el botón «Añadir Plaza» se abre una ventana flotante (ver imagen E.55) en la que se puede seleccionar la plaza que se quiere vincular y el número de horas de docencia que va a impartir.

Con la plaza seleccionada y las horas indicadas, se debe pulsar sobre el botón «Añadir» para que se cree la vinculación de la plaza con el grupo.



Figura E.55: Ventana flotante de vincular una plaza a un grupo

Al realizar esta acción la ventana flotante se cerrará y se informará mediante un mensaje sobre la vinculación entre la plaza y el grupo.

### Asignar horas desde la tabla de horas

Para agilizar el trabajo de modificar las horas que una plaza tiene asignadas a un grupo, se puede acceder a la página principal de horas de un curso académico (ver imagen E.52), donde aparecerá la tabla con los grupos del curso académico junto a las plazas asignadas a dichos grupos.

En esta tabla aparecerán, como máximo, tres de las plazas asignadas al grupo junto a las horas que va a impartir en dicho grupo y la información de horas totales asignadas, en ese y otros grupos.

Las columnas de la tabla llamadas «Horas en el grupo» se pueden modificar si tienen una plaza asignada. Para ello, se debe pulsar sobre la celda y se podrá escribir el número de horas. Al salir de la celda, el dato se actualizará automáticamente y aparecerá un mensaje informando de la modificación realizada.

Para navegar por la tabla se puede hacer mediante el ratón, pulsando en las diferentes celdas o mediante la tecla «Tabulador» del teclado. Además, se puede «salir» de la celda pulsando fuera de ella o pulsando la tecla «ENTER» del teclado. Esta forma de salir de la celda hará efectivo el cambio realizado.

Por último, también se puede «salir» sin hacer efectivos los cambios de la celda pulsando la tecla «ESC» del teclado.

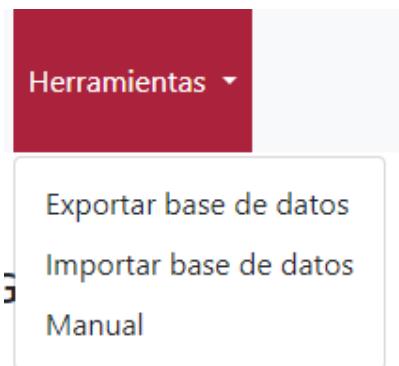


Figura E.56: Menú: Herramientas

## Base de datos

La aplicación web está equipada con un módulo que permite la exportación e importación de datos desde la base de datos. Esto ofrece la posibilidad de administrar la información de manera más flexible y conveniente.

El acceso a estas herramientas se realiza desde el menú de la web, pulsando sobre la opción desplegable llamada «Herramientas», que se puede ver en la imagen E.56.

### Exportar la información de la base de datos

Para exportar los datos que se encuentran en la base de datos se debe pulsar sobre la opción del menú llamada «Exportar base de datos», que se encuentra dentro del desplegable llamado «Herramientas».

Al pulsar sobre la opción se descargará automáticamente en el dispositivo del usuario un archivo SQL con los datos que contiene la base de datos en sentencias INSERT que permitirán importar de nuevo los datos en la web.

### Importar datos a la base de datos

El acceso a esta herramienta se realiza pulsando sobre la opción del menú llamada «Importar base de datos», que se encuentra dentro de la opción llamada «Herramientas».

Al realizar esta acción se accede a la página de importación de los datos (ver imagen E.57).

Desde esta página se debe seleccionar el archivo que contiene los datos a importar. Este archivo debe ser de tipo SQL y sólo debe contener sentencias



Figura E.57: Página de importación de datos

de tipo **INSERT**, cualquier otro tipo de sentencia no será aceptada y, por lo tanto, no se permitirá el uso del archivo.

Es importante saber que el uso de esta herramienta puede afectar al contenido de la base de datos, por lo que es recomendable hacer una copia de seguridad previamente si se tienen datos importantes que se pueden querer recuperar en caso de que algo falle.

Al importar los datos se elimina todo el contenido que esté en ese momento en la base de datos y se insertan los datos del archivo subido.

Cuando se realiza la importación, se cierra la sesión que estuviese abierta y se redirige a la página de inicio de sesión, donde aparecerá un mensaje indicando el resultado de la importación.

## Consultar manual de usuario

Desde la opción del menú llamada «Herramientas» se obtiene acceso al desplegable donde se encuentra la opción «Manual» (ver imagen E.56). Al pulsar sobre esta opción se abre en una nueva pestaña el manual de usuario de la aplicación web.

---

## Bibliografía

---

- [1] Apache. Licencia apache, versión 2.0. <https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>, 2023. [Internet].
- [2] GNU. Gnu library general public license, version 2.0. <https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.0.html>, 2023. [Internet].
- [3] GNU. Por qué en su próxima biblioteca no debería utilizar la licencia pública general reducida de gnu (gnu lgpl). <https://www.gnu.org/licenses/why-not-lGPL.html>, 2023. [Internet].
- [4] Wikipedia. Licencia bsd — wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Licencia\\_BSD&oldid=146098617](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Licencia_BSD&oldid=146098617), 2022. [Internet; descargado 21-septiembre-2022].
- [5] Wikipedia. Licencia mit — wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Licencia/MIT&oldid=151165122>, 2023. [Internet; descargado 15-mayo-2023].
- [6] Wikipedia contributors. Isc license — Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=ISC\\_license&oldid=1151785929](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=ISC_license&oldid=1151785929), 2023. [Online; accessed 13-June-2023].