



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software

Trabajo Fin de Grado

Gym for Learning. Plataforma web y móvil para
la gamificación de las prácticas en el aula



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería
del Software

Trabajo Fin de Grado

Gym for Learning. Plataforma web y móvil para
la gamificación de las prácticas en el aula

Autor: Gabriel Jesús Núñez Hernández

Tutor: José Javier Berrocal Olmeda

Co-Tutor/es: Juan Manuel Murillo Rodríguez

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Capítulo 1	23
Introducción	23
1.1 Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)	23
1.2 El aprendizaje basado en proyectos	24
Capítulo 2	28
Objetivos	28
Capítulo 3	29
Antecedentes/Estado del arte	29
3.1 Herramientas TIC	29
3.1.1 Contribución de las Tic en el proceso de enseñanza-aprendizaje	29
3.1.2 Particularidades del uso de las TIC	30
3.1.3 TIC y ABP	31
3.2 Gamificación	33
3.3 Análisis de aplicaciones y casos existentes	35
3.3.1 Aplicaciones	35
3.3.1.1 Socrative	35
3.3.1.2 Kahoot	36
3.3.1.3 Moodle	38
3.3.2 Gymkhanas aplicadas en entornos educativos	39
3.3.2.1 Gymkhana animal.	40
3.3.2.2 Gymkhana geourbana	40
3.3.2.3 Uso de smartphones y tabletas para fomentar un aprendizaje ubicuo de idiomas	41
3.3.2.4 Gymkhana TIC	41
3.4 Conclusiones	42
Capítulo 4	44
Propuesta	44

4.1	Requisitos	44
4.1.1	Requisitos no funcionales	45
4.1.1.1	Disponibilidad	45
4.1.1.2	Escalabilidad	45
4.1.1.3	Tiempo de respuesta	45
4.1.1.4	Capacidad	45
4.1.1.5	Adaptabilidad de la web	46
4.1.1.6	Continuidad y Mantenibilidad	46
4.1.1.7	Portabilidad	46
4.1.1.8	Usabilidad	46
4.2.1	Requisitos funcionales	47
4.2.1.1	Cursos	47
4.2.1.2	Asignaturas	47
4.2.1.3	Entregables	48
4.2.1.4	Seminarios	49
4.2.1.5	Hitos.....	49
4.2.1.6	Grupos	50
4.2.1.7	Ranking	50
4.2.1.8	Mensajes	51
4.2.1.9	Acceso de usuarios	52
4.2.1.10	Requisitos transversales.....	52
Capítulo 5	54
Plan de desarrollo	54
5.1	Organización	54
5.1.1	Participantes	54
5.1.2	Roles y responsabilidades	54
5.1.2.1	Director de Proyecto	54
5.1.2.2	Analista del sistema	55

5.1.2.3 Arquitecto	55
5.1.2.4 Desarrollador	55
5.2 Alcance y objetivos	55
5.3 Plan de ejecución	59
Capítulo 6	61
Análisis.....	61
6.1 Modelo de casos de uso	61
6.1.1 Actores	61
6.1.1.1 AC1 Profesor	61
6.1.1.2 AC2 Alumno	61
6.1.1.3 AC3 Administrador	61
6.1.2 Casos de uso	62
6.1.2.1 UC1 Gestionar cuenta de usuario	62
6.1.2.1.1 Recuperar contraseña	63
6.1.2.2 UC2 Gestionar cursos	64
6.1.2.3 UC3 Asignaturas	64
6.1.2.3.1 Importar asignatura	65
6.1.2.3.2 Exportar asignatura	66
6.1.2.3.3 Matricularse en una asignatura	67
6.1.2.3.4 Desvincularse de una asignatura	68
6.1.2.3.5 Cambiar de grupo en una asignatura	68
6.1.2.4 UC4 Gestionar entregables	69
6.1.2.4.1 Evaluar entregable	70
6.1.2.4.2 Solicitar evaluación de entregable	71
6.1.2.5 UC5 Gestionar seminarios	72
6.1.2.6 UC6 Gestionar hitos	72
6.1.2.7 UC7 Gestionar grupos	73
6.1.2.8 UC8 Gestionar mensajes	73

6.1.2.8.1 Enviar mensaje	74
6.1.2.9 UC9 Ranking.....	75
6.1.2.9.1 Visualizar datos del ranking general	76
6.1.2.9.2 Visualizar datos del ranking para un grupo.....	76
6.1.2.9.3 Visualizar datos del ranking para un grupo y tarea	77
6.1.2.8.4 Proyectar datos del ranking general.....	77
Capítulo 7	79
Diseño	79
7.1 Aplicación web.....	80
7.1.1 Arquitectura	80
7.1.1.1 Modelo de despliegue	84
7.1.2 Modelo de diseño	85
7.1.2.1 Modelo de datos	85
7.2 Aplicaciones móviles	88
7.2.1 Arquitectura	88
7.2.1.1 Modelo de despliegue	89
7.2.2 Modelo de diseño	89
7.2.2.1 Modelo de datos	89
7.2.2.1.1 Aplicación del profesor	90
7.2.2.1.2 Aplicación del alumno.....	91
Capítulo 8	92
Implementación.....	92
8.1 Aplicación web.....	92
8.1.1 Gym for Learning Core	92
8.1.1.1 Paquete ‘core’.....	93
8.1.1.2 Paquete ‘core.dto.*’	93
8.1.1.3 Paquete ‘core.exception’	93
8.1.1.4 Paquete ‘core.mapper’	94

8.1.1.5 Paquete 'core.model'	94
8.1.1.6 Paquete 'core.repository'	94
8.1.1.7 Paquete 'core.repository.custom'	95
8.1.1.8 Paquete 'core.service'	96
8.1.1.9 Paquete 'core.service.impl'	97
8.1.1.10 Paquete 'core.utils'	97
8.1.2 Gym for Learning Webapp	98
8.1.2.1 Paquete 'rest'	98
8.1.2.2 Paquete 'webapp'	98
8.1.2.3 Paquete 'webapp.config'	99
8.1.2.4 Paquete 'webapp.controller.admin'	101
8.1.2.5 Paquete 'webapp.controller.common'	102
8.1.2.6 Paquete 'webapp.controller.common.access'	102
8.1.2.7 Paquete 'webapp.controller.common.home'	102
8.1.2.8 Paquete 'webapp.controller.common.profile'	102
8.1.2.9 Paquete 'webapp.controller.common.ranking'	102
8.1.2.10 Paquete 'webapp.controller.teacher'	103
8.1.2.11 Paquete 'webapp.form'	105
8.1.2.12 Paquete 'webapp.service'	105
8.1.2.13 Paquete 'webapp.tools'	105
8.2 Aplicaciones móviles	106
8.2.1 Aplicación del profesor	106
8.2.1.1 Paquete 'activity'	106
8.2.1.2 Paquete 'adapter'	108
8.2.1.3 Paquete 'custom'	108
8.2.1.4 Paquete 'db'	109
8.2.1.5 Paquete 'fragment'	110
8.2.1.6 Paquete 'interfaces'	110

8.2.1.7 Paquete ‘utils’	111
8.2.2 Aplicación del alumno.....	112
8.2.2.1 Paquete ‘activity’	112
8.2.2.2 Paquete ‘adapter’	113
8.2.2.3 Paquete ‘custom’	113
8.2.2.4 Paquete ‘db’	114
8.2.2.5 Paquete ‘fragment’	114
8.2.2.6 Paquete ‘interfaces’	114
8.2.2.7 Paquete ‘utils’	114
Capítulo 9.....	115
Manual de usuario de la aplicación web	115
9.1 Requisitos	115
9.1.1 Dependencias	115
9.2 Instalación	116
9.2.1 Creación de la base de datos	116
9.3 Ejecución	116
9.4 Configuración	116
9.5 Uso de la aplicación	117
9.5.1 Acceso y gestión del perfil	118
9.5.1.1 Registrar usuario	118
9.5.1.2 Iniciar sesión	119
9.5.1.3 Recuperar contraseña	120
9.5.2 Uso de la aplicación por parte del profesor.....	121
9.5.2.1 Pantalla de bienvenida.....	121
9.5.2.2 Menú.....	122
9.5.2.3 Gestionar asignaturas	122
9.5.2.3.1 Listar asignaturas	123
9.5.2.3.2 Añadir asignatura	123

9.5.2.3.3 Editar asignatura	124
9.5.2.3.4 Eliminar asignatura	124
9.5.2.3.5 Exportar asignatura	125
9.5.2.3.6 Importar asignatura.....	126
9.5.2.4 Gestionar entregables	128
9.5.2.4.1 Listar entregables	128
9.5.2.4.2 Añadir entregable	128
9.5.2.4.3 Consultar entregable	130
9.5.2.4.4 Editar entregable	130
9.5.2.4.5 Evaluar entregable	132
9.5.2.4.6 Eliminar entregable	133
9.5.2.5 Gestionar seminarios	133
9.5.2.5.1 Listar seminarios	134
9.5.2.5.2 Añadir seminario	134
9.5.2.5.3 Consultar seminario	135
9.5.2.5.4 Editar seminario	136
9.5.2.5.5 Eliminar seminario	136
9.5.2.6 Gestionar hitos.....	137
9.5.2.6.1 Listar hitos	137
9.5.2.6.2 Añadir hito	137
9.5.2.6.3 Consultar hito	138
9.5.2.6.4 Editar hito	139
9.5.2.6.5 Evaluar hito	139
9.5.2.6.6 Eliminar hito	140
9.5.2.7 Gestionar grupos.....	140
9.5.2.7.1 Listar grupos	140
9.5.2.7.2 Añadir grupo	140
9.5.2.7.3 Editar grupo	141

9.5.2.7.4 Eliminar grupo	142
9.5.2.8 Ranking	142
9.5.2.8.1 Visualizar ranking general	143
9.5.2.8.2 Visualizar ranking por grupo	144
9.5.2.8.3 Visualizar ranking por grupo y tarea	145
9.5.2.8.4 Proyectar gráficos del ranking general.....	146
9.5.2.9 Configuración	147
9.5.2.10 Gestionar perfil	149
9.5.2.11 Gestionar mensajes	149
9.5.2.11.1 Mensajes recibidos.....	150
9.5.2.11.2 Mensajes enviados	152
9.5.2.11.3 Enviar mensaje	153
9.5.3 Uso de la aplicación por parte del alumno	154
9.5.3.1 Pantalla de bienvenida	154
9.5.3.2 Menú.....	155
9.5.3.3 Ranking, configuración y gestión del perfil	155
9.5.4 Uso de la aplicación por parte del administrador	155
9.5.4.1 Pantalla de bienvenida	155
9.5.4.1 Menú.....	156
9.5.4.2 Gestión.....	156
9.5.4.2.1 Gestión de usuarios.....	156
9.5.4.2.2 Gestión de cursos.....	158
9.5.4.3 Gestionar perfil	158
Capítulo 10	159
Manual de usuario de las aplicaciones móviles	159
10.1 Requisitos del sistema	159
10.2 Instalación.....	159
10.3 Ejecución	159

10.4 Configuración	159
10.5 Uso de las aplicaciones móviles	160
10.5.1 Acceso	161
10.5.1.1 Registro de usuario	161
10.5.1.2 Iniciar sesión	162
10.5.1.3 Pantalla de bienvenida	162
10.5.2 Menú	163
10.5.3 Aplicación del profesor	163
10.5.3.1 Visualizar asignaturas	163
10.5.3.1.1 Entregables	164
10.5.3.1.2 Seminarios	166
10.5.3.1.3 Hitos	167
10.5.3.2 Gestionar perfil	168
10.5.3.3 Gestionar mensajes	168
10.5.3.3.1 Mensajes recibidos	168
10.5.3.3.2 Mensajes enviados	170
10.5.3.3.3 Enviar mensaje	172
10.5.3.4 Calendario	173
10.5.3.5 Menú adicional	174
10.5.4 Aplicación del alumno	175
10.5.4.1 Asignaturas	175
10.5.4.1.1 Entregables	178
10.5.4.2 Gestionar Perfil	179
10.5.4.3 Gestionar mensajes	179
10.5.4.4 Calendario	180
10.5.4.5 Menú adicional	180
Capítulo 11	181
Conclusiones	181

8.1 Líneas futuras de desarrollo182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos: No funcionales.....	46
Tabla 2 Requisitos: Diseño de cursos.....	47
Tabla 3 Requisitos: Diseño de asignaturas.....	48
Tabla 4 Requisitos: Diseño de entregables	49
Tabla 5 Requisitos: Diseño de seminarios	49
Tabla 6 Requisitos: Diseño de hitos	50
Tabla 7 Requisitos: Diseño de grupos.....	50
Tabla 8 Requisitos: Diseño del ranking	51
Tabla 9 Requisitos: Diseño de mensajes	51
Tabla 10 Requisitos: Diseño de cursos.....	52
Tabla 11 Requisitos: Transversales	53
Tabla 12 Plan de desarrollo: Hito 1	56
Tabla 13 Plan de desarrollo: Hito 2	57
Tabla 14 Plan de desarrollo: Hito 3	57
Tabla 15 Plan de desarrollo: Hito 4	58
Tabla 16 Plan de desarrollo: Hito 5	58
Tabla 17 Plan de desarrollo: Hito 6	58
Tabla 18 Plan de desarrollo: Hito 7	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tic y ABP: Teoría de las inteligencias múltiples. Regarder, B. (s.f). La Teoría de las Inteligencias Múltiples [Figura]. Accesible en: https://psicologiaymente.net	32
Figura 2 Tic y ABP: Herramientas asociadas a la lingüística. Posada, F. (2018). TIC y ABP [Figura]. Accesible en: https://canaltic.com	32
Figura 3 Gamificación: Técnicas mecánicas. Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido [Figura]. Accesible en: https://www.educativa.com	34
Figura 4 Gamificación: Técnicas dinámicas. Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido [Figura]. Accesible en: https://www.educativa.com	35
Figura 5 Diseño: Proceso de desarrollo software	60
Figura 6 Caso de uso: Gestionar cuenta de usuario	62
Figura 7 Caso de uso: Gestionar cursos	64
Figura 8 Caso de uso: Asignaturas	65
Figura 9 Caso de uso: Entregables	70
Figura 10 Caso de uso: Seminarios	72
Figura 11 Caso de uso: Hitos	73
Figura 12 Caso de uso: Grupos	73
Figura 13 Caso de uso: Mensajes	74
Figura 14 Caso de uso: Ranking	75
Figura 15 Diseño: Diseño del sistema	79
Figura 16 Diseño: Modelo de despliegue de la aplicación web	84
Figura 17 Diseño: Modelo de datos de la aplicación web	85
Figura 18 Diseño: Modelo de datos, usuario.....	86
Figura 19 Diseño: Modelo de datos, asignatura	86
Figura 20 Diseño: Modelo de datos, mensaje	87
Figura 21 Diseño: Modelo de datos, ranking	88
Figura 22 Diseño: Modelo de despliegue de las aplicaciones móviles	89
Figura 23 Diseño: Modelo de datos de la aplicación móvil del profesor	90
Figura 24 Diseño: Modelo de datos de la aplicación móvil del alumno	91

Figura 25 Implementación: Paquetes del proyecto ‘Core’	93
Figura 26 Implementación: Paquete dto del proyecto ‘Core’	93
Figura 27 Implementación: Paquete mapper del proyecto ‘Core’	94
Figura 28 Implementación: Paquete model del proyecto ‘Core’	94
Figura 29 Implementación: Paquete repository del proyecto ‘Core’	95
Figura 30 Implementación: Paquete repository.custom del proyecto ‘Core’	95
Figura 31 Implementación: Paquete service del proyecto ‘Core’	97
Figura 32 Implementación: Paquete service.impl del proyecto ‘Core’	97
Figura 33 Implementación: Paquete utils del proyecto ‘Core’	97
Figura 34 Implementación: Paquete rest del proyecto ‘Webapp’	98
Figura 35 Implementación: Paquete config del proyecto ‘Webapp’	99
Figura 36 Implementación: Paquete controller.admin del proyecto ‘Webapp’	102
Figura 37 Implementación: Paquete controller.common del proyecto ‘Webapp’	102
Figura 38 Implementación: Paquete controller.common.access del proyecto ‘Webapp’	102
Figura 39 Implementación: Paquete rest del proyecto ‘Webapp’	104
Figura 40 Implementación: Paquete form del proyecto ‘Webapp’	105
Figura 41 Implementación: Paquete tools del proyecto ‘Webapp’	106
Figura 42 Implementación: Estructura de paquetes de las aplicaciones móviles	106
Figura 43 Implementación: Paquete activity de la aplicación móvil del profesor	107
Figura 44 Implementación: Paquete adapter de la aplicación móvil del profesor	108
Figura 45 Implementación: Paquete custom de la aplicación móvil del profesor	108
Figura 46 Implementación: Paquete db de la aplicación móvil del profesor	109
Figura 47 Implementación: Room. López, F. M. (2013). Room, otra forma de crear Bases de Datos en Android [Figura]. Accesible en: https://betabeers.com	110
Figura 48 Implementación: Paquete fragment de la aplicación móvil del profesor	110
Figura 49 Implementación: Paquete interfaces de la aplicación móvil del profesor	111
Figura 50 Implementación: Paquete adapter de la aplicación móvil del profesor	111
Figura 51 Implementación: Paquete activity de la aplicación móvil del profesor	113

Figura 52 Implementación: Paquete utils de la aplicación móvil del profesor.....	114
Figura 53 Manual de usuario de la web: Página de acceso del profesor	118
Figura 54 Manual de usuario de la web: Página de registro	119
Figura 55 Manual de usuario de la web: Mensaje de registro completado	119
Figura 56 Manual de usuario de la web: Cuadro de acceso del profesor	120
Figura 57 Manual de usuario de la web: Recuperación de contraseña	120
Figura 58 Manual de usuario de la web: Página de reinicio de contraseña	121
Figura 59 Manual de usuario de la web: Notificación de cambio de contraseña	121
Figura 60 Manual de usuario de la web: Pantalla de bienvenida del profesor.....	122
Figura 61 Manual de usuario de la web: Menú del profesor	122
Figura 62 Manual de usuario de la web: Listado de asignaturas	123
Figura 63 Manual de usuario de la web: Acción de añadir asignatura	123
Figura 64 Manual de usuario de la web: Añadir asignatura	123
Figura 65 Manual de usuario de la web: Listado de asignaturas tras añadir	124
Figura 66 Manual de usuario de la web: Acción de edición de asignatura	124
Figura 67 Manual de usuario de la web: Edición de asignatura	124
Figura 68 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura editada	124
Figura 69 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de asignatura	125
Figura 70 Manual de usuario de la web:Cuadro de confirmación de eliminación de asignatura	125
Figura 71 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura eliminada.....	125
Figura 72 Manual de usuario de la web: Acción de exportar asignatura.....	125
Figura 73 Manual de usuario de la web: Requerimiento de contraseña para exportar asignatura	126
Figura 74 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura exportada.....	126
Figura 75 Manual de usuario de la web: Requerimiento de contraseña para exportar asignatura	126
Figura 76 Manual de usuario de la web: Formulario para importar asignatura.....	126
Figura 77 Manual de usuario de la web: Selección de archivo a importar	127

Figura 78 Manual de usuario de la web: Archivo a importar seleccionado	127
Figura 79 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura exportada.....	127
Figura 80 Manual de usuario de la web: Acción de ir a entregables	128
Figura 81 Manual de usuario de la web: Listado de entregables	128
Figura 82 Manual de usuario de la web: Acción de añadir entregable	128
Figura 83 Manual de usuario de la web: Añadir entregable	129
Figura 84 Manual de usuario de la web: Listado de entregables tras añadir	129
Figura 85 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de entregable	130
Figura 86 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de entregable	130
Figura 87 Manual de usuario de la web: Acción de edición de entregable	130
Figura 88 Manual de usuario de la web: Edición de entregable	131
Figura 89 Manual de usuario de la web: Listado de profesores de un entregable	131
Figura 90 Manual de usuario de la web: Añadir nuevo profesor a entregable	132
Figura 91 Manual de usuario de la web: Acción de evaluación de entregable	132
Figura 92 Manual de usuario de la web: Evaluar entregable	133
Figura 93 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de entregable	133
Figura 94 Manual de usuario de la web: Acción de ir a seminarios	134
Figura 95 Manual de usuario de la web: Listado de seminarios	134
Figura 96 Manual de usuario de la web: Acción de añadir seminario	134
Figura 97 Manual de usuario de la web: Añadir seminario	135
Figura 98 Manual de usuario de la web: Listado de seminarios tras añadir	135
Figura 99 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de seminario	135
Figura 100 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de seminario	135
Figura 101 Manual de usuario de la web: Acción de edición de seminario	136
Figura 102 Manual de usuario de la web: Edición de seminario	136
Figura 103 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de seminario	136
Figura 104 Manual de usuario de la web: Acción de ir a hitos	137
Figura 105 Manual de usuario de la web: Listado de hitos.....	137

Figura 106 Manual de usuario de la web: Acción de añadir seminario	138
Figura 107 Manual de usuario de la web: Listado de hitos tras añadir	138
Figura 108 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de hito	138
Figura 109 Manual de usuario de la web: Vista de detalle del hito	139
Figura 110 Manual de usuario de la web: Acción de edición de hito	139
Figura 111 Manual de usuario de la web: Acción de evaluación de hito	139
Figura 112 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de hito	140
Figura 113 Manual de usuario de la web: Acción de ir a grupos.....	140
Figura 114 Manual de usuario de la web: Listado de grupos	140
Figura 115 Manual de usuario de la web: Acción de añadir grupo	141
Figura 116 Manual de usuario de la web: Acción de añadir grupo	141
Figura 117 Manual de usuario de la web: Listado de grupos tras añadir	141
Figura 118 Manual de usuario de la web: Acción de edición de grupo	141
Figura 119 Manual de usuario de la web: Editar grupo	142
Figura 120 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de grupo	142
Figura 121 Manual de usuario de la web: Asignaturas del ranking	143
Figura 122 Manual de usuario de la web: Acción de visualizar ranking general.....	143
Figura 123 Manual de usuario de la web: Gráfico de barras	143
Figura 124 Manual de usuario de la web: Gráfico por entregas.....	144
Figura 125 Manual de usuario de la web: Gráfico por intervalos de tiempo	144
Figura 126 Manual de usuario de la web: Tabla de puntos totales.....	144
Figura 127 Manual de usuario de la web: Acción de visualizar ranking por grupo	145
Figura 128 Manual de usuario de la web: Tabla de puntuación por entregables	145
Figura 129 Manual de usuario de la web: Acción de ir a ranking por grupo y tarea	145
Figura 130 Manual de usuario de la web: Visualizar ranking por grupo y tarea.....	146
Figura 131 Manual de usuario de la web: Acción de proyectar gráficos del ranking	146
Figura 132 Manual de usuario de la web: Proyección del gráfico 1.....	146
Figura 133 Manual de usuario de la web: Proyección del gráfico 2.....	147

Figura 134 Manual de usuario de la web: Proyección del gráfico 3.....	147
Figura 135 Manual de usuario de la web: Pantalla de configuración	148
Figura 136 Manual de usuario de la web: Cambio de configuración	148
Figura 137 Manual de usuario de la web: Cambio de configuración	148
Figura 138 Manual de usuario de la web: Asignatura del curso pasado.....	149
Figura 139 Manual de usuario de la web: Asignatura del curso actual	149
Figura 140 Manual de usuario de la web: Gestion del perfil	149
Figura 141 Manual de usuario de la web: Menú desplegable en mensajes.....	149
Figura 142 Manual de usuario de la web: Mensajes recibidos.....	150
Figura 143 Manual de usuario de la web: Número de mensajes sin leer en la barra de navegación	150
Figura 144 Manual de usuario de la web: Acción de ir a detalles de un mensaje.....	150
Figura 145 Manual de usuario de la web: Vista de detalles de un mensaje	151
Figura 146 Manual de usuario de la web: Vista de detalles de un mensaje leído	151
Figura 147 Manual de usuario de la web: Mensajes enviados	152
Figura 148 Manual de usuario de la web: Vista de detalle de mensaje enviado.....	152
Figura 149 Manual de usuario de la web: Acción de ir a nuevo mensaje	153
Figura 150 Manual de usuario de la web: Nuevo mensaje	153
Figura 151 Manual de usuario de la web: Consulta de mensaje enviado	154
Figura 152 Manual de usuario de la web: Pantalla de bienvenida del alumno.....	154
Figura 153 Manual de usuario de la web: Menú del alumno	155
Figura 154 Manual de usuario de la web: Pantalla de bienvenida del adminsitrador	156
Figura 155 Manual de usuario de la web: Menú del administrador	156
Figura 156 Manual de usuario de la web: Acción de ir a gestión de usuarios	157
Figura 157 Manual de usuario de la web: Gestión de usuarios	157
Figura 158 Manual de usuario de la web: Acción de ir a eliminar usuario	157
Figura 159 Manual de usuario de la web: Acción de ir a gestión de cursos	158
Figura 160 Manual de usuario de la web: Gestión de cursos.....	158

Figura 161 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a registro	161
Figura 162 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de registro	161
Figura 163 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de inicio de sesión	162
Figura 164 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de bienvenida	162
Figura 165 Manual de usuario de la aplicación móvil: Menú	163
Figura 166 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de asignaturas	163
Figura 167 Manual de usuario de la aplicación móvil: Elección entre entregables o seminarios	164
Figura 168 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de entregables	164
Figura 169 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un entregable	165
Figura 170 Manual de usuario de la aplicación móvil: Listado de hitos de un entregable ..	165
Figura 171 Manual de usuario de la aplicación móvil: Validación de un entregable	166
Figura 172 Manual de usuario de la aplicación móvil: Rechazo de un entregable.....	166
Figura 173 Manual de usuario de la aplicación móvil: Listado de seminarios de la aplicación del profesor	166
Figura 174 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un seminario	167
Figura 175 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un hito	167
Figura 176 Manual de usuario de la aplicación móvil: Gestión del perfil.....	168
Figura 177 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de mensajes recibidos.....	168
Figura 178 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de mensajes recibidos con varios ítems	169
Figura 179 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un entregable de la aplicación del profesor.....	169
Figura 180 Manual de usuario de la aplicación móvil: Cambio de estado de mensaje	170
Figura 181 Manual de usuario de la aplicación móvil: Eliminación de un mensaje.....	170
Figura 182 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de abrir menú deslizante ..	170
Figura 183 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a mensajes enviados ..	171
Figura 184 Manual de usuario de la aplicación móvil: Mensajes enviados	171
Figura 185 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de mensaje enviado.....	171
Figura 186 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a nuevo mensaje	172

Figura 187 Manual de usuario de la aplicación móvil: Enviar mensaje	172
Figura 188 Manual de usuario de la aplicación móvil: Selección de grupos en el envío de un mensaje	172
Figura 189 Manual de usuario de la aplicación móvil: Mensaje listo para enviar	173
Figura 190 Manual de usuario de la aplicación móvil: Calendario	173
Figura 191 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un día del calendario ..	173
Figura 192 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a menú adicional	174
Figura 193 Manual de usuario de la aplicación móvil: Menú adicional	174
Figura 194 Manual de usuario de la aplicación móvil: Actualizar la base de datos	175
Figura 195 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de asignaturas	175
Figura 196 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a matricular	176
Figura 197 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de matrícula	176
Figura 198 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de asignaturas tras realizar una matrícula.....	177
Figura 199 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de asignatura del alumno	177
Figura 200 Manual de usuario de la aplicación móvil: Cambiar de grupo en asignatura ..	178
Figura 201 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de detalle de un entregable en la aplicación del alumno	178
Figura 202 Manual de usuario de la aplicación móvil: Envío de entregable	179
Figura 203 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de mensajes recibidos de la aplicación del alumno.....	179
Figura 204 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de mensaje recibido en la aplicación del alumno.....	180

RESUMEN

En un contexto en el que la educación se encuentra en constante cambio, se buscan nuevas metodologías que permitan adaptarse a la situación actual. Para progresar respecto a las metodologías tradicionales de enseñanza, en este proyecto se propone diseñar un sistema que facilite la implantación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y minimice sus desventajas.

Las principales ventajas que aporta el ABP son el aumento de competitividad, aumento en la capacidad de resolución de problemas y desarrollo de la habilidades de colaboración para construir conocimiento. Sin embargo, existen también algunas desventajas como el aumento de trabajo por parte del docente o el desconocimiento general del aula y posible desorientación durante el proceso de aprendizaje por parte de los alumnos.

Para hacer frente a las desventajas y potenciar las virtudes del ABP, se hará uso de la gamificación. La gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. La gamificación ayuda a fomentar la competitividad, reforzar la relación entre alumnos, tener un proceso de aprendizaje más definido y ayudar a que los alumnos más reacios a la aplicación del ABP tengan una transición más llevadera.

Implantar las técnicas de la gamificación en el aula requiere un esfuerzo adicional por parte del docente, por lo que se hará uso de las Herramientas de la Información y de la Comunicación para facilitar esta tarea al profesor.

La idea es crear un sistema para que los alumnos puedan realizar una “gymkhana educativa” a través de sus móviles y ordenadores y puedan ver en todo momento su progreso a lo largo de la asignatura. Si el profesor lo estima oportuno, también pueden ver su progreso junto al de los demás alumnos (divididos en grupos) y comparar su trayectoria a lo largo de las entregas.

Para llevar a cabo este proyecto, se han desarrollado una aplicación web y dos aplicaciones móviles para el uso de alumnos y profesores.

Capítulo 1

Introducción

Para entender la motivación del proyecto, es necesario comprender que se desarrolla en un contexto de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, que propone ciertos cambios en las metodologías educativas. Es igualmente importante entender que el problema que intenta resolver es la mejora del proceso de aprendizaje, y la teoría detrás de la solución que se propone. Por último, resulta interesante destacar la convergencia entre la propuesta y las recomendaciones del EEES.

1.1 Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

Con el objetivo de mejorar la competitividad e incrementar la calidad de las universidades europeas, el Espacio Europeo de Educación Superior propone una serie de cambios en las metodologías de educación empleadas en la mayoría de universidades.

El modelo tradicional de clases magistrales en el que el foco se pone sobre la enseñanza impartida por el profesor, debe dejar espacio a un modelo en el que el foco se traslade al aprendizaje del alumno. Recordando que el propósito final es que el alumno alcance habilidades, conocimientos y competencias sobre materias que le sean de utilidad en su carrera profesional.

Así, la función del profesor pasa a ser de dinamizador, orientador y mediador en el aprendizaje del alumno. Requiere una mayor atención al alumno, que a cambio se traduce en un mejor conocimiento del mismo, permitiendo adaptar el desarrollo de la materia a las características individuales y del grupo.

Para el desarrollo de este modelo, es esencial que el alumno tome un rol participativo y activo en el proceso de su propia formación, que resulte en una toma de consciencia de su necesidad formativa, no sólo durante su etapa universitaria, sino a lo largo de toda su vida laboral. Se da autonomía al alumno y se le permite seleccionar las fuentes de conocimiento que considere más adecuadas, estimulando el pensamiento reflexivo, y no poniendo límites a su interés.

En cuanto a la evaluación, se sustituye la evaluación puntual por una evaluación extensiva, que permita conocer el progreso y el proceso seguidos en el aprendizaje del alumno. Pero es además una evaluación formativa, ya que permite al docente intervenir en cada etapa, realimentando al alumno para que este aprenda de los errores y pueda adaptarse como parte del proceso. Al tener visibilidad sobre todo el proceso, el profesor tiene más elementos de evaluación que con un examen puntual. Se estimula la autoevaluación, ya que el método requiere la revisión continua por parte del alumno del material producido.

En definitiva, la adaptación al marco del EEES supone un cambio en las metodologías docentes. Ya que, aunque no se establece ningún proceso concreto, sí que se proponen una serie de objetivos, directivas, valores y buenas prácticas que ofrecen una oportunidad para examinar y experimentar con alternativas como la que se describe a continuación.

1.2 El aprendizaje basado en proyectos

Para salir del modelo de enseñanza y aprendizaje tradicional y encajar con el marco del EEES anteriormente descrito, el presente proyecto se va a realizar fomentando el aprendizaje basado en proyectos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, Project-based learning) (Wikipedia) es un modelo de enseñanza fundamentado en la utilización de proyectos auténticos y realistas, basados en una cuestión, tarea o problema altamente motivador y envolvente, relacionados directamente al contexto de la profesión, en el que los alumnos desarrollan competencias en un enfoque colaborativo en busca de soluciones.

En ésta metodología, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. Se basa en la necesidad de cambiar el paradigma del proceso de aprendizaje, el cual se desarrolla muchas veces sin un sentido o fin práctico concreto, a un aprendizaje con sentido. Un nuevo paradigma que da el protagonismo al alumnado fomentando su participación activa y crítica para que alcance los aspectos clave definidos en el proyecto. Cada alumno o alumna posee diferentes aptitudes y es por ello que se debe posibilitar que cada persona alcance su desarrollo a través de tomar el control de su propio aprendizaje.

El ABP permite que todo el alumnado pueda aprender, de manera inclusiva, construyendo socialmente el conocimiento.

Profundizando en la definición del método, consiste en la realización de un proyecto, normalmente de cierta envergadura y en grupo. Ese proyecto ha sido analizado previamente por el profesor para asegurarse de que el alumno tiene todo lo necesario para resolverlo, y que en su resolución desarrollará todas las destrezas que se desea. El proyecto ayuda a modelar el pensamiento crítico y ofrece la base para que el estudiante aprenda a realizar las tareas cognitivas que caracterizan el pensamiento crítico. Ejemplos de pensamiento crítico son: juzgar entre alternativas, buscar el camino más eficiente para realizar una tarea, sopesar la evidencia, revisar las ideas original, elaborar un plan o resumir los puntos más importantes de un argumento.

Como toda metodología, tiene sus beneficios y sus dificultades al implantarla, por lo que el presente proyecto se centrará en intentar potenciar las ventajas y disminuir todo lo posible las desventajas.

Veamos las ventajas que aporta el ABP:

- Se Aumenta la motivación. Se registra un aumento en la asistencia, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas.
- Mejora la satisfacción con el aprendizaje y prepara mejor a los estudiantes para afrontar situaciones reales que se encontrarán en su futuro laboral.
- Integración entre el aprendizaje en el aula y el exterior. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes.
- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones. Todas estas habilidades necesarias en los futuros puestos de trabajo y, por lo tanto, desarrollan también habilidades comunicativas y sociales.
- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas.
- Aumentar la autoestima del alumno al ir superando etapas del proyecto.

- Fomenta la competitividad.

En resumen, las principales ventajas del ABP apoya a los estudiantes a adquirir conocimientos y habilidades básicas, aprender a resolver problemas complicados y llevar a cabo tareas difíciles utilizando estos conocimientos y habilidades.

En cuanto a las desventajas, las principales son:

- Muchos estudiantes prefieren trabajar individualmente y no les gusta trabajar en equipo por mucho tiempo.
- La visión de los alumnos acerca del aprendizaje. Algunos estudiantes están más acostumbrados al aprendizaje tradicional y puede que su adaptación a la nueva metodología sea lenta.
- Para el docente la preparación adecuada toma mucho más tiempo que el estilo tradicional. Se debe reconocer que las cargas de trabajo dificultan la verdadera aplicación del ABP. En primer lugar, el profesor ocupa tiempo en identificar los "problemas" o casos para relacionarlos con los temas de su materia. Una vez que los selecciona, debe prepararlos cuidadosamente, planear los tiempos para la discusión, asignar preguntas, aplicar el proceso de evaluación, etc.
- Desconocimiento general del aula. En este tipo de metodologías es probable que el alumno no conozca si su progreso está a la altura del de los demás alumnos, por lo que la competitividad puede verse afectada.
- El alumno puede verse perdido durante el proceso. Durante el proceso de realización el alumno puede encontrarse con dificultades para continuar con el proyecto.

Veamos las soluciones que se proponen para reducir estas desventajas considerablemente. Para hacer la implantación del método en las clases, se propone hacer uso de las Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y las técnicas de la gamificación.

La gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. La gamificación nos

va ayudar a fomentar la competitividad, reforzar la relación entre alumnos, tener un proceso de aprendizaje más definido y ayudar a que los alumnos más reacios a la aplicación del ABP tengan una transición más llevadera. Estas técnicas van a ser aplicadas en la creación de una gymkhana educativa llamada “Gym for Learning” en la que los alumnos van a ir realizando pruebas (en este caso las prácticas de la asignatura) y van a ir viendo como van avanzando a lo largo de todo el proceso gracias a la realimentación que les ofrece el sistema gracias a las evaluaciones del profesor.

En este sistema, se facilita la labor del profesor gracias a la interpretación de los datos y la creación de gráficos y tablas que ayudan en la tarea de llevar el control de los alumnos y, a su vez, el alumno también es beneficiado ya que el profesor puede crear hitos y entregables que le sirven para tener constancia de todos los pasos que debe ir dando en el proyecto hasta llegar a la meta. Además de esto, se facilita la comunicación entre el docente y el alumno gracias al envío de mensajes y una información constante en todas las evaluaciones que el profesor realice. Por último, se fomenta la competitividad en las clases, ya que se consigue un conocimiento general del aula gracias a que el profesor puede proyectar una serie de gráficos en los que se compara el proceso de todos los grupos de alumnos

En conclusión, los objetivos principales de este proyecto se basan en ayudar a la implantación del ABP, ayudar al profesor en todo el proceso de evaluación constante restándole carga de trabajo y ayudar al alumno en su proceso de aprendizaje haciéndolo más ameno y teniendo información constante.

Capítulo 2

Objetivos

El principal objetivo es definir un sistema que permita implantar el Aprendizaje Basado en Proyectos y seguir todo el proceso de aprendizaje de los alumnos durante una asignatura de la forma más efectiva y eficiente posible para el docente. Además otros objetivos del proyecto son:

- Ayudar al docente en todo el proceso de aprendizaje del alumno gracias a la interpretación de los datos en forma de gráficos y tablas.
- Guiar al alumno a lo largo de todo el proceso de aprendizaje.
- Fortalecer la relación y comunicación constante entre profesores y alumnos.
- Definir el sistema de tal forma que pueda ser utilizado en cualquier asignatura.
- Hacer el proceso de aprendizaje más ameno.
- Fomentar la competitividad y motivación del alumno gracias a la creación de la gymkhana.

Capítulo 3

Antecedentes/Estado del arte

Existen diversas aplicaciones y proyectos que hacen uso de las herramientas TIC y de la gamificación. En el presente capítulo se detalla a fondo de qué tratan la gamificación y las TIC y por qué es importante combinar ambas técnicas en este proyecto para crear una gymkhana educativa. Además, se verán diversas aplicaciones que hacen usos de las TICs y la gamificación y están relacionadas con el sector educativo y ejemplos reales de gymkhanas creadas en diferentes entornos educativos para así llegar a unas conclusiones finales que permitan enfocar el proyecto de la manera más correcta.

3.1 Herramientas TIC

Las TIC son todas aquellas que giran en torno a las tecnologías de almacenamiento, procesamiento, recuperación y comunicación de la información a través de diferentes dispositivos electrónicos e informáticos.

Las nuevas tecnologías ofrecen el acceso a una gran cantidad de información. El uso de las TIC en la educación facilita un aprendizaje constructivista y significativo. El alumno construye su saber mediante la unión de los conocimientos previos que ya posee con la adquisición de los nuevos conocimientos que aprende por medio de la indagación y búsqueda de información con las nuevas tecnologías.

3.1.1 Contribución de las Tic en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Durante el proceso de aprendizaje, el alumno requiere de una serie de condiciones que faciliten la adquisición de conocimientos en la realización y desarrollo de diferentes tareas.

Cada alumno posee un gran talento y por ello tienen diferentes ritmos de aprendizaje en cuanto a la asimilación y adquisición de nuevos conocimientos.

Las herramientas TIC reúnen una serie de aspectos fundamentales que ayudan a responder a las necesidades del alumnado, dichos aspectos que ofrecen las herramientas Tic son las siguientes:

- Flexibilidad: el alumno y el docente pueden decidir el uso del material informático o dispositivo electrónico que se adapta a sus necesidades para realizar una tarea en concreto.
- Versatilidad: La gran variedad de herramientas digitales permiten realizar diferentes tareas o actividades en diferentes formatos.
- Interactividad: con el uso de las herramientas digitales, los alumnos pueden interactuar y descubrir una serie de contenidos que les facilite el logro en la consecución de las tareas.
- Conectividad: los alumnos pueden comunicarse, compartir e intercambiar información por medio del uso de redes sociales o de plataformas virtuales en las cuales pueden aportar y ofrecer sus puntos de vista referidos a un tema en específico.

Sin embargo, para un uso adecuado de las TICs en el proceso de aprendizaje, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Adecuación de las exigencias al nivel del desarrollo del alumno y de sus capacidades personales.
- Adecuación de los contenidos a los conocimientos previos de los alumnos como iniciadores en la construcción de los nuevos aprendizajes.
- Adecuación de los materiales para que se permitan la manipulación, descubrimiento y la transformación creativa.
- Adecuación de las tareas por medio de trabajos cooperativos para afianzar las relaciones sociales dentro del aula.

3.1.2 Particularidades del uso de las TIC

Existen diferentes estudios que el uso de las TIC en el ámbito educativo depende de varios factores (formación, materiales, actitudes, etc.), entre los cuales destaca el interés y formación por parte de los miembros del profesorado, tanto a nivel instrumental como pedagógico (Belloch C., 2012).

En un estudio llevado a cabo por Apple Classrooms of Tomorrow (1985) se analiza como los profesores introducen los recursos tecnológicos (TIC) en las aulas y explican que la evolución que se produce por medio de cinco etapas:

- Acceso: Aprendizaje del uso básico de la tecnología.

- Adopción: Utilización de la tecnología como apoyo a los estilos tradicionales de la enseñanza.
- Adaptación: Integración de la tecnología en la práctica de actividades tradicionales del aula, aportando mayor productividad y éxito en la consecución de las tareas.
- Apropiación: Utilizan la tecnología para favorecer los estilos de enseñanza cooperativos, colaborativos, creativos e interdisciplinarios, por medio de un aprendizaje basado por proyectos.
- Invención: Se descubren nuevos usos de la tecnología y se combinan con otros usos de forma creativa.

3.1.3 TIC y ABP

Hay varios estudios que demuestran que el uso de las TIC es primordial para llevar a cabo una buena planificación del ABP. En este caso vamos a comentar el realizado por Posada F. (2018) en el que realiza una presentación para servir de ayuda a la iniciación al ABP para los profesores.

Una parte muy interesante de dicha presentación es cuando Posada agrupa diferentes herramientas tecnológicas clasificadas según el criterio de Inteligencias Múltiples, el cual fue desarrollado por Gardner (1983) y expresa que el ser humano no posee una inteligencia única, sino que la vida humana requiere del desarrollo de varios tipos de inteligencia. La figura siguiente muestra los diferentes tipos de inteligencia propuestos por Gardner.



Figura 1 Tic y ABP: Teoría de las inteligencias múltiples. Regarder, B. (s.f). La Teoría de las Inteligencias Múltiples [Figura]. Accesible en: <https://psicologiymente.net>.

Un ejemplo de herramientas asociadas a una determinada inteligencia se puede apreciar en la siguiente figura.



1. LINGÜÍSTICA

- **Procesador de textos:** Libre Office, Google Docs ...
- **Crear historias y cómics:** Pixton, StripGenerator ...
- **Grabación de locuciones:** Audacity, Grabadora ...
- **Radio escolar:** Spreaker.
- **Buscar y traducir:** Google.
- **Publicar en blogs:** comentarios y artículos.
- **Lectura y edición de ebooks:** FBReader, Calibre ...

Figura 2 Tic y ABP: Herramientas asociadas a la lingüística. Posada, F. (2018). TIC y ABP [Figura]. Accesible en: <https://canaltic.com>.

Las demás herramientas asociadas a las inteligencias restantes se pueden consultar en la presentación de Posada. Esta agrupación de herramientas puede resultar muy útil al docente a la hora de planificar las clases ya que puede potenciar más unos conocimientos u otros según convenga.

Como conclusión, podemos decir que las herramientas TIC son fundamentales a la hora de implantar el ABP por la multitud de variantes que ofrecen, sin embargo, algunas son de pago y otras requieren de una infraestructura adicional, por lo que se debe emplear tiempo analizándolas para elegir las más adecuadas.

3.2 Gamificación

En el momento actual en el que nos encontramos, los juegos están cada vez más ligados a la vida de las personas y más concretamente a los estudiantes, por lo que la principal motivación de este proyecto es que el alumno pueda llevar a cabo la acción de aprender mientras obtiene algunos de los beneficios y recompensas de los juegos.

La gamificación es el uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio en actividades no recreativas con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema, mejorar la productividad, obtener un objetivo, activar el aprendizaje y evaluar a individuos concretos.

Esta tendencia pretende aplicar el pensamiento y la mecánica de los juegos en ámbitos específicos de la vida cotidiana, donde se propone facilitar la consecución de ciertos objetivos relacionados con la formación, fidelización, cohesión social, creatividad, etc. Por ejemplo, la inclusión de juegos en una red social incrementa de forma considerable la motivación y la participación de sus usuarios.

El concepto surgió a partir del año 2008 en el mundo empresarial. No obstante, se ha convertido en una tendencia que ha ido aumentando su popularidad y el estudio de su aplicación se ha expandido a otros ámbitos. Aunque introducir valores lúdicos a estas actividades no es una idea nueva, se trata de un concepto que se ha visto potenciado en los últimos años como consecuencia del auge del entorno digital de los videojuegos y de estudios aplicados como la ludología.

Centrándonos en el sector educativo, la gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos.

Este tipo de aprendizaje gana terreno en las metodologías de formación debido a su carácter lúdico, que facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el usuario.

El modelo de juego realmente funciona porque consigue motivar a los alumnos, desarrollando un mayor compromiso de las personas, e incentivando el ánimo de superación.

En la gamificación se utilizan una serie de técnicas extrapoladas de los juegos, las cuales pueden ser mecánicas o dinámicas.

La técnica mecánica es la forma de recompensar al usuario en función de los objetivos alcanzados. En este proyecto se hará uso principalmente de la acumulación de puntos, escalado de niveles (en este caso los niveles serán las diferentes prácticas) y clasificaciones. Las técnicas mecánicas más utilizadas son las siguientes:



Figura 3 Gamificación: Técnicas mecánicas. Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido [Figura]. Accesible en: <https://www.educativa.com>.

Por otro lado, las técnicas dinámicas hacen referencia a la motivación del propio usuario para jugar y seguir adelante en la consecución de sus objetivos. En este proyecto se hará uso principalmente de recompensas, logros y la competición. Algunas de las técnicas dinámicas más utilizadas son las siguientes:



Figura 4 Gamificación: Técnicas dinámicas. Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido [Figura]. Accesible en: <https://www.educativa.com>.

Como ya se ha comentado, la gamificación y sus técnicas pueden ayudar mucho en la implantación del ABP, sin embargo, llevar estas técnicas al aula no es tarea sencilla, ya que requiere un estudio previo y una planificación muy sólida para que pueda salir adelante.

3.3 Análisis de aplicaciones y casos existentes

A la hora de crear nuestro sistema, es necesario analizar las aplicaciones existentes que hacen uso de las técnicas de la gamificación y de las TIC. Esto nos ayudará a sacar las conclusiones pertinentes que nos permitan crear el sistema de la mejor forma posible. Se van a analizar varias aplicaciones web y algunos proyectos de gymkhanas que se han realizado en entornos educativos.

3.3.1 Aplicaciones

En internet hay multitud de aplicaciones que hacen uso de las técnicas de la gamificación y que pueden ser útiles para enfocar el proyecto. En este apartado vamos a ver algunas de ellas.

3.3.1.1 Socrative

Para el año 2010, la presencia de dispositivos móviles en las aulas era ya generalizada. En lugar de intentar luchar contra ella, un profesor del MIT decidió

utilizarla en su favor, convirtiendo a los smartphones en material de soporte durante sus clases. Para ello se lanzó a la creación de esta aplicación.

La aplicación, disponible tanto en la web como en los mercados de aplicaciones móviles más importantes, es un gestor de la participación de los alumnos en las aulas en tiempo real. Segrega a profesores y alumnos, permitiendo a estos últimos el acceso sin registro.

En cuanto a la funcionalidad, ofrece la posibilidad de creación de cuestionarios con preguntas cortas, de opción múltiple o verdadero/falso. A la hora de ofrecer el cuestionario al alumno para su ejecución, ofrece una serie de opciones que terminarán de definir la experiencia del alumno en función de las intenciones del profesor.

Desde el punto de vista del alumno, éste debe unirse a una sala, en la que el profesor inicia la actividad. Como resultado el alumno debería resolver las preguntas del cuestionario una a una.

Una vez resueltos los cuestionarios por los alumnos, se le ofrece al profesor la posibilidad de generar reportes sobre los mismos, ya sea por alumno o por pregunta, en Excel o PDF, descargado, enviado al correo o añadido a Google Drive.

Como conclusión, Socrative es una herramienta que es apropiada para realizar evaluaciones puntuales, ya que su principal funcionalidad es crear y realizar cuestionarios individuales unos de otros por lo que para realizar evaluaciones continuas no es la más adecuada porque requeriría un gran esfuerzo por parte del docente unificar los datos finales que nos ofrece el programa.

La página web de esta aplicación es <https://www.socrative.com>.

3.3.1.2 Kahoot

Esta aplicación nace en 2013 en el seno de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Noruega. Se describe como una plataforma de aprendizaje basada en el juego, convirtiendo los cuestionarios, o *Kahoots* que es el nombre que reciben dentro de la aplicación, en una experiencia divertida.

Al igual que Socrative, Kahoot separa las experiencias de los profesores de los alumnos, ofreciendo páginas diferentes. En el caso de los alumnos tampoco es necesario el registro, con introducir el PIN identificador del *Kahoot* que vamos a resolver es suficiente.

La primera gran diferencia se observa al acceder a la página principal del profesor, en la que se ofrecen multitud de *Kahoots* listos para ser utilizados. Y es que Kahoot permite hacer públicos los cuestionarios para que otra gente los utilice modificándolos a su antojo. Todo esto alimentado por una comunidad de 50 millones de usuarios activos mensuales entre profesores y alumnos.

En cuanto a las funcionalidades ofrecidas, la creación de cuestionarios y preguntas es bastante simple. Únicamente permite la creación preguntas de respuesta múltiple, a las que permite añadir una imagen, poner un límite al tiempo de respuesta y bonificar con puntos las respuestas correctas. Cabe destacar que no es posible introducir explicaciones que faciliten la realimentación al alumno, claro que como veremos más adelante esto es probablemente debido a la dinámica de resolución de estos cuestionarios, bastante diferente a Socrative. Por último, y dado que los cuestionarios pueden compartirse públicamente, se permite dar crédito a las fuentes de los recursos utilizados.

Es en el momento de la puesta a disposición del cuestionario al alumno, en el que empezamos a notar el aspecto identificativo de Kahoot: la *Gamificación*. Al poner en marcha el cuestionario, el profesor tiene la posibilidad de elegir entre el modo individual o por equipos, además de poder activar el bono por racha de respuestas correctas o el pódium, opciones puramente lúdicas. En cualquier caso, también dispondremos de las opciones habituales como reordenación de preguntas y respuestas.

Como se avanzaba, es en la resolución del cuestionario por los alumnos donde se encuentran las diferencias más significativas con otros servicios. Kahoot requiere de una pantalla compartida, ya sea física o virtualmente. Esta pantalla se utilizará para mostrar las preguntas junto con las respuestas con un código de formas y colores. Los alumnos tendrán que elegir en tiempo real y antes del tiempo límite la respuesta correcta en sus propios dispositivos, en los que no aparecen más que las formas y colores de las respuestas de la pantalla principal. Esa misma pantalla compartida es utilizada para incentivar el componente de competición, mostrando rankings de los participantes. Este tipo de ranking es lo que se quiere llevar a cabo en este proyecto pero para todo el proceso de aprendizaje, no solo una prueba puntual.

Esta forma de resolución de cuestionarios, ayuda en la escenificación del juego. Los alumnos tienen en su control una especie de mando de videojuego y sienten la competición con sus compañeros.

Al final de la ejecución del cuestionario, es posible descargar los resultados en formato Excel, o guardarlos en Google Drive. El reporte generado es bastante simple, pero recoge la información generada durante la ejecución.

Al ser una aplicación muy parecida a Socrative, las conclusiones que se pueden sacar son prácticamente las mismas, es un programa muy válido para realizar evaluaciones puntuales pero no para una evaluación continua.

La página web de esta aplicación es <https://kahoot.com>

3.3.1.3 Moodle

El nacimiento de Moodle se remonta al año 2002 como parte del doctorado de un titulado en educación e informática en la *Curtin University of Technology* de Australia. El autor, vivió parte de su infancia en un área remoto del Australia occidental, por lo que su educación fue algo inusual. El acceso al material no era fácil, así que le llegaba suministrado por avión. A su inusual experiencia le debemos la herramienta.

La aplicación es lo que se conoce como un Sistema de Gestión del Aprendizaje (o LMS por sus siglas en inglés) (Wikipedia). Como tal, su propósito es mucho más amplio que las herramientas mencionadas anteriormente, ya que cubre todo el proceso educacional, ofreciendo mucho más que cuestionarios.

Por otro lado, el hecho de ser una herramienta con una larga trayectoria, que sea de código abierto, y se pueda instalar en un entorno controlado (en contraposición con los servicios online), hace que su uso esté ampliamente extendido y merezca, por tanto, una mención especial en este documento.

En cualquier caso, y dado que el interés de este proyecto se centra en la evaluación del alumno, únicamente se atenderá a su capacidad de generación y ejecución de cuestionarios, dejando el resto de características al margen.

Durante la creación del cuestionario, llama la atención la gran cantidad de opciones disponibles a cada paso del proceso. Por ejemplo, la cantidad y complejidad de los tipos de preguntas no tiene nada que ver con el resto de aplicaciones

analizadas. Entre los tipos de preguntas hay incluso algunas que permiten utilizar eventos de “arrastrar y soltar” al ser resueltas.

Cabe destacar también la posibilidad de ofrecer realimentación por cada una de las respuestas, para explicar por ejemplo por qué una determinada respuesta no puede ser correcta. Además, permite ponderar el valor de las respuestas, algo que puede resultar bastante útil en las preguntas de respuesta múltiple.

Algo que también sorprende por no ser ofrecido en otras herramientas, es la realimentación combinada. O lo que es lo mismo, la posibilidad de ofrecer en los casos en los que todas las respuestas son correctas, sólo alguna es correcta, o todas son incorrectas.

Respecto a la resolución del cuestionario, Moodle ofrece un sistema bastante sobrio en el que destacan las preguntas en las que se hace uso de eventos de “arrastrar y soltar”, así como la capacidad de navegar por el cuestionario, y el reintento tras el envío de los resultados.

Respecto al uso de Moodle en un entorno universitario para la evaluación continua, podemos encontrar un ejemplo en un artículo de la Universidad de Barcelona (Rubio, M.J., García-Durán, P. y Millet, M., 2010). En este artículo se expone un proceso de evaluación continua a través de la infraestructura ofrecida por la Universidad de Barcelona de un campus virtual soportado por la plataforma que ofrece dicho programa. Tras este proceso de evaluación encontraron una mejoría bastante notable en los alumnos que habían seguido dicha evaluación respecto a los que no.

Con este ejemplo observamos que se puede seguir una evaluación continua a través de la plataforma de Moodle pero requiere un esfuerzo y una infraestructura adicional por lo que no sería del todo válido, ya que lo que se necesita es crear un sistema que permita implantar el ABP de la forma más sencilla y práctica posible para el docente y sin ocasionarle un esfuerzo adicional.

La página web de esta aplicación es <https://moodle.org>.

3.3.2 Gymkhanas aplicadas en entornos educativos

Tras ver las aplicaciones anteriores, ahora se procede a analizar ejemplos prácticos de gymkhanas aplicadas en entornos educativos, las cuales permiten

obtener una visión interesante sobre el efecto que han tenido en los alumnos que las han realizado.

3.3.2.1 Gymkhana animal.

Esta gymkhana ideada por Rodríguez A. (2011) sirve para acercar el mundo de los animales a los alumnos más pequeños (5-6 años) con actividades tradicionales al aire libre. Para empezar, se dividirá a los alumnos en grupos y se les asignará los nombres de la clasificación básica de los animales: Mamíferos, Anfibios y reptiles, Aves, Peces e Insectos. Este nombre será secreto para los demás alumnos y con varias actividades diferentes los alumnos irán adquiriendo conocimiento sobre el mundo animal.

La principal conclusión a la que llega la autora es que la gymkhana puede ayudar a los docentes de su centro a organizar actividades al aire libre o en interior adaptando las pruebas. Además, comenta que es una actividad muy motivante y divertida para los participantes, lo cual quiere decir que han funcionado las técnicas utilizadas.

Por último, destacar que es una gymkhana interesante, ya que introduce las técnicas de la gamificación en niveles escolares iniciales y puede ayudar a los alumnos más pequeños a adaptarse a este tipo de aprendizaje de una forma muy divertida.

3.3.2.2 Gymkhana geourbana

En este trabajo (Rodríguez, E., Romero-Nieto D. y Fesharaki, O., 2014) describen como intentar solventar el escaso interés por las Ciencias Geológicas que muestran en general los estudiantes de Educación Secundaria, así como el número cada vez mayor de estudiantes de Geología que abandonan la carrera durante los primeros cursos. Se describe una gymkhana geourbana, por la ciudad de Madrid, como método didáctico y de motivación de alumnos de la facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid. Se planteó una gymkhana por equipos en la que los estudiantes de últimos cursos de licenciatura, máster o doctorados ejercían de monitores para guiar a los alumnos de los primeros cursos.

Las principales conclusiones a las que llegan en este trabajo es que se fomenta el trabajo grupal, la participación activa en la resolución de problemas, la toma de decisiones y un aumento de motivación y competitividad, además de una

mayor unión entre alumnos de diferentes cursos y fomento de la experiencia docente en los alumnos de cursos avanzados.

Este trabajo es importante para este proyecto porque confirma que la gamificación y sus técnicas, a través de una gymkhana, ayuda en el proceso de aprendizaje de los alumnos, sin embargo, este tipo de gymkhanas requieren mucho trabajo para preparar todos los puntos de interés o planear las rutas y requieren tiempo para poder salir del aula. También se puede llegar a la conclusión de que esta gymkhana puede ayudar en una evaluación puntual del alumno, pero no es adecuada para seguir una evaluación continua por todo el trabajo que conlleva.

3.3.2.3 Uso de smartphones y tabletas para fomentar un aprendizaje ubicuo de idiomas

Como se puede ver en el documento del proyecto (Berns, A., Palomo, M. y Beardo J., 2014), uno de los objetivos principales fue diseñar una App capaz de ayudar a los alumnos tanto a adquirir nuevos contenidos lingüísticos como de aplicar estos posteriormente a situaciones comunicativas ya que la mayoría de aplicaciones existentes no contemplaban aspectos como la interacción y comunicación en lengua meta. La App en sí contiene varios mini-juegos y un juego colaborativo.

El proyecto consiste en montar una gymkhana haciendo uso de la app. La gymkhana pasa por diferentes lugares y testigos virtuales con una serie de videos con hablantes nativos que, se iban colocando mediante códigos Q-R en diferentes sitios de la Facultad de Filosofía y Letras (UCA), donde se realizó la actividad.

En cuanto a las conclusiones tras llevar a la cabo la gymkhana, se describe que, tras hacer un test antes y después de la misma, el 99% de alumnos había mejorado su aprendizaje de vocabulario y la comprensión escrita.

Tras esta afirmación, se llega a la misma conclusión que en el apartado anterior ya que hay certeza de que llevar las técnicas del juego a la educación funciona, pero la forma de realizarlo conlleva un alto coste temporal y es más adecuado para una evaluación puntual.

3.3.2.4 Gymkhana TIC

En la Gymkhana TIC realizada en el centro Santa María de la Providencia (Blázquez, F. J., 2015) los alumnos de primaria disfrutaron y aprendieron a trabajar

en grupo a través del uso de las TIC, abordando inteligencias múltiples. Se realizó una gymkhana con el fin de reforzar y afianzar contenidos referentes a las operaciones con fracciones; para ello se emplearon tablets y aplicaciones móviles que permitían descifrar códigos QR. Estos códigos QR contenían las operaciones a resolver en grupos cooperativos y una vez que terminaban la actividad se guiaban mediante pistas contenidas en un código QR a la siguiente ubicación, donde les esperaba la siguiente prueba.

En esta actividad, los alumnos estaban divididos en grupos de 4 y cada uno de ellos asumía un rol. Una vez descifrados todos los códigos QR repartidos por el centro y respondidas las preguntas, pasaron a la evaluación grupal en el aula mediante Kahoot.

Tras acabar la gymkhana, se consiguió que los alumnos afianzaran sus conocimientos, experimentaran con recursos, soportes y aplicaciones referidos a las nuevas tecnologías y, a su vez, trabajaran sus capacidades y habilidades sociales.

Tras el análisis de este proyecto se llega a las mismas conclusiones que los anteriores y demuestra que también funcionan las técnicas de gamificación y las TIC en niveles escolares básicos, por lo que pueden ayudar al alumno a familiarizarse con este tipo de aprendizaje desde edades tempranas.

3.4 Conclusiones

Una vez vista la gran variedad de herramientas y aplicaciones que se benefician de las herramientas TIC y de la gamificación, en este apartado se procede a especificar las conclusiones alcanzadas.

Como aparece reflejado en el *Capítulo 2*, el principal objetivo de este proyecto es poder llevar a cabo un seguimiento constante del alumno sin que ello lleve al docente a emplear demasiado tiempo en esta tarea, además de poder ver reflejado todo este proceso con facilidad.

Teniendo en cuenta todas las aplicaciones observadas y proyectos que se han llevado a cabo en el entorno educativo, la principal conclusión a la que se puede llegar es que son herramientas para hacer un seguimiento puntual del alumno (una prueba, un cuestionario, una encuesta...) pero no hay ninguna que unifique todo el proceso y genere los resultados individuales y generales de todo el proceso de aprendizaje. Por este motivo, lo que se propone en este proyecto es guiar a los

alumnos durante su aprendizaje e ir evaluándolos por grupos de forma continua y poder ver detalladamente todo su progreso a través del sistema gracias a la interpretación de los resultados en forma de tablas y gráficos.

Capítulo 4

Propuesta

Como consecuencia de las limitaciones encontradas en las herramientas analizadas, se propone el desarrollo de una nueva herramienta orientada específicamente a los docentes y alumnos de la Universidad de Extremadura.

Al tener un ámbito de aplicación más específico, la solución podrá ajustarse mejor a los problemas concretos de este conjunto de usuarios. Además, al tener el control sobre su desarrollo, podrá alimentarse de las experiencias de los mismos, evolucionando en la misma dirección que sus necesidades.

Gym for Learning es un sistema orientado a asignaturas que posean prácticas y utilicen como metodología de enseñanza el ABP. En muchas de estas asignaturas que siguen una evaluación continua el profesor es el que debe ir registrando todo el proceso de evaluación de los alumnos y eso conlleva una gran pérdida de tiempo. Todos estos inconvenientes se van a intentar solventar con la implementación del sistema.

Gym for Learning ofrece a los profesores la posibilidad de administrar asignaturas, entregables, seminarios, grupos e hitos en la aplicación web, llevar el control de la evaluación de los grupos de alumnos y visualizar toda la trayectoria de los mismos tanto en la aplicación móvil como en la web, siendo el sistema el que se encarga de la gestión de los datos y no el docente. Por otro lado, ofrecerá a los alumnos la posibilidad de matricularse dentro de las asignaturas, apuntarse a los grupos deseados y hacer las entregas de las tareas que correspondan. Y, por último, ofrecerá a ambos garantías sobre la privacidad de sus datos.

A lo largo del capítulo se describe más en detalle el conjunto inicial de requisitos de la herramienta para poder llevar a cabo las funcionalidades del sistema.

4.1 Requisitos

En este apartado se describen los requisitos para poder implementar las características que debe ofrecer la herramienta. Comienza con un repaso de las características no funcionales para terminar con las funcionales.

Al final de cada sub-apartado, se mostrará una tabla resumen con los requisitos y su prioridad expresada siguiendo el método MoSCoW (Clegg) (por sus siglas en inglés: *Must have*, *Should have*, *Could have*, *Won't have*). Indicando si debe tener, debería tener, podría tener, o no tendrá (aún) la característica en cuestión.

4.1.1 Requisitos no funcionales

Además de los requisitos que describen las funcionalidades que debe ofrecer la herramienta, se establecen una serie de requisitos sobre las condiciones en las que debe funcionar la herramienta. Estas condiciones quedan agrupadas bajo el nombre de *Requisitos no funcionales*, y se describen a lo largo del apartado.

4.1.1.1 Disponibilidad

Dado que éste no es un sistema crítico, todos sus usuarios se encuentran en la misma zona horaria, y los patrones de acceso siguen un horario conocido. El criterio de disponibilidad puede relajarse.

Se considerará una disponibilidad aceptable, aquella por encima de un nueve (High availability, Wikipedia), o lo que es lo mismo, el sistema deberá permanecer disponible, al menos, un 90% del tiempo. Teniendo un 10% de margen para mantenimientos programados y caídas inesperadas del sistema.

4.1.1.2 Escalabilidad

El sistema debe estar preparado para ser escalado en caso de éxito. Si el número de usuarios supera las expectativas, debe ser posible escalar tanto vertical como horizontalmente el sistema para cubrir la demanda sin realizar cambios en el software.

4.1.1.3 Tiempo de respuesta

Aunque no se especifica una medida objetiva para el tiempo de respuesta, se considerará aceptable todo tiempo de respuesta dentro de los márgenes razonables para un usuario habitual de la web.

4.1.1.4 Capacidad

Se estima que puede llegar a haber en torno a 200 usuarios utilizando la aplicación al mismo tiempo. El sistema debe ser capaz de soportar dicha carga sin que los tiempos de respuesta se vean afectados significativamente.

4.1.1.5 Adaptabilidad de la web

Dado que algunos usuarios accederán a la web mediante su móvil, la aplicación debería ser “*responsive*” (Wikipedia): adaptable al tamaño del dispositivo.

4.1.1.6 Continuidad y Mantenibilidad

La aplicación deberá ser mantenida de manera eficiente. A lo largo de la vida de la aplicación será necesario implementar nuevas características. El ritmo de desarrollo no debe verse comprometido. Es por ello que deberá diseñarse una arquitectura y seleccionar un conjunto de tecnologías que faciliten la continuidad del proyecto y su mantenimiento.

4.1.1.7 Portabilidad

La aplicación web debe ser portable, es decir, debe poder ejecutarse bajo varios sistemas operativos. Esto ayudará a elegir la plataforma más favorable económicamente sin estar limitado a una infraestructura determinada.

4.1.1.8 Usabilidad

Las aplicaciones del sistema deben ser usables, es decir, deben poder ser utilizadas de la forma más sencilla posible para cada situación.

Código	Título	MoSCoW
RNF01	Disponibilidad	MUST
RNF02	Escalabilidad	MUST
RNF03	Tiempo de respuesta	MUST
RNF04	Capacidad	MUST
RNF05	Adaptabilidad de la web	MUST
RNF06	Continuidad y mantenibilidad	MUST
RNF07	Portabilidad	MUST
RNF08	Usabilidad	MUST

Tabla 1 Requisitos: No funcionales

4.2.1 Requisitos funcionales

En este sub-apartado se van a comentar los requisitos funcionales del sistema, que consisten en características requeridas del sistema que expresan una capacidad de acción del mismo. Estas características funcionales están organizadas por áreas para dividirlos de una forma más sencilla. A saber:

- Cursos
- Asignaturas
- Entregables
- Seminarios
- Hitos
- Grupos
- Ranking
- Mensajes
- Acceso de usuarios
- Requisitos transversales

4.2.1.1 Cursos

Los cursos son la base del sistema y nos permitirán dividir las asignaturas. Cada curso está compuesto por una serie de asignaturas que gestionará el profesor y a las que se matricularán los alumnos. Los cursos serán gestionados por el administrador directamente en su perfil de la plataforma web.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
CU01	Gestionar curso	Web	MUST
CU02	Listar cursos	Web	MUST

Tabla 2 Requisitos: Diseño de cursos

4.2.1.2 Asignaturas

Las asignaturas pertenecen a un solo curso y están formadas por seminarios y entregables. Debemos ofrecer al profesor, por tanto, la posibilidad crear

asignaturas. Es posible además que el profesor quiera crear las asignaturas iterativamente, o que cometa un error en su creación, por lo que debería ser capaz de editarlas posteriormente. El profesor también tendrá la posibilidad de eliminar una asignatura. Una vez creada una asignatura, deberá ofrecerse al profesor un listado con todos las asignaturas que ha creado en cada curso. Por último, el docente también tendrá la posibilidad de importar y exportar una asignatura completa (con todos sus seminarios y entregables y todo lo que deriva de ellos). En cuanto al alumno, podrá matricularse y desvincularse de las asignaturas

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
AS01	Gestionar asignatura	Web	MUST
AS02	Listar asignaturas	Web, Android	MUST
AS03	Matricular en asignatura	Android	MUST
AS04	Cambiar matrícula	Android	MUST
AS05	Desvincular de asignatura	Android	MUST
AS06	Importar asignatura	Web	SHOULD
AS07	Exportar asignatura	Web	SHOULD

Tabla 3 Requisitos: Diseño de asignaturas

4.2.1.3 Entregables

Los entregables son fundamentales en el ABP ya que permiten ir guiando a los alumnos dividiendo el proyecto en estas tareas. Pertenecen a un sola asignatura y están formados por hitos. Debemos ofrecer al profesor, por tanto, la posibilidad crear entregables. Es posible además que el profesor quiera crear los entregables iterativamente, o que cometa un error en su creación, por lo que debería ser capaz de editarlos posteriormente. El docente también tendrá la posibilidad de eliminar un entregable. Una vez creado un entregable, deberá ofrecerse al profesor un listado con todos los que ha creado en cada asignatura. Además, el profesor tendrá la posibilidad de evaluar un entregable. Por parte del alumno, en la aplicación móvil podrá listarlos y solicitar una evaluación de los mismos.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
EN01	Gestionar entregable	Web	MUST
EN02	Listar entregables	Web, Android	MUST
EN03	Proponer evaluación de entregable	Android	MUST
EN04	Evaluar entregables	Web, Android	MUST

Tabla 4 Requisitos: Diseño de entregables

4.2.1.4 Seminarios

Para poder dividir a los alumnos, son necesarios seminarios que permitan albergar los grupos de prácticas. Los seminarios pertenecen a un sola asignatura y están formados por grupos. Debemos ofrecer al profesor, por tanto, la posibilidad crear seminarios. Es posible además que el profesor quiera crear los seminarios iterativamente, o que cometa un error en su creación, por lo que debería ser capaz de editarlos posteriormente. El docente también tendrá la posibilidad de eliminar un seminario. Una vez creado, deberá ofrecerse al profesor un listado con todos los seminarios que ha creado en cada asignatura. El alumno, por otra parte, podrá ver los seminarios en la app Android.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
SE01	Gestionar seminario	Web	MUST
SE02	Listar seminarios	Web, Android	MUST

Tabla 5 Requisitos: Diseño de seminarios

4.2.1.5 Hitos

Al igual que los entregables, los hitos nos permiten dividir aún más el proyecto para que los alumnos tengan más posibilidades de obtener información a la hora de conocer los pasos que debe seguir. Los hitos pertenecen a un solo entregable. Debemos ofrecer al profesor, por tanto, la posibilidad crear hitos. Es posible además que el profesor quiera crear los hitos iterativamente, o que cometa un error en su creación, por lo que debería ser capaz de editarlos posteriormente. El docente también tendrá la posibilidad de eliminar un hito. Una vez creado un hito, deberá

ofrecerse al profesor un listado con todos los que ha creado en cada entregable. Además, el profesor tendrá la posibilidad de evaluar un hito. Por parte del alumno, en la aplicación móvil podrá listarlos y solicitar una evaluación de los mismos.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
HI01	Gestionar hito	Web	MUST
HI02	Listar hitos	Web, Android	MUST
HI03	Proponer evaluación de hito	Android	MUST
HI04	Evaluar hito	Web,Android	MUST

Tabla 6 Requisitos: Diseño de hitos

4.2.1.6 Grupos

Para poder aplicar el ABP es totalmente necesario dividir a los alumnos en grupos de prácticas que pertenecen a un solo seminario. Debemos ofrecer al profesor, por tanto, la posibilidad crear grupos. Es posible además que el profesor quiera crear los grupos iterativamente, o que cometa un error en su creación, por lo que debería ser capaz de editarlos posteriormente. El docente también tendrá la posibilidad de eliminar un grupo. Una vez creado, deberá ofrecerse al profesor un listado con todos los grupos que ha creado en cada seminario.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
GP01	Gestionar grupo	Web	MUST
GP02	Listar grupos	Web, Android	MUST

Tabla 7 Requisitos: Diseño de grupos

4.2.1.7 Ranking

Con el fin de evitar el desconocimiento general del aula en los alumnos y ayudar al profesor en el proceso de aprendizaje, el sistema debe almacenar las evaluaciones y transformarlas en gráficos y tablas para ofrecer una realimentación constante. A medida que los alumnos van haciendo sus entregas y los profesores las van evaluando, se van generando unos registros que se utilizarán para formar un ranking de los grupos. El profesor podrá consultar la clasificación por puntos de los grupos, tanto en forma de tabla como en forma de gráfico y consultar toda la

información relativa a cada grupo (tablas de puntuación por asignaturas, entregables e hitos y gráficos de puntuación por intervalos de tiempo y por tareas). Por último, podrá proyectar los gráficos con los datos globales si así lo desea.

Por otro lado, el alumno podrá consultar toda la información relativa únicamente a su propio grupo.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
RK01	Visualizar datos del ranking general	Web	MUST
RK02	Visualizar datos del ranking para un grupo	Web	MUST
RK03	Visualizar datos del ranking para un grupo y tarea	Web	MUST
RK04	Proyectar gráficos del ranking general	Web	SHOULD

Tabla 8 Requisitos: Diseño del ranking

4.2.1.8 Mensajes

Cuando un alumno termina un hito o entregable y considera que debe ser evaluado envía un mensaje al profesor. Por otra parte, cuando el profesor quiere enviar información a los grupos de alumnos o cuando realiza una evaluación también se generan mensajes. Estos mensajes deberán poder ser gestionados por parte de ambos. El usuario podrá listar los mensajes recibidos, consultarlos y eliminarlos si lo desea. También podrá listar los mensajes enviados, consultarlos y enviar un nuevo mensaje.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
MS01	Listar mensajes recibidos	Web, Android	MUST
MS02	Listar mensajes enviados	Web, Android	MUST
MS03	Consultar mensaje	Web, Android	MUST
MS04	Enviar mensaje	Web, Android	MUST
MS05	Eliminar mensajes recibidos	Web, Android	MUST

Tabla 9 Requisitos: Diseño de mensajes

4.2.1.9 Acceso de usuarios

Cada profesor tendrá su propia cuenta de usuario, y tendrá acceso a las asignaturas que haya creado o a las que otro profesor haya vinculado.

Para ello será necesario ofrecer los medios para que los profesores puedan registrarse en la plataforma.

Una vez registrado en la plataforma, el profesor podrá iniciar sesión para acceder a la herramienta, y cerrar sesión cuando haya terminado su trabajo.

El profesor, habiendo iniciado sesión, podrá actualizar la información ofrecida durante el registro, como su correo electrónico o su contraseña.

En caso de que el profesor no recuerde sus credenciales de acceso, podría ofrecerse un método de recuperación de la cuenta.

Podría existir un tipo de usuario administrador que tendría visibilidad sobre todos los usuarios registrados y sus direcciones de correo electrónico. Además, dicho usuario tendría la capacidad de realizar determinadas acciones de soporte, como eliminar un usuario.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
USU01	Registrar usuario	Web, Android	MUST
USU02	Iniciar sesión usuario	Web, Android	MUST
USU03	Cerrar sesión usuario	Web, Android	MUST
USU04	Actualizar perfil usuario	Web, Android	SHOULD
USU05	Recuperar cuenta usuario	Web	SHOULD
USU06	Listar usuarios registrados	Web	SHOULD
USU07	Emilinar usuario	Web	SHOULD

Tabla 10 Requisitos: Diseño de cursos

4.2.1.10 Requisitos transversales

La aplicación web debe estar preparada para ser ofrecida en múltiples idiomas. Inicialmente soportando tanto español como inglés.

El idioma inicial será determinado por la configuración del navegador del usuario y se podrá cambiar en la configuración.

Código	Título	Plataforma	MoSCoW
TRA01	Soporte multi-idioma (inicialmente español-inglés)	Web	SHOULD
TRA02	Resolución del idioma inicial basada en el navegador	Web	SHOULD
TRA03	Cambiar idioma	Web	SHOULD

Tabla 11 Requisitos: Transversales

Capítulo 5

Plan de desarrollo

En este capítulo se describe el proceso de desarrollo seguido durante la ejecución del proyecto. Para ello se introducirán previamente los participantes junto con sus roles y responsabilidades, para posteriormente acotar el alcance y objetivos del proyecto.

5.1 Organización

5.1.1 Participantes

A continuación, se enumeran los participantes en el proyecto junto con los roles que desempeñan.

José Javier Berrocal Olmeda

Director de proyecto

Juan Manuel Murillo Rodríguez

Co-Director de proyecto

Gabriel Jesús Núñez Hernández

Analista, arquitecto y desarrollador

5.1.2 Roles y responsabilidades

Los participantes previamente descritos desempeñarán diferentes roles. Sus responsabilidades vienen definidas por la unión de las responsabilidades de los roles que desempeñan.

5.1.2.1 Director de Proyecto

Responsable de:

- Definición de los requisitos, haciendo las veces de experto del negocio.
- Negociación y definición del alcance del proyecto.
- Supervisión y control del progreso del proyecto.
- Supervisión y control de las prioridades.
- Supervisión de la arquitectura.

5.1.2.2 Analista del sistema

Responsable de:

- Captura y comprensión de los requisitos.
 - Organización y comunicación de los requisitos.
 - Traducción y simplificación de los requisitos.
 - Planificación y priorización de los requisitos.
 - Transformación de requisitos en modelo de casos de uso.
-

5.1.2.3 Arquitecto

Responsable de:

- Abstracción de la complejidad del sistema a modelos que describan su esencia exponiendo los detalles significativos.
 - Asegurar que la visión a largo plazo no se vea comprometida.
 - Selección de las herramientas y librerías más significativas para el desarrollo de la solución.
 - Organización y comunicación de las soluciones de arquitectura.
-

5.1.2.4 Desarrollador

Responsable de:

- Diseño e implementación de las soluciones propuestas por el arquitecto.
- Diseño y ejecución de las pruebas.
- Calidad del código.

5.2 Alcance y objetivos

El objetivo del proyecto es la entrega de una aplicación web y dos aplicaciones Android de gestión de asignaturas que permita a los docentes de la Universidad de Extremadura la puesta en práctica del ABP.

Para ello, se establecen una serie de hitos o fases entregables basados en los requisitos capturados durante la etapa de captura de requisitos. En aquel momento, cada característica se anotó con una prioridad utilizando la notación MoSCoW, esta primera segregación por prioridad ha sido utilizada para la definición de los hitos.

Cada hito descrito a continuación incluirá un breve resumen destacando el propósito del hito y un listado de características ordenadas de mayor a menor prioridad.

El primer hito contendrá las características básicas de la aplicación. Esto es, el mínimo conjunto de características que permitiría empezar a hacer un uso productivo de la aplicación, como son poder iniciar sesión, crear asignaturas y que los alumnos puedan matricularse. Los hitos siguientes extenderán esta funcionalidad incrementalmente.

En resumen, los profesores podrán registrarse y acceder para crear asignaturas, seminarios y grupos. Esto permitirá que las asignaturas estarán a disposición de los alumnos para que se matriculen.

Prioridad	Código	Título
1	USU01	Registrar usuario
2	USU02	Iniciar sesión
3	CU01	Gestionar curso
4	CU02	Listar cursos
5	AS01	Gestionar asignatura
6	AS02	Listar asignaturas
7	SE01	Gestionar seminarios
8	SE02	Listar seminarios
9	GP01	Gestionar grupo
10	GP02	Listar grupos
11	AS03	Matricularse en asignatura
12	AS04	Cambiar matrícula
13	AS04	Desvincularse de asignatura
14	USU03	Cerrar sesión

Tabla 12 Plan de desarrollo: Hito 1

El segundo hito extenderá las características anteriores incluyendo la capacidad de crear entregables e hitos, además de solicitar su evaluación y de proceder a ella.

Prioridad	Código	Título
1	EN01	Gestionar entregable
2	EN02	Listar entregables
3	HI01	Gestionar hito
4	HI02	Listar hitos
5	EN03	Proponer evaluación de entregable
6	HI03	Proponer evaluación de hito
7	EN04	Evaluar entregable
8	HI04	Evaluar hito
9	USU05	Recuperar cuenta de usuario
10	USU06	Listar usuarios registrados
11	USU07	Eliminar usuario

Tabla 13 Plan de desarrollo: Hito 2

El tercer hito se centra en la visibilidad y el análisis de los resultados, incluyendo la característica de visualización del ranking en todas sus variantes.

Prioridad	Código	Título
1	RK01	Visualizar ranking general
2	RK02	Visualizar datos del ranking para un grupo
3	RK03	Visualizar datos del ranking para un grupo y tarea

Tabla 14 Plan de desarrollo: Hito 3

El cuarto hito se centra en la mensajería y está dedicado a incluir la característica de gestión y envío de mensajes.

Prioridad	Código	Título
1	MS01	Listar mensajes recibidos
2	MS02	Listar mensajes enviados
3	MS03	Consultar mensaje
4	MS04	Eliminar mensaje recibido

Tabla 15 Plan de desarrollo: Hito 4

El quinto hito tiene que ver con la gestión avanzada de los perfiles de usuario. Se podrá actualizar el perfil, recuperar la cuenta en caso de extravío de contraseña y eliminar un usuario.

Prioridad	Código	Título
1	USU05	Recuperar cuenta de usuario
2	USU06	Listar usuarios registrados
3	USU07	Eliminar usuario

Tabla 16 Plan de desarrollo: Hito 5

Continuando con el sexto hito, este se desarrolla en torno a la interoperabilidad. Se extiende la aplicación de manera que habilite a los profesores a compartir los datos generales del ranking con los alumnos y a importar y exportar las asignaturas definidas en Gym for Learning y todo su contenido en formato JSON.

Prioridad	Código	Título
1	RK04	Proyectar gráficos de ranking general
2	USU06	Listar usuarios registrados
3	USU07	Eliminar usuario

Tabla 17 Plan de desarrollo: Hito 6

El último hito se centrará en internacionalizar la aplicación ofreciendo al usuario la posibilidad de utilizar la aplicación en inglés o español.

Prioridad	Código	Título
1	TRA01	Soporte multi-idioma (inicialmente español- inglés)

Prioridad	Código	Título
2	TRA02	Resolución del idioma inicial basada en el navegador
3	TRA03	Cambiar idioma

Tabla 18 Plan de desarrollo: Hito 7

5.3 Plan de ejecución

La ejecución del proyecto se realizará de manera iterable, produciendo como resultado de cada iteración una versión funcional de la aplicación que incluirá las características desarrolladas durante la misma.

- Requisitos de alto nivel

Antes de comenzar a iterar, ha habido una fase inicial de captura de requisitos de alto nivel, reflejada en el capítulo en el que se presenta la Propuesta: Gym for Learning. Esta captura de requisitos no es más que un esbozo que sirve para formarnos una idea del alcance y objetivos del proyecto, pero su nivel de detalle no es suficiente para el desarrollo de la solución.

- Arquitectura de alto nivel

Así mismo, tras la captura de los requisitos de alto nivel, se ha procedido al diseño de una arquitectura de alto nivel que soporte los requerimientos funcionales y no funcionales esbozados previamente. El resultado ha quedado reflejado en el capítulo de diseño, bajo el apartado Arquitectura.

Una vez se ha definido a grandes rasgos **qué** se quiere construir en qué orden y **cómo** se va a construir, estamos preparados para empezar a iterar.

- Captura y análisis de los requisitos

Cada iteración tiene una fase de captura de requisitos en detalle, para ello se acude al experto de negocio que describe cuáles son sus necesidades o requisitos. El analista analiza los requisitos y produce el documento de casos de uso que describe la funcionalidad que desea construirse.

- Diseño, implementación y prueba

Partiendo del resultado de la fase de análisis, el desarrollador diseña una solución, la implementa y la prueba. Produciendo como resultado una nueva versión de la aplicación que incluye las características.

- Demostración y retrospectiva

Las características presentes en esa nueva versión de la aplicación son entonces presentadas a analistas y expertos del negocio para validar que se cumple con las expectativas. Esta fase es sumamente importante, porque permite detectar temprano cualquier desviación o mala interpretación de los requisitos, pero también porque ver el software funcionando ayuda al experto a redefinir y adaptar los requisitos, por lo que este proceso produce información que realimenta el ciclo, y puede afectar los planes de iteraciones siguientes.

Es importante destacar que el proceso se alimenta a sí mismo, por lo que es natural que haya cambios. Saber adaptarse a los cambios es clave para aceptar que rara vez se sabe lo que se intenta construir hasta que ya está construido. La adaptación temprana, además, reduce el riesgo a largo plazo. Si no se produce esa realimentación hasta el final del proyecto, la probabilidad de haber construido algo diferente de lo esperado por los expertos de negocio es mayor, resultando en un mayor riesgo de fracaso.

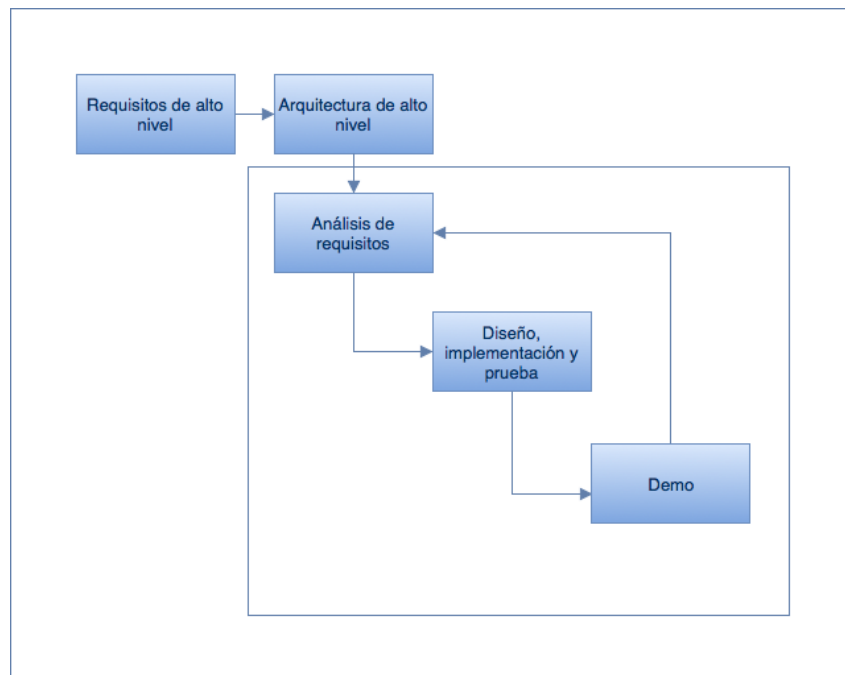


Figura 5 Diseño: Proceso de desarrollo software

Capítulo 6

Análisis

En este capítulo se documenta el análisis realizado sobre los requisitos capturados. Se utilizarán modelos de caso de uso para representar los actores, su comportamiento y las interacciones con el sistema.

6.1 Modelo de casos de uso

Este apartado comenzará detallando los diferentes actores que harán uso del sistema, para a continuación describir a fondo todas sus interacciones.

Esta será una descripción formal de los requisitos a través de casos de uso, acompañados de diagramas UML para facilitar su contextualización.

6.1.1 Actores

Los actores son las entidades que interactuarán con el sistema. A continuación, se describe cada uno de los actores identificados.

6.1.1.1 AC1 Profesor

El profesor es el actor principal del sistema y el que más funciones puede realizar. El sistema se define en torno a la figura del profesor y las acciones que se le permiten para administrar asignaturas, entregables, seminarios, grupos e hitos de forma completa.

6.1.1.2 AC2 Alumno

A pesar de ser el profesor el actor principal del sistema y el principal beneficiado por la existencia del mismo, es el alumno el que producirá los datos que hacen valioso el sistema. Además, el alumno se beneficiará indirectamente del sistema gracias a las técnicas de gamificación presentes en el mismo.

6.1.1.3 AC3 Administrador

El administrador será el encargado de mantener el sitio en funcionamiento y responder ante posibles incidencias, así como facilitar acciones avanzadas requeridas a lo largo del funcionamiento del sistema.

En este proyecto sus funciones son muy sencillas, podrá listar los usuarios y eliminar los que desee y administrar los cursos

6.1.2 Casos de uso

En este apartado se muestran los casos de uso del sistema. En los siguientes sub-apartados solo se muestran los casos de uso más importantes del sistema para hacer el documento más legible. El resto de casos de uso del sistema se encuentran descritos en profundidad en el *Anexo I Casos de uso del sistema*.

6.1.2.1 UC1 Gestionar cuenta de usuario

Los casos de uso de la gestión de la cuenta de usuario resultan sencillos ya que son similares a los casos de uso de la mayoría de aplicaciones.

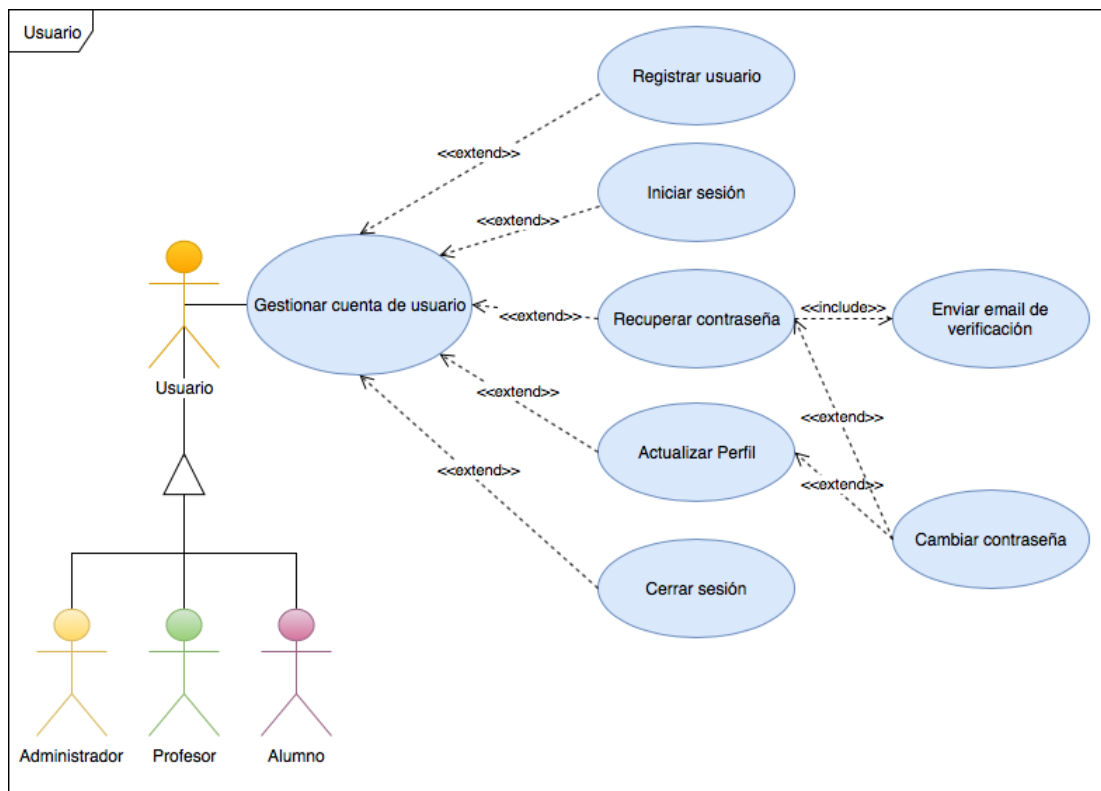


Figura 6 Caso de uso: Gestionar cuenta de usuario

El caso de uso a destacar de la gestión de los usuarios es el que se muestra en la figura como “Recuperar contraseña”. Aunque el caso de uso no es excesivamente complejo, es el que requiere más acciones por parte del usuario para poder llevarlo a cabo.

6.1.2.1.1 Recuperar contraseña

En caso de que el usuario olvide su contraseña de acceso, tiene la oportunidad de cambiarla, siempre y cuando tenga acceso a la cuenta de correo proporcionada durante el registro.

Prioridad: Baja

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno, AC3 Administrador

Precondiciones:

- El usuario tiene cuenta de usuario.
- El usuario tiene acceso a la cuenta de correo proporcionada durante el registro.

Postcondiciones:

- La clave de acceso del usuario es restablecida.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el usuario navega hasta el formulario de recuperación de contraseña.
- El usuario tendrá entonces que proporcionar su dirección de correo electrónico.
- Un correo electrónico será enviado a dicha dirección con un enlace.
- Al clicar el enlace del correo electrónico, el usuario será dirigido a un formulario de cambio de contraseña.
- El usuario tendrá entonces que proporcionar su nueva contraseña.
- Al confirmar el formulario, la contraseña será actualizada.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

Flujo de error de validación de credenciales:

- En caso de no existir la cuenta para la que intenta acceder, o no haber utilizado la contraseña correcta.
- Se muestra un error detallando la causa.
- El usuario es redirigido a la página de acceso.

6.1.2.2 UC2 Gestionar cursos

En cuanto a la gestión de los cursos hay poco que destacar, ya que sus casos de uso se corresponden con las funciones básicas de leer, actualizar, crear y borrar (CRUD) y listar los cursos.

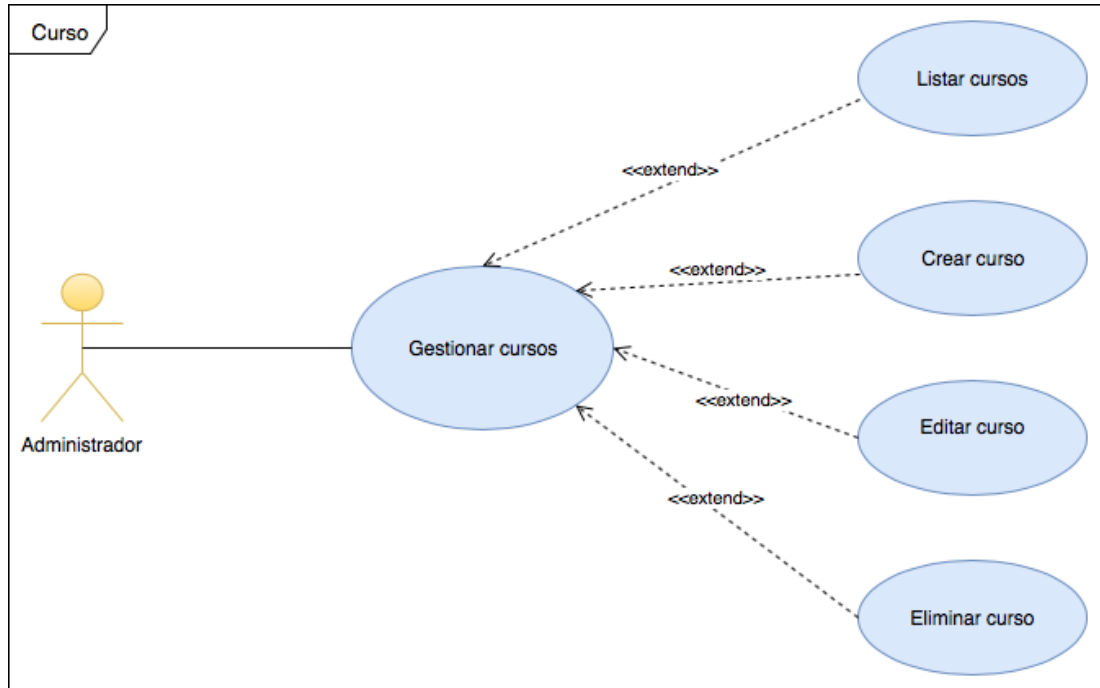


Figura 7 Caso de uso: Gestionar cursos

6.1.2.3 UC3 Asignaturas

Los casos de uso por parte del profesor relacionados con las asignaturas son los que se realizan para llevar a cabo las funciones básicas CRUD, además de listar, importar y exportar asignatura. Por parte del alumno, se especifican los casos de uso para la gestión de su matrícula (alta, actualización y baja), consultar asignatura y listar asignatura.

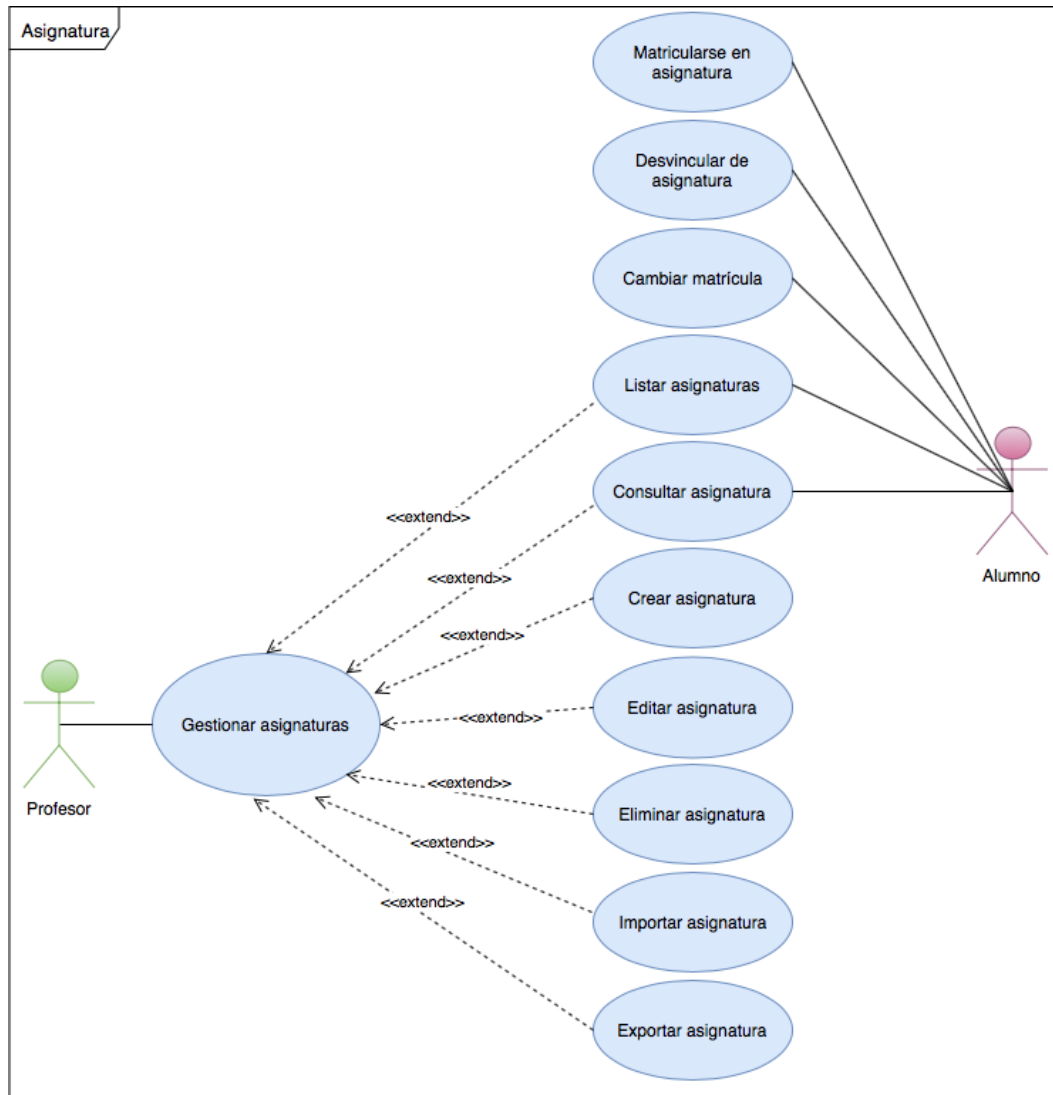


Figura 8 Caso de uso: Asignaturas

A continuación se destacan los casos de uso más complejos.

6.1.2.3.1 Importar asignatura

Con el objetivo de que los alumnos puedan matricularse, el profesor podrá importar asignaturas.

Prioridad: Media

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, un curso creado.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.
- Hay una nueva asignatura en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de importar en el área de administración de asignaturas.
- El selecciona la asignatura a importar en un archivo en formato JSON.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea la asignatura.
- La nueva asignatura aparece en el listado de asignaturas.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de error de nombre existente:

- Al confirmar el formulario, resulta haber ya una asignatura en el mismo curso con ese nombre.
- Se muestra un error detallando la causa.
- Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de importar un nuevo archivo.

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

6.1.2.3.2 Exportar asignatura

Con el objetivo de guardar una asignatura y todo lo que la compone, el profesor podrá exportar una asignatura.

Prioridad: Media

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.
- Un archivo JSON con el nombre de la asignatura ha sido descargado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de exportar en una de las asignaturas en el área de administración de asignaturas.
- El profesor introduce su contraseña en el cuadro emergente.
- El profesor confirma el proceso y la asignatura es exportada.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de error de contraseña:

- Al confirmar, resulta que la contraseña es incorrecta.
- Se muestra un error detallando la causa.

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

6.1.2.3.3 Matricularse en una asignatura

Con el objetivo de poder participar en una asignatura, el alumno podrá matricularse en una asignatura.

Prioridad: Alta

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- La asignatura debe tener, al menos, un seminario y ese seminario, al menos, un grupo.

Postcondiciones:

- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.

- La nueva asignatura aparece en la lista.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de añadir en el área de asignaturas.
 - El alumno selecciona la asignatura, seminario y grupo deseados.
 - El alumno confirma el proceso y es matriculado en la asignatura.
 - El caso de uso termina.
-

6.1.2.3.4 Desvincularse de una asignatura

Con el objetivo de desvincularse de una asignatura, el alumno podrá salir de una asignatura.

Prioridad: Baja

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El alumno se encuentra dentro de la pantalla de detalles de la asignatura deseada.
- El alumno debe estar matriculado en dicha asignatura.

Postcondiciones:

- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- La asignatura de la que se ha desvinculado ya no aparece en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de salir de la asignatura en su vista de detalle.
 - El alumno confirma el proceso y es desvinculado de la asignatura.
 - El caso de uso termina.
-

6.1.2.3.5 Cambiar de grupo en una asignatura

Es posible que el alumno decida cambiarse de grupo, por lo que se debe ofrecer la posibilidad.

Prioridad: Baja

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El alumno se encuentra dentro de la pantalla de detalles de la asignatura deseada.
- El alumno debe estar matriculado en dicha asignatura.

Postcondiciones:

- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- El alumno pertenece al nuevo grupo y es desvinculado del antiguo.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de cambiar de grupo de la asignatura en su vista de detalle.
- El alumno confirma el proceso y es asignado al nuevo grupo y desvinculado del anterior.
- El caso de uso termina.

6.1.2.4 UC4 Gestionar entregables

Los casos de uso que tiene el profesor son los correspondientes con las funciones CRUD, listar y evaluar entregable. El alumno solamente tiene los casos de uso listar, consultar y solicitar evaluación de entregable.

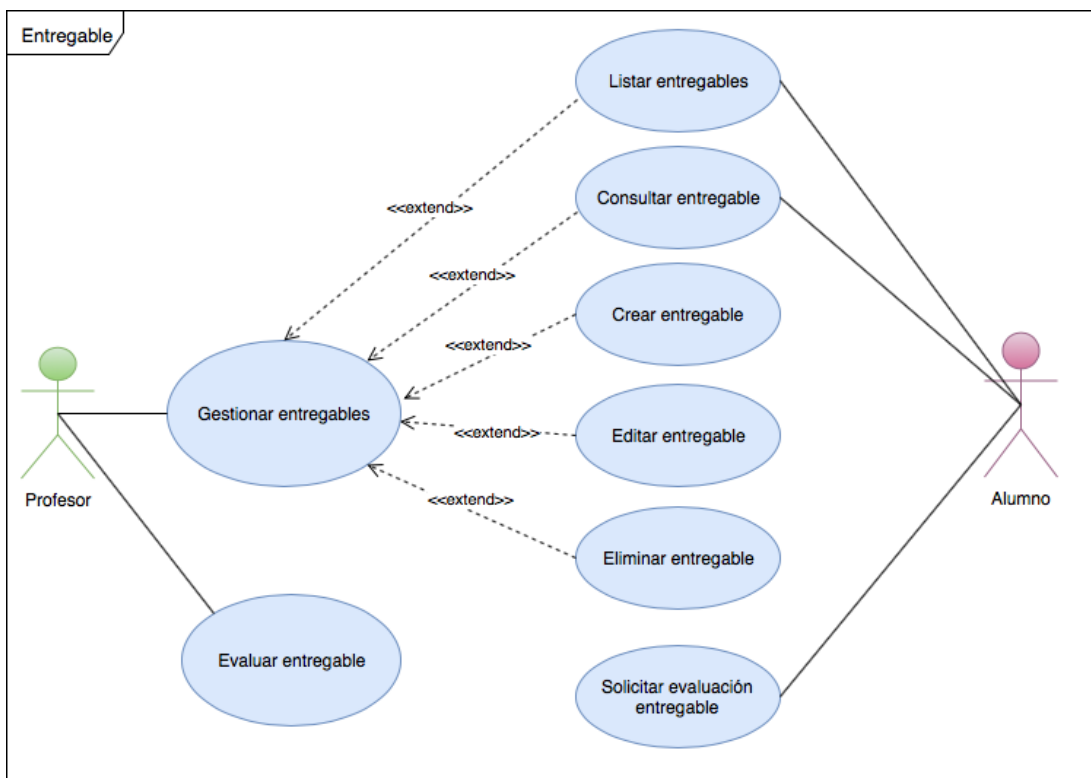


Figura 9 Caso de uso: Entregables

A continuación se destacan los casos de uso relacionados con la evaluación de los entregables.

6.1.2.4.1 Evaluar entregable

Los profesores tendrán la posibilidad de evaluar un entregable de un determinado grupo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El entregable a ser evaluado existe en el listado de entregables.
- El entregable a ser evaluado pertenece a una asignatura del curso actual.
- Existe, al menos, un grupo en la asignatura.

Postcondiciones:

- El entregable está evaluado y la puntuación aparece en el apartado del ranking.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de evaluar un entregable del listado de entregables de una asignatura.
- El profesor elige los parámetros necesarios para la evaluación.
- El profesor confirma los datos del formulario, se produce la evaluación del entregable y se envía el mensaje correspondiente al grupo que ha sido evaluado.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de entregables sin ningún cambio.

6.1.2.4.2 Solicitar evaluación de entregable

Los alumnos tendrán la posibilidad de solicitar la evaluación del entregable al docente una vez haya finalizado las tareas correspondiente.

Prioridad: Alta

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El entregable que se solicita para ser evaluado existe en el listado de entregables.
- El entregable que se solicita para ser evaluado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- Un mensaje es enviado al profesor con todos los detalles.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de solicitar evaluación de un entregable.
- El alumno proporciona los datos que desee (comentarios y documentación de la tarea).

- El mensaje al profesor es enviado.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el alumno cancela la operación.
- Se vuelve al entregable sin ningún cambio.

6.1.2.5 UC5 Gestionar seminarios

En cuanto a los casos de uso de los seminarios, existen los relacionados con las funciones CRUD y listar los seminarios. No se procede a destacar ninguno, ya que no presentan nada reseñable.

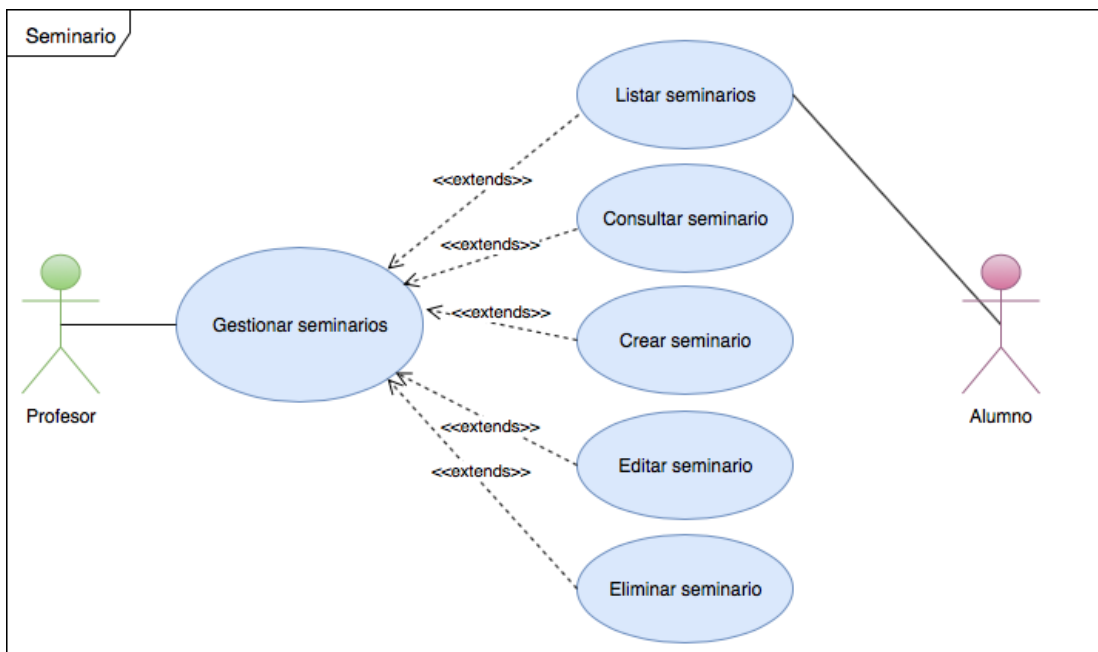


Figura 10 Caso de uso: Seminarios

6.1.2.6 UC6 Gestionar hitos

Los casos de uso relacionados con los hitos son los mismos que en el caso de los entregables, por lo que se pueden consultar en *6.1.2.4 UC 4 Gestionar entregables*.

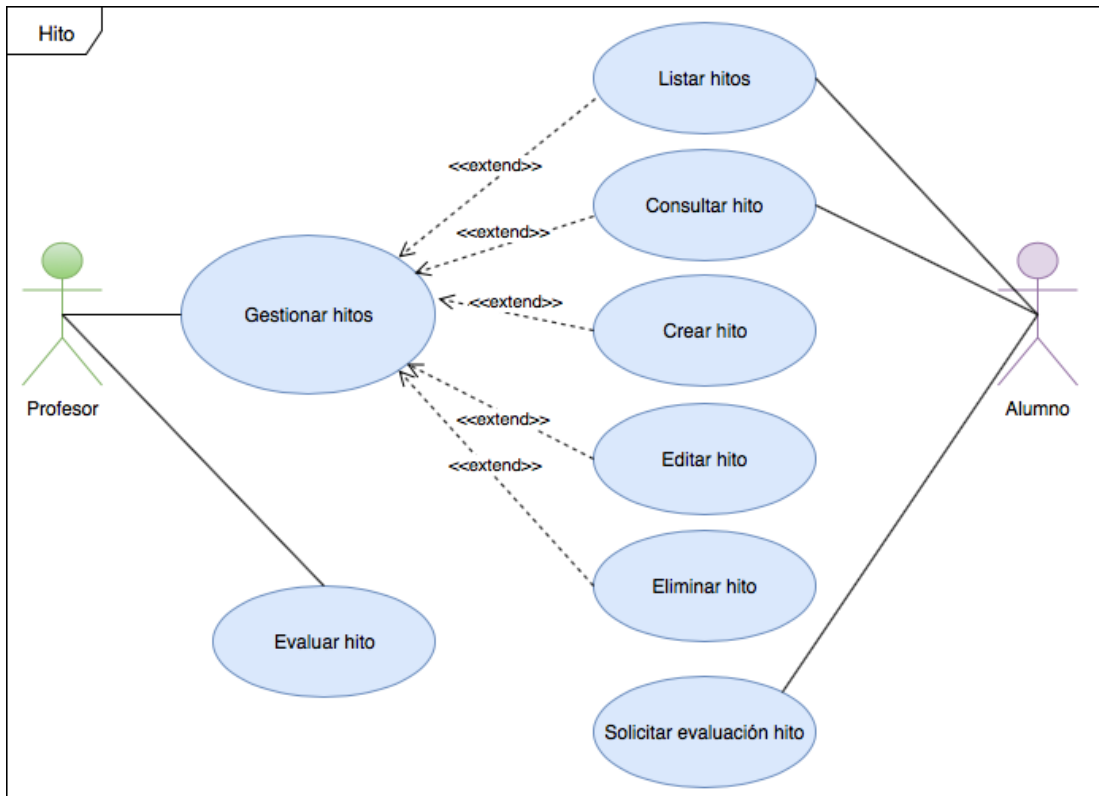


Figura 11 Caso de uso: Hitos

6.1.2.7 UC7 Gestionar grupos

Los casos de uso relacionado con los grupos son los básicos.

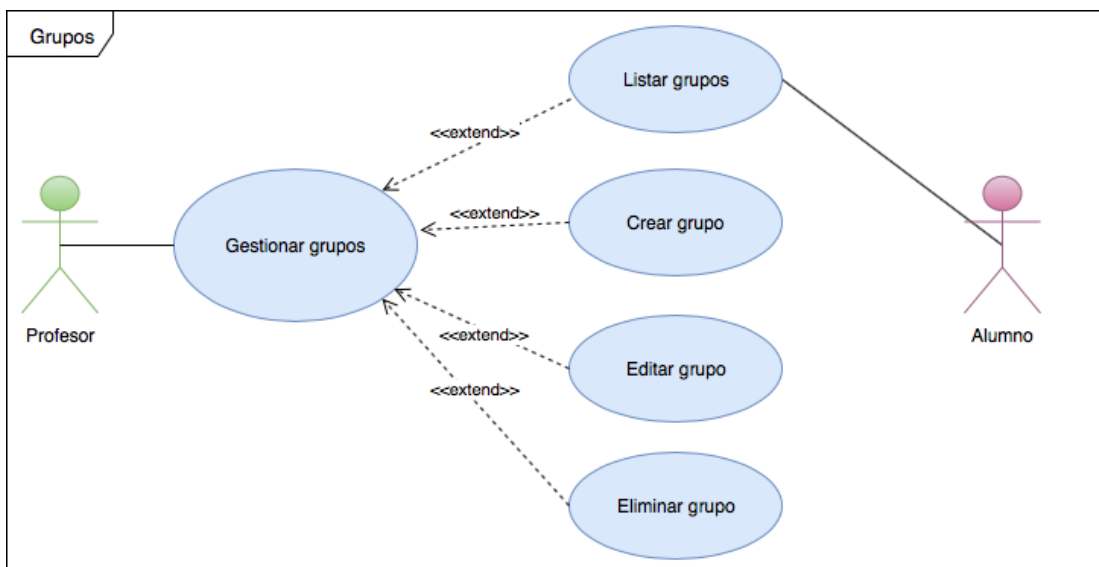


Figura 12 Caso de uso: Grupos

6.1.2.8 UC8 Gestionar mensajes

En cuanto a los mensajes, los casos de uso son los correspondientes con listar mensajes enviados y recibidos, eliminar un mensaje recibido y enviar mensaje.

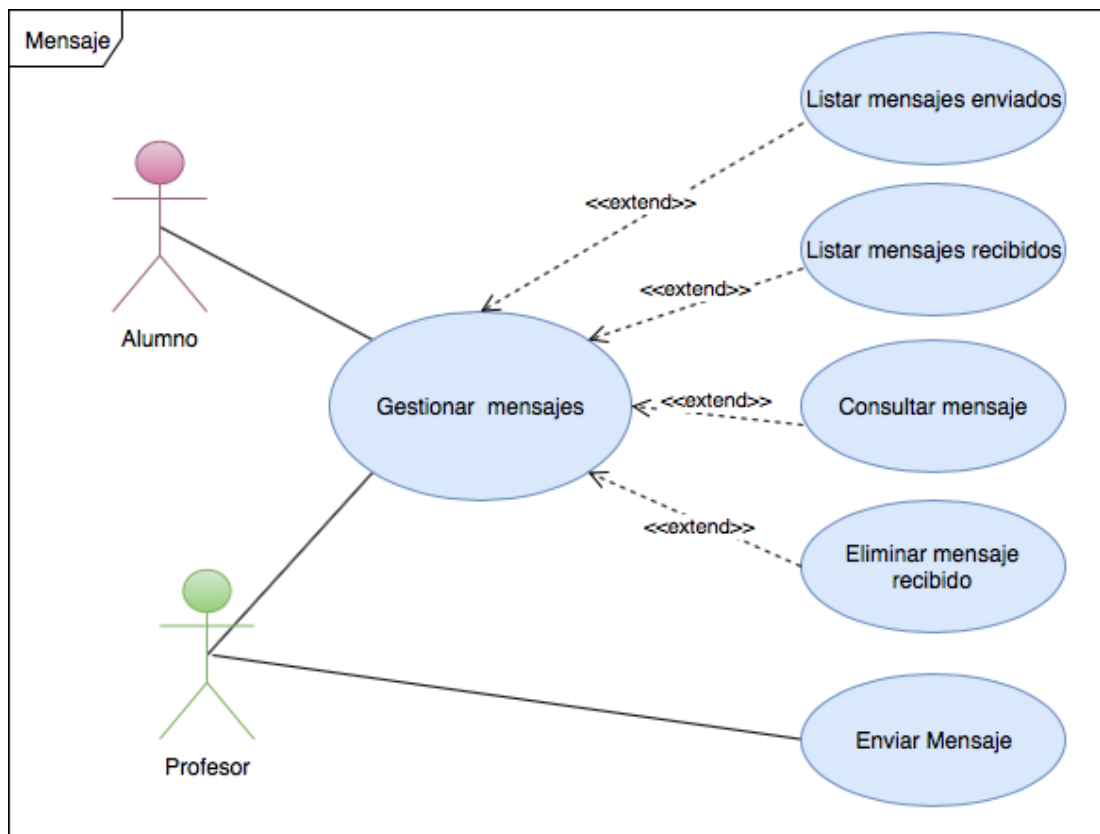


Figura 13 Caso de uso: Mensajes

A continuación se describe el caso de uso “Enviar mensaje”.

6.1.2.8.1 Enviar mensaje

Con el objetivo de comunicarse con los alumnos, el profesor podrá enviar un mensaje a los grupos de alumnos que desee.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- La asignatura asociada al mensaje deberá tener al menos un grupo.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de mensajes

Postcondiciones:

- Hay un nuevo mensaje en la bandeja de enviados.
- Los alumnos de los respectivos grupos reciben un mensaje

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de nuevo mensaje en el área de mensajes.
- El profesor rellena el formulario de definición del mensaje.
- El profesor confirma el formulario, resultado en el envío del mensaje.
- El nuevo mensaje aparece en el listado de mensaje.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de mensajes sin ningún cambio.

6.1.2.9 UC9 Ranking

Los casos de uso relacionados con el ranking corresponden con las funciones de visualización del mismo.

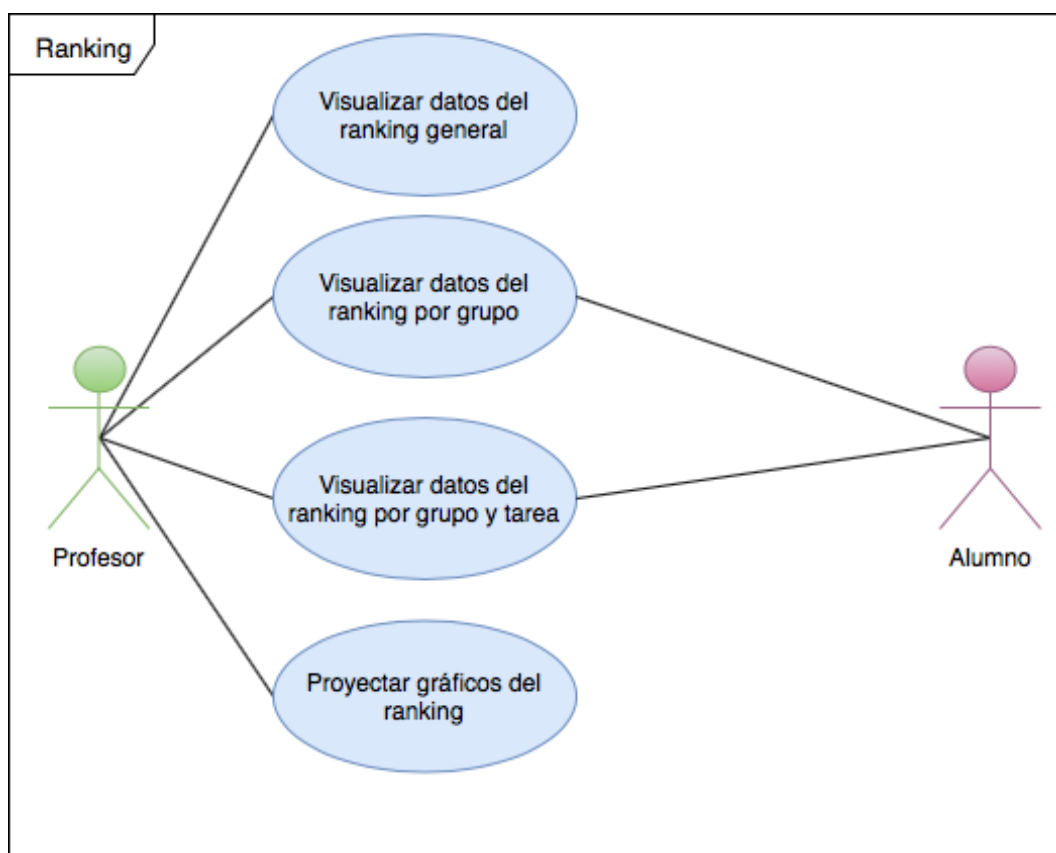


Figura 14 Caso de uso: Ranking

En los próximos sub-apartados se describen todos los casos de uso.

6.1.2.9.1 Visualizar datos del ranking general

El profesor podrá visualizar una serie de gráficos en los que aparecen los datos de las prácticas de todos los grupos una vez son evaluados.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor conoce los datos del ranking.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor navega hasta la sección del ranking y elige visualizar los datos de una asignatura en concreto.
- El profesor tendrá entonces una imagen de los datos en forma de gráficos y tablas.
- El caso de uso termina.

6.1.2.9.2 Visualizar datos del ranking para un grupo

El profesor puede que necesite ver los datos de un grupo en concreto, por lo que se le brinda la opción de poder hacerlo. El alumno, en cambio, solo podrá ver los datos referentes a su grupo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.
- El profesor/alumno se encuentra en el área del ranking.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de datos del ranking del grupo.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor hace clic en un grupo de la vista general del ranking. En el caso del alumno comienza cuando elige una asignatura en la sección del ranking.
 - Aparecen los detalles del grupo.
 - El caso de uso termina.
-

6.1.2.9.3 Visualizar datos del ranking para un grupo y tarea

En cualquier momento el profesor/alumno puede requerir a los datos del ranking de una tarea concreta.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno conoce los datos solicitados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno selecciona la opción de ver en una tarea en la tabla del ranking por grupo.
 - El profesor/alumno visualiza los datos.
 - El caso de uso termina.
-

6.1.2.8.4 Proyectar datos del ranking general

Con el objetivo de ofrecer a los alumnos una visión general de la asignatura y poder comparar los resultados de su grupo con los de los demás grupos, se ofrece al profesor la posibilidad de ir proyectando los gráficos automáticamente de forma cíclica.

Prioridad: Media

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

- El profesor se encuentra en el área del ranking.

Postcondiciones:

- Los gráficos del ranking son proyectados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de proyectar en una asignatura en el área del ranking.
- El docente visualiza la proyección.
- El caso de uso termina.

Capítulo 7

Diseño

A lo largo del capítulo se presentará el diseño del sistema. Comenzará con el mayor nivel de abstracción, la arquitectura, describiendo no sólo las elecciones tecnológicas, sino también una serie de pautas o declaración de intenciones que nos acercará al cumplimiento de los requisitos no funcionales. A continuación, avanzaremos a un nivel más de detalle, comenzando por el modelo de datos para posteriormente describir las áreas o paquetes identificados, y las clases contenidas con sus interdependencias. El capítulo se dividirá en dos para separar las aplicación web de las aplicaciones móviles.

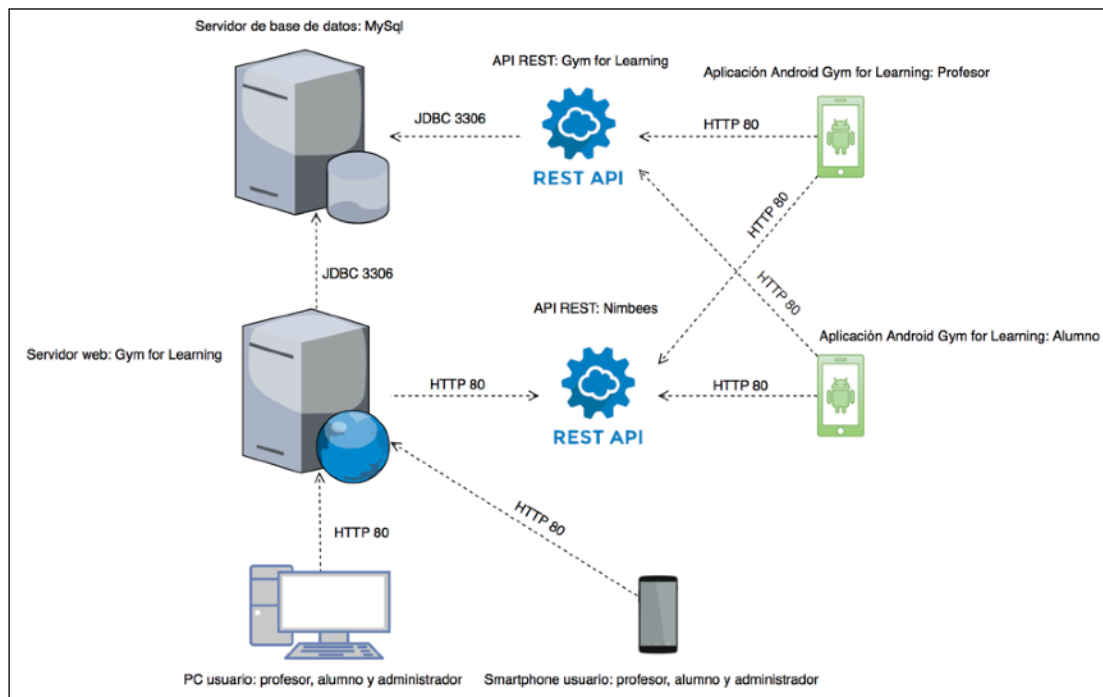


Figura 15 Diseño: Diseño del sistema

Como se puede apreciar en la figura, el sistema está compuesto por dos aplicaciones Android y una aplicación web alojada en un servidor web. La aplicación web se conecta al servidor de base de datos mediante el puerto 3306 y las aplicaciones Android realizan esta operación a través de una api rest. Además, las tres aplicaciones envían mensajes a través de la api de Nimbees.

Por último, destacar que la aplicación web está adaptada para que cualquier dispositivo pueda utilizarla de forma correcta, aunque se recomienda su uso en dispositivos con una pantalla amplia.

7.1 Aplicación web

7.1.1 Arquitectura

La arquitectura del sistema debe soportar los requisitos no funcionales del sistema, a saber:

- **Portabilidad**

Se propone desarrollar la aplicación con el lenguaje de programación Java. Éste es un lenguaje interpretado que se ejecuta sobre una máquina virtual. Existen versiones de la máquina virtual para los principales sistemas operativos. De esta manera cumpliremos con el requisito de Portabilidad, ofreciendo flexibilidad a la hora de desplegar nuestro producto, que resultará en un mayor abanico de ofertas disponibles.

- **Continuidad y Mantenibilidad**

Java es además un lenguaje ampliamente utilizado, entre los tres primeros de acuerdo con rankings de diferentes analistas (RedMonk, 2017), (IEEE, 2017), (Tiobe, 2017). Para facilitar el desarrollo, además, se propone la utilización de Spring Framework. Dentro del espectro de desarrollo en Java para servidor, Spring es también una elección habitual, por lo que no sólo es más probable que un futuro desarrollador lo conozca, sino que, aunque no lo conociese, existe amplia documentación en la web.

Spring es un proyecto de gran tamaño, pero está modularizado. Entre otros, se utilizarán los siguientes módulos:

Spring Data: Simplifica el acceso a los datos. Con definir el interfaz de acceso a los datos, Spring data se encarga de ofrecerte una implementación que satisfaga dicha interfaz, ahorrando tiempo de desarrollo.

Spring Web MVC: Ofrece un framework de desarrollo de aplicaciones web con el patrón Modelo Vista Controlador (Modelo-vista-controlador, Wikipedia). Permite además utilizar diferentes tecnologías para la renderización de las vistas. En este caso, la elección es Thymeleaf. Dicha tecnología nos permite trabajar con

plantillas HTML5, lo que a su vez nos habilita la posibilidad de visualizarlas con cualquier navegador sin necesidad de renderización en servidor; una práctica muy útil en la maquetación.

Spring Boot: Facilita la configuración de la aplicación ofreciendo una mínima configuración por defecto. Será el encargado de unir todas las piezas de manera casi transparente para el desarrollador.

Por último, deberán seguirse buenas prácticas de diseño y desarrollo que resulten en un código limpio.

- **Adaptabilidad de la web**

Se propone la utilización de Bootstrap en las vistas web para cumplir con el objetivo de adaptabilidad. Bootstrap ofrece un sistema de rejilla que permite anotar componentes HTML con clases CSS adaptables. Este framework básicamente divide el ancho de la web en un número de columnas fijo, independiente del tamaño. Así, el desarrollador elige cuántas columnas debe ocupar un bloque de contenido HTML en función del tamaño de la pantalla en la que se está mostrando.

- **Escalabilidad**

Para garantizar la escalabilidad de la aplicación, es importante que la aplicación no mantenga estado, y si lo hace, este sea inmutable y reproducible. El objetivo final es poder desplegar múltiples instancias de la aplicación simultáneamente, y que las peticiones puedan ser procesadas por cualquiera de las instancias indistintamente. Para ello, cada instancia debe garantizar que se va a comportar igual que sus pares.

La aplicación se diseñará teniendo en cuenta este criterio, de manera que cuando sea necesario escalar, y se alcance el límite de escalado vertical, será posible escalar horizontalmente. Obviamente esto requerirá de un balanceador de carga que distribuya las peticiones entre instancias. Por el momento entendemos que dicho balanceador queda fuera del alcance del proyecto, y estará disponible en el entorno en el que desplegamos nuestra aplicación.

- **Disponibilidad**

Satisfacer el criterio de disponibilidad requiere un sistema estable, cuyo rendimiento no se vea afectado con el paso del tiempo. No hay forma de garantizar que esto no ocurra, pero pueden realizarse pruebas de carga durante periodos largos,

para demostrar empíricamente que al menos durante el tiempo de la prueba, no hay una degradación significativa. Extrapolando y asumiendo que, durante periodos de tiempo mayores, el comportamiento será similar.

Por otro lado, siempre es necesario realizar paradas por mantenimiento, actualizaciones, etc. Para garantizar la disponibilidad del servicio durante dichas paradas, es necesario disponer de redundancia. En este sentido, este criterio se vería satisfecho por el criterio de escalabilidad horizontal. Si escalamos nuestra aplicación horizontalmente, es decir, disponemos de más de una instancia de la aplicación, podremos detener una de las instancias, realizar las tareas oportunas y volver a arrancarla sin interrumpir el servicio.

En cualquier caso, el criterio de disponibilidad es lo suficientemente bajo para permitir paradas programadas con interrupción del servicio.

- **Tiempo de respuesta**

Tradicionalmente, la mayor parte del tiempo de respuesta por petición es invertido en el acceso a los datos y en comunicaciones de larga distancia. El acceso a disco es con diferencia el mayor cuello de botella cuando hablamos de latencias locales (Bonér, 2012), y aunque con el tiempo y la aparición de los discos SSD han mejorado notablemente, siguen siendo el eslabón débil de nuestra cadena.

En general, se optimizará el modelo de datos de acuerdo a los patrones de acceso de la aplicación. Generando las estructuras de optimización necesarias de acuerdo a la tecnología utilizada, creando, por ejemplo, índices.

- **Capacidad**

La capacidad es otra de esas propiedades del sistema que, aunque no se puede garantizar, sí se puede poner a prueba bajo diferentes condiciones, y asumir que en producción se comportará igual que durante las pruebas.

Para cumplir con los requisitos de capacidad, es necesario que la aplicación haga un uso eficiente de los recursos, en particular, recursos limitados como el procesamiento o la memoria. En Java existe una abstracción del recurso de procesamiento llamada Thread. Sin entrar en detalles del modelo de memoria de Java, existe también una memoria principal o Heap que comparten todos los Threads y donde se alojan todos los objetos declarados por la aplicación.

El número de Threads utilizados incrementa por tanto el uso de recursos de la aplicación. Desde el punto de vista de los recursos, lo más eficiente es utilizar el menor número de Threads posible. Sin embargo, tradicionalmente se utiliza el patrón de un un Thread por petición, por lo que la capacidad de nuestro sistema dependerá directamente del número de Threads del que podamos disponer.

Aunque el panorama está cambiando, y la tendencia es hacia sistemas *non-blocking IO* que implementan el patrón *Reactor* (Schmidt, 1995), nuestro *Blocking Thread* sigue ciñéndose por la ley de Little (Little, 1954):

$$\text{capacity} = \text{latency} \cdot \text{request-rate}$$

Suponiendo que la capacidad de nuestro Thread es fija, duplicar la latencia supone reducir el número de peticiones que se pueden servir por unidad de tiempo a la mitad. Por tanto, si queremos optimizar nuestra capacidad, debemos controlar el tiempo de respuesta siguiendo las instrucciones mencionadas en el apartado anterior.

Por otro lado, nuestra aplicación se regirá por la ley de Amdahl (Amdahl, 1967):

$$\text{execution time} = \text{time of non-parallelizable part} + (\text{time of parallelizable part} / \text{number of threads})$$

Como dentro de nuestra aplicación no hay estado compartido que requiera sincronización entre los distintos hilos, prácticamente toda la ejecución del código de la aplicación será paralelizable, por lo que podremos incrementar nuestra capacidad de acuerdo a las leyes de Little y Amdahl, añadiendo más hilos que procesen las peticiones de los usuarios concurrentemente.

Obviamente el sistema global (a diferencia de nuestra aplicación aislada) se beneficiará en mayor o menor medida de esta concurrencia tanto en cuanto el sistema que almacena los datos y tiene que sincronizar el acceso a los mismos lo permita.

- **Usabilidad**

Para garantizar la usabilidad de la aplicación, se diseñará de tal forma que permita realizar las operaciones necesarias de la forma más sencilla posible. Es este el principal motivo por el que se crea la aplicación web, para poder realizar tareas que

serian más complicadas de realizar en la aplicación móvil y compartir algunas otras funciones para que cada usuario interactúe con la plataforma que se encuentre más cómodo.

7.1.1.1 Modelo de despliegue

Por un lado, la aplicación se desplegará en un servidor de aplicaciones Tomcat, que a su vez correrá en una máquina virtual Java. Por otro lado, existirá una base de datos relacional, en una instalación de MySQL.

Tanto la máquina virtual de java, como la instalación de MySQL podrán desplegarse en máquinas virtuales o contenedores, en función de la plataforma elegida. Elementos necesarios para el escalado como balanceadores de carga han sido omitidos del diagrama por estar fuera del alcance del proyecto.

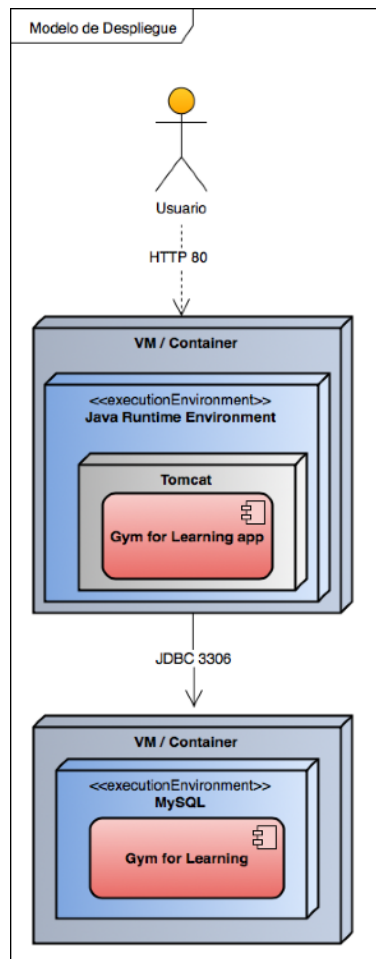


Figura 16 Diseño: Modelo de despliegue de la aplicación web

7.1.2 Modelo de diseño

7.1.2.1 Modelo de datos

A continuación, se puede ver un diagrama simplificado de las entidades y sus relaciones, algunas de ellas aparecen el color distinto para facilitar la legibilidad. Posteriormente nos detendremos a ver el detalle de cada una de las diferentes áreas del modelo.

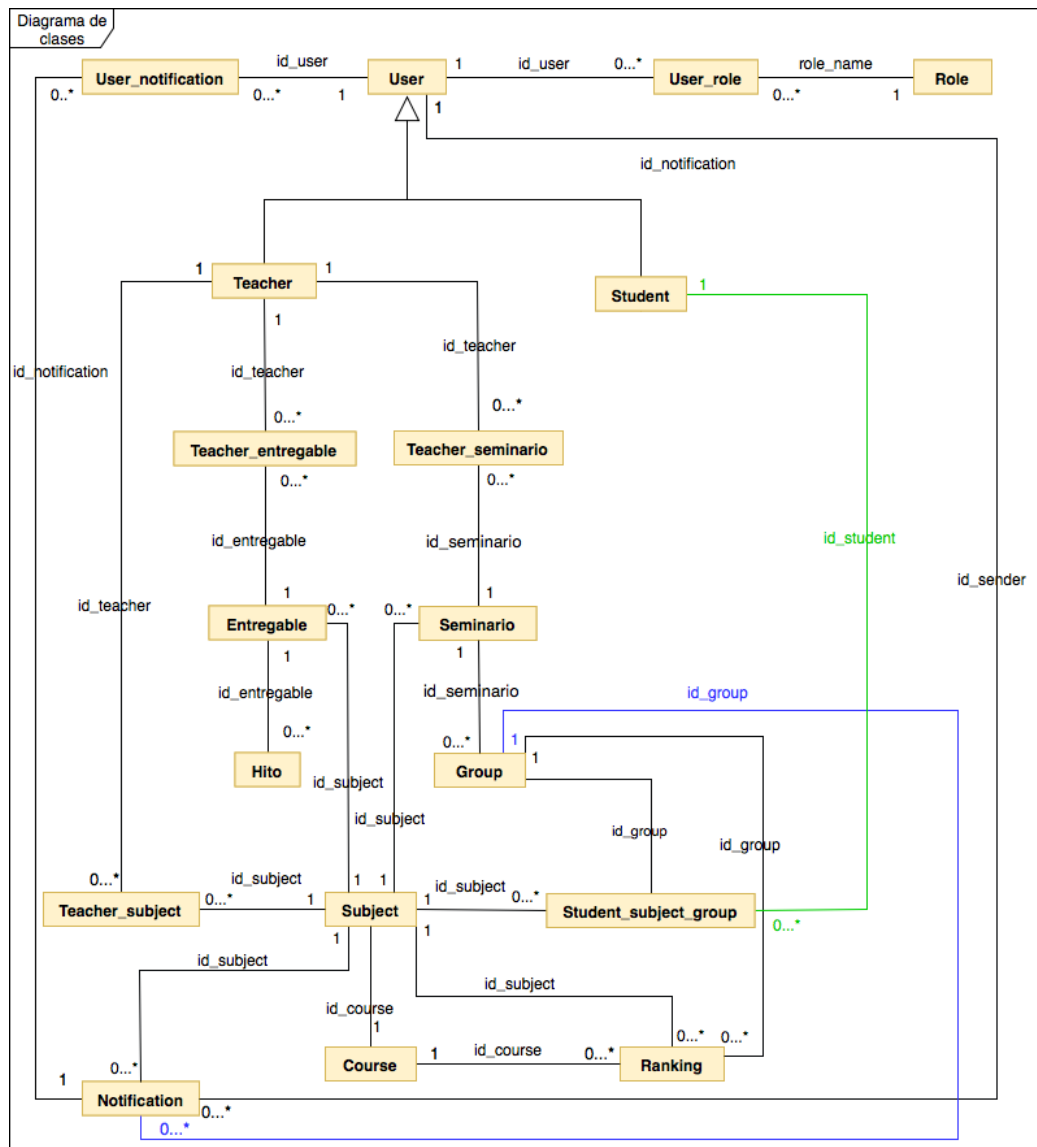


Figura 17 Diseño: Modelo de datos de la aplicación web

En el detalle podemos apreciar la definición del usuario con sus roles. Los roles de usuario son “TEACHER”, “STUDENT” y “ADMIN”.

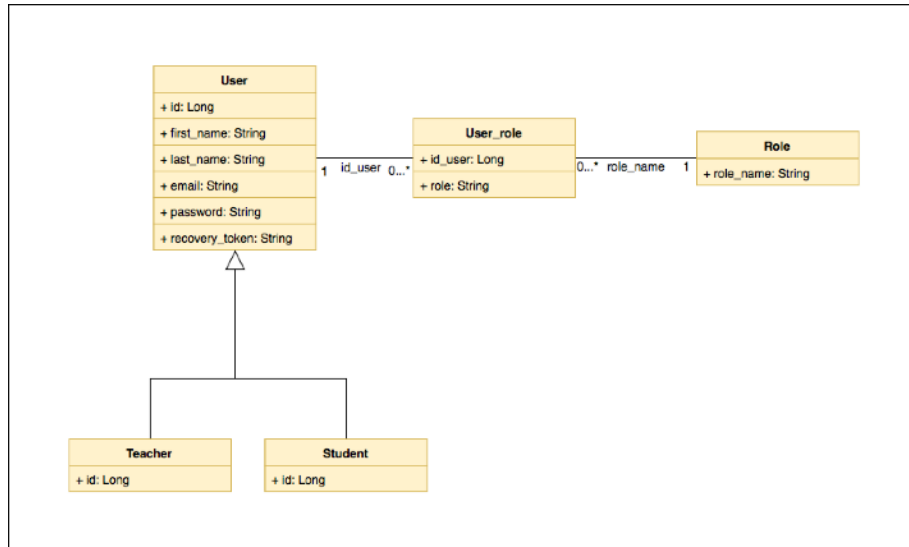


Figura 18 Diseño: Modelo de datos, usuario

En la próxima figura se aprecia en detalle la definición de “Asignatura” y gran parte de las clases que están relacionadas con ella. Observamos que el profesor puede tener definidos o no asignaturas, entregables y seminarios y que el alumno puede pertenecer a un solo grupo de cada asignatura en la que esté matriculado. Además, cada asignatura pertenece a un solo curso, cada entregable y seminario a una sola asignatura, cada grupo a un solo seminarios y cada hito a un solo entregable.

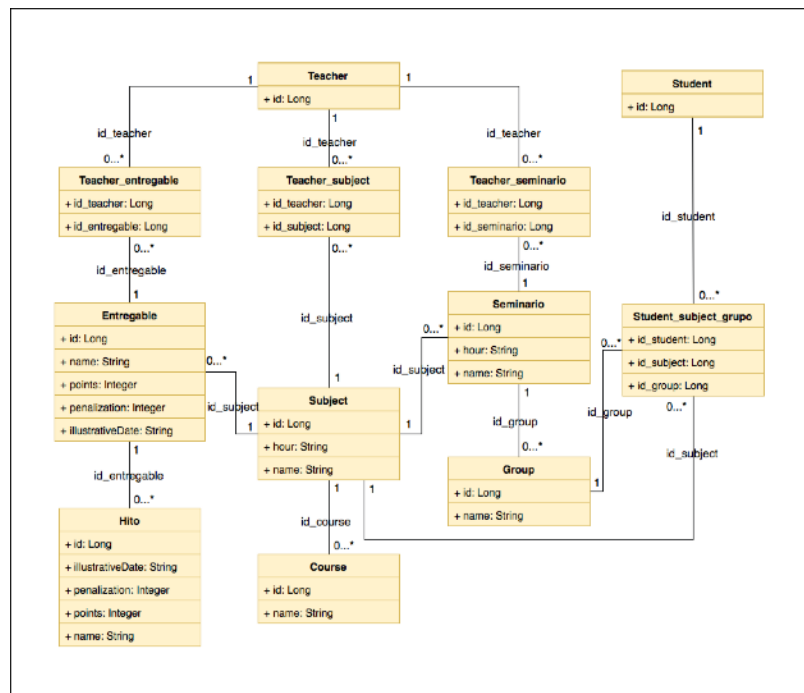


Figura 19 Diseño: Modelo de datos, asignatura

En la próxima figura se aprecia en profundidad las relaciones de la clase “Notification”. Un usuario puede enviar y recibir los mensajes que desee. Para que un usuario pueda administrar sus mensajes, se debe crear la relación “User_notification” para poder desvincular del usuario aquellos mensajes de los que prescinda. Los mensajes enviados por el usuario se pueden encontrar en “Notification”, ya que cada mensaje contiene el id del usuario que lo envía. Además, un mensaje siempre va a ser dirigido a una asignatura y grupo concreto y, si se trata de una evaluación por parte del profesor, también contendrá el hito o entregable implicado en el atributo “id_tarea”.

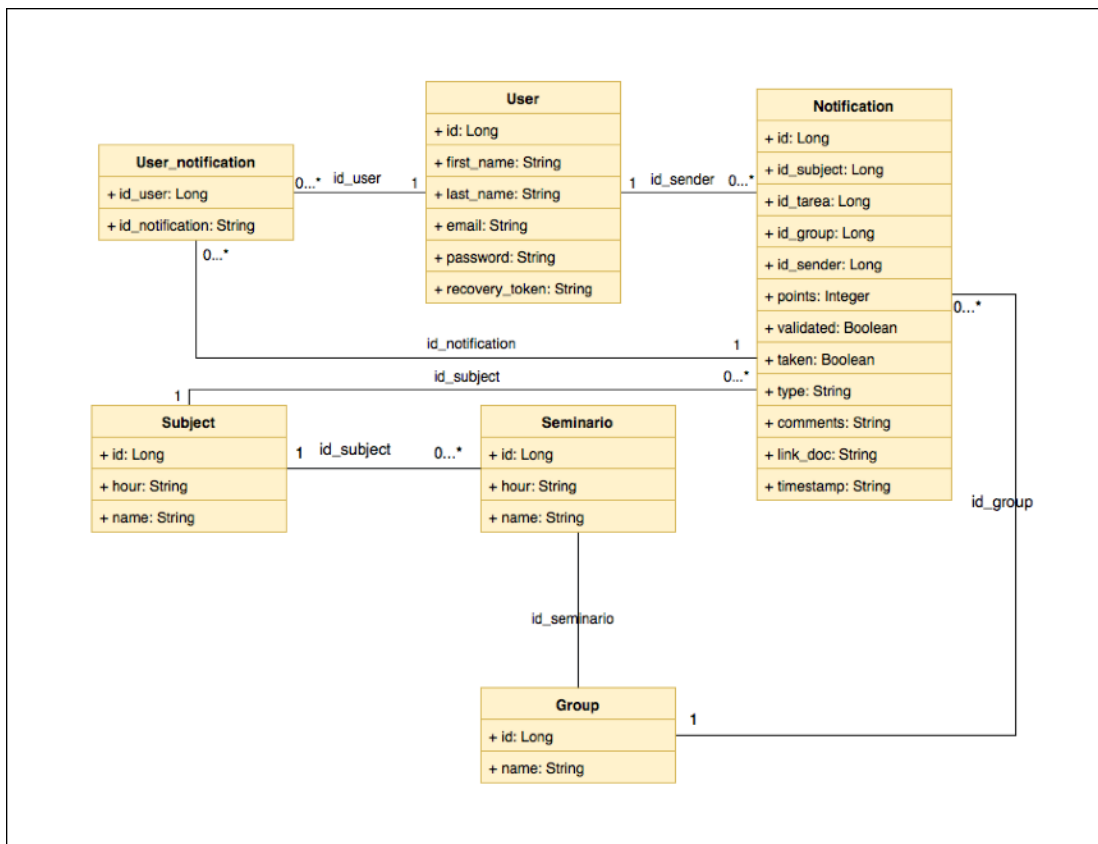


Figura 20 Diseño: Modelo de datos, mensaje

El último detalle del modelo de datos corresponde a las relaciones con la clase “Ranking”. En la case “Ranking” se registrarán todas las evaluaciones cuyo valor de puntuación sea mayor que 0. Cada registro que se guarda del ranking está relacionado con una asignatura, grupo y curso. Además con los atributos “type” (“ENTREGABLE” o “HITO”) e “id_tarea” se tiene constancia sobre qué tarea se ha realizado la evaluación.

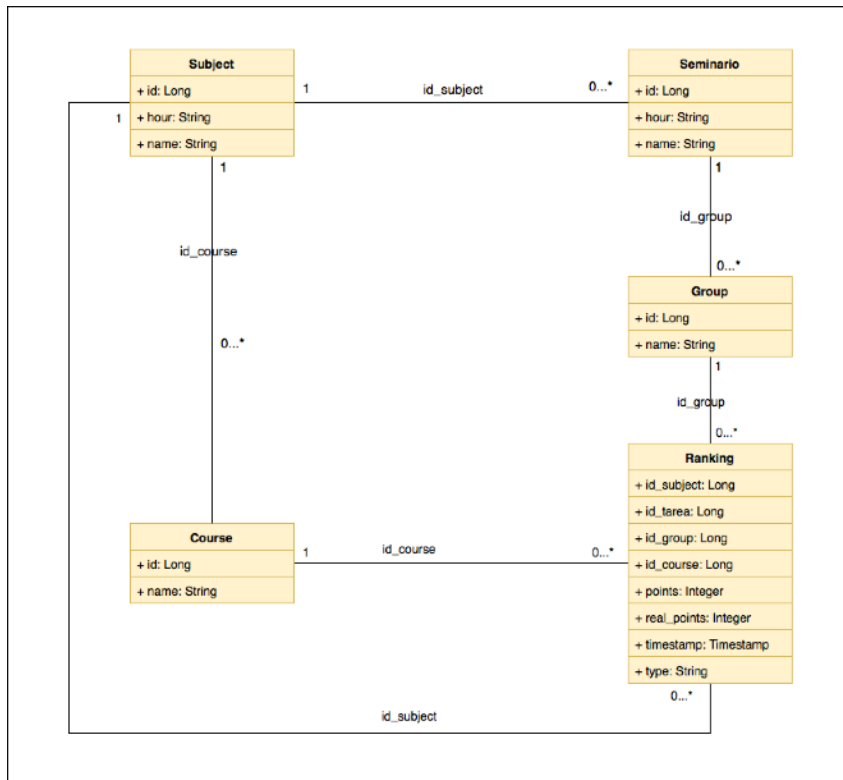


Figura 21 Diseño: Modelo de datos, ranking

7.2 Aplicaciones móviles

7.2.1 Arquitectura

La arquitectura del sistema debe soportar los requisitos no funcionales del sistema que se detallan a continuación:

- **Continuidad y Mantenibilidad**

Las aplicaciones móviles se desarrollarán para el sistema operativo Android, ya que es el primer sistema operativo para dispositivos móviles a nivel mundial con más del 85% de los usuarios según Gartner (2018). El sistema Android posee una gran comunidad de desarrolladores e incluye una gran cantidad de librerías a disposición de cualquier desarrollador, por lo que cualquier modificación u operación de mantenimiento de las aplicaciones no deben suponer un gran problema por la gran cantidad de información existente acerca de este sistema operativo.

- **Disponibilidad**

La disponibilidad no va a suponer un problema en cuanto a las aplicaciones móviles, ya que su principal labor es consultar y enviar datos al servidor, por lo que las interrupciones en la mayoría de los casos van a venir motivadas por modificaciones en el servidor. Dicho esto, se puede llegar a la conclusión de que gran

parte de la disponibilidad de las aplicaciones móviles viene condicionada por la disponibilidad de la aplicación web.

- **Tiempo de respuesta**

En general el tiempo de respuesta de las aplicaciones va a ser bueno, ya que se realizan operaciones sencillas de lectura y escritura en la base de datos. Como en la disponibilidad, gran parte del tiempo de respuesta viene condicionado en muchas operaciones por el tiempo de respuesta de la aplicación web, ya que la aplicaciones móviles realizan frecuentemente peticiones al servicio rest del servidor web.

- **Usabilidad**

Al igual que la aplicación web, las aplicaciones móviles se han diseñado para que los usuarios interactúan de la forma más sencilla posible.

7.2.1.1 Modelo de despliegue

La aplicación se desplegará en un dispositivo con sistema operativo Android, el cual se comunicará con el servidor web desarrollado para este proyecto con el fin de obtener y enviar datos y con el servidor de Nimbees para el envío y recepción de notificaciones push.

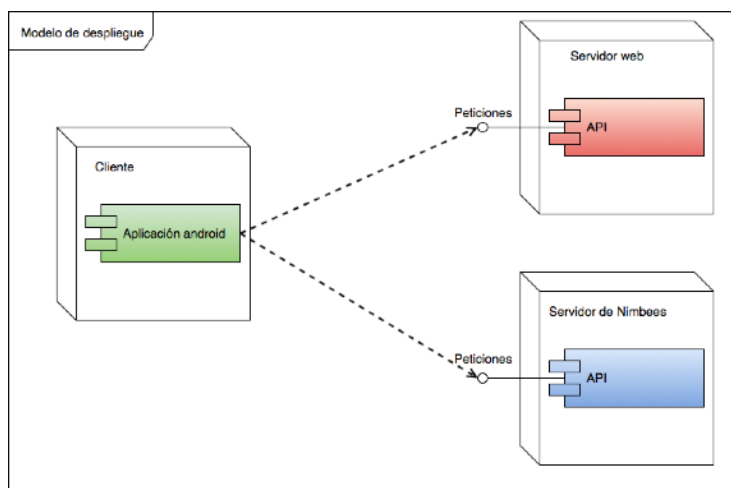


Figura 22 Diseño: Modelo de despliegue de las aplicaciones móviles

7.2.2 Modelo de diseño

7.2.2.1 Modelo de datos

A continuación, se puede ver un diagrama de las entidades y sus relaciones y se detallarán las relaciones.

7.2.2.1.1 Aplicación del profesor

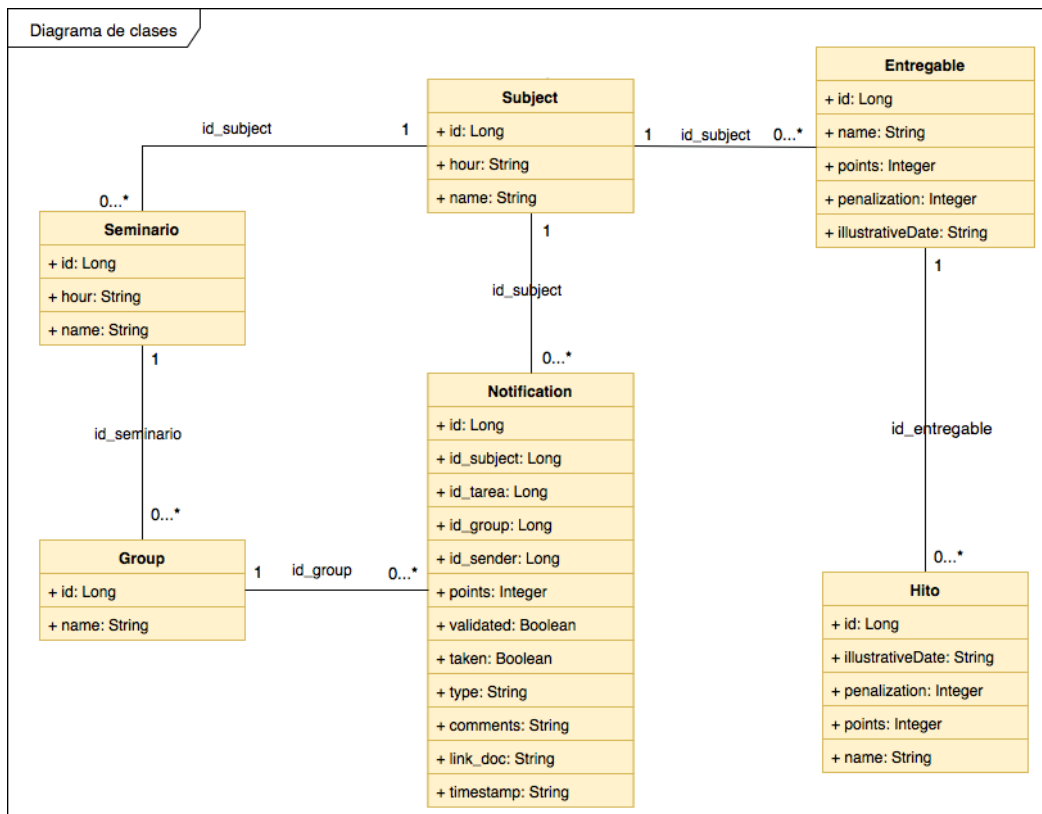


Figura 23 Diseño: Modelo de datos de la aplicación móvil del profesor

En el diagrama se puede apreciar que el modelo de datos no es complejo. Se crea un modelo de datos para almacenar la información estrictamente necesaria, ya que el resto de información que solo se necesita en ocasiones puntuales se puede solicitar mediante una petición a la api rest del servidor. Cabe desatacar que en ningún momento aparece la clase “Teacher” ya que la información del usuario no será almacenada en la base de datos.

La clase más importante es la de “Asignatura”, ya que toda la información deriva de ella. Pueden haber o no definidas asignaturas, al igual que seminarios, entregables, grupos, hitos y notificaciones. Las asignaturas están relacionadas con los seminarios, los entregables y las notificaciones y la relación con todas es de 1 a 0...*.

La relación entre la clase “Seminario” y la clase “Grupo” es de 1 a 0...*, ya que un seminario puede contener cualquier cantidad de grupos. Es el mismo caso que entre la clase “Entregable” e “Hito”.

Por último, la clase “Notification” tiene relación con “Grupos” y “Subject” y la relación con ambas es de 0...* a 1 ya que una notificación contiene un solo grupo y una sola asignatura. Un mensaje (aunque la clase tenga como nombre

“Notification”, se tratará como “Mensaje”), entre otros atributos, posee un atributo “type” que puede ser “ENTREGABLE”, “HITO” o “INFO” y otro llamado “id_tarea” que se corresponde con el id del entregable en el primer caso, e id del hito en el segundo caso. El tipo “INFO” se indica para mensajes simples que no están relacionados con ninguna tarea. Para distinguir entre mensajes enviados y recibidos se utilizará el atributo “id_sender” ya que indica que usuario es el emisor.

7.2.2.1.2 Aplicación del alumno

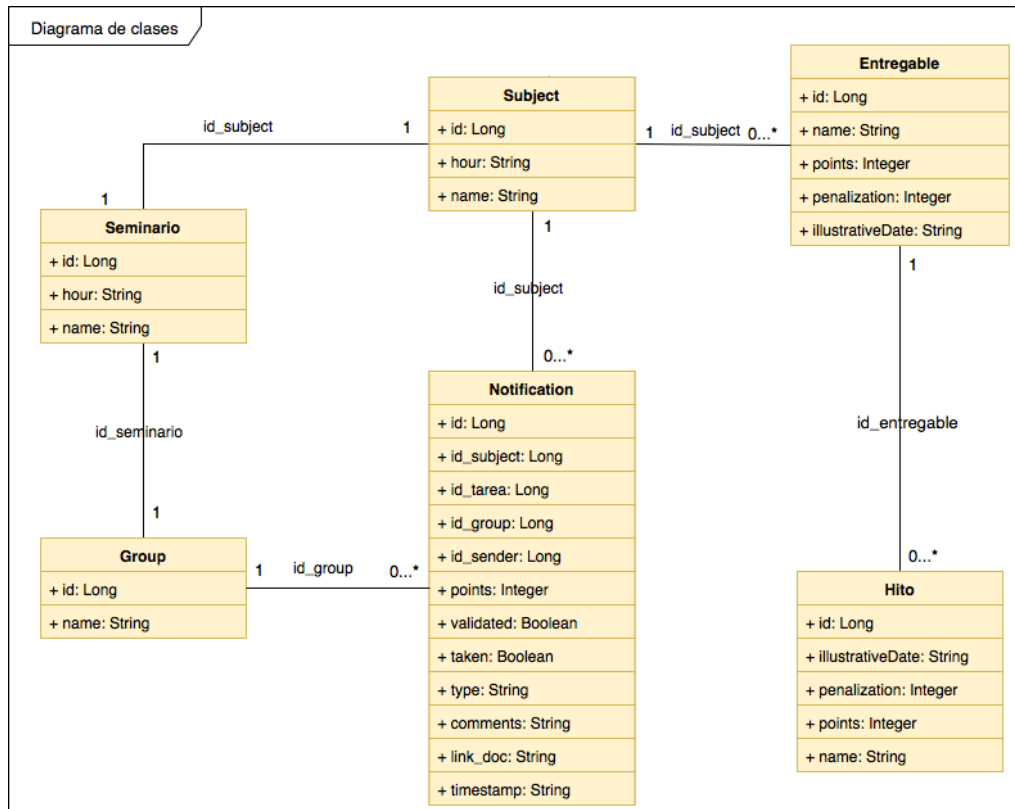


Figura 24 Diseño: Modelo de datos de la aplicación móvil del alumno

El modelo de datos de la aplicación del alumno solo difiere en dos aspectos. El primero de ellos es la relación entre asignatura y seminario, la cual es 1 a 1, ya que un alumno solo puede pertenecer a un seminario de una asignatura en concreto. El segundo caso es similar ya que la relación entre grupo y seminario es 1 a 1 porque un alumno solo puede pertenecer a un solo grupo de un determinado seminario

Capítulo 8

Implementación

En el presente capítulo se detallarán los aspectos más importantes de la implementación del sistema. Se dividirá en 2 partes, ya que se hablará sobre la implementación de la aplicación web y las aplicaciones móviles.

El código fuente de todos proyectos realizados, además de proporcionarse junto a esta memoria, está disponible en distintos repositorios de Bitbucket. Las direcciones de dichos repositorios serán indicadas al inicio de cada sub-apartado.

8.1 Aplicación web

En este apartado vamos a como están estructuradas las clases por paquetes y se comentarán los aspectos importantes en cada caso.

La aplicación se compone de dos proyectos. El primero de ellos es el “core”, el cual hace las funciones de “núcleo”, ya que se utiliza para funciones como la conexión con la base de datos, generación de tokens con envío de emails de recuperación de contraseña, mapeo de los datos, etc. El segundo de ellos utilizará el primero de ellos como una librería y se ha creado para las funcionalidades de la aplicación web: implementación de los controladores, configuración de la aplicación y la seguridad, control de acceso, etc. Se detallarán a continuación en los dos próximos sub-apartados.

8.1.1 Gym for Learning Core

El código fuente de este proyecto puede encontrarse en https://bitbucket.org/spilab/gym4learning_core.

A continuación se muestra la estructura de paquetes del proyecto y posteriormente se comentarán los aspectos más importantes de cada uno de ellos.

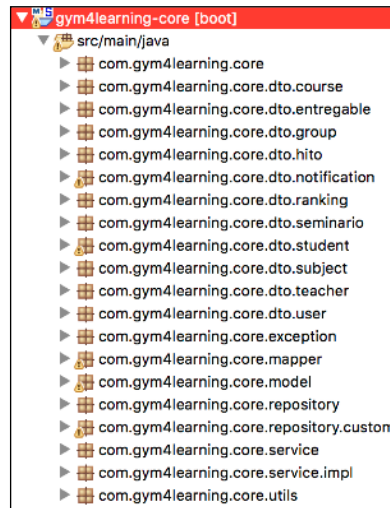


Figura 25 Implementación: Paquetes del proyecto 'Core'

8.1.1.1 Paquete 'core'

Este paquete es muy sencillo, ya que solo contiene la clase *CoreApplication.java*. Esta clase se encarga de poner en marcha la aplicación.

```
@SpringBootApplication
public class CoreApplication {
    public static void main(String[] args)
    { SpringApplication.run(CoreApplication.class, args);
    }
}
```

8.1.1.2 Paquete 'core.dto.*'

En el proyecto hay un doble modelo Entity-Data Transfer Object (Data Transfer Object. Wikipedia), por lo que será necesario crear todas las clases DTO. Veamos un ejemplo con el paquete para crear los DTO de la entidad "Course". El paquete contiene dos clases, una es el DTO y otra es para crear un nuevo DTO.

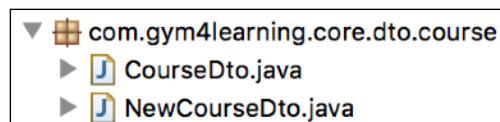


Figura 26 Implementación: Paquete dto del proyecto 'Core'

8.1.1.3 Paquete 'core.exception'

Este paquete no se va a detallar, ya que únicamente contiene la clase *G4LException.java* que implementa una excepción personalizada.

8.1.1.4 Paquete ‘core.mapper’

Como se ha comentado antes, el proyecto sigue el esquema Entity-DTO, por lo que resulta necesario realizar el “mapeo” entre ambos modelos. Este paquete contiene las clases que realizan esa transformación.

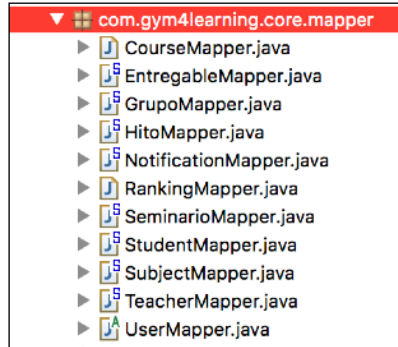


Figura 27 Implementación: Paquete mapper del proyecto ‘Core’

8.1.1.5 Paquete ‘core.model’

En este paquete se encuentran las clases que definen las entidades del modelo.

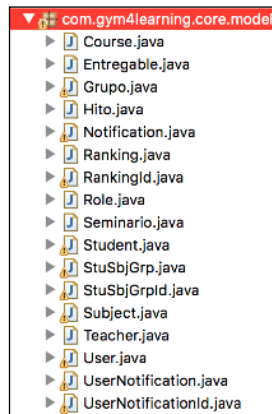


Figura 28 Implementación: Paquete model del proyecto ‘Core’

8.1.1.6 Paquete ‘core.repository’

En este paquete se encuentran las clases que son los repositorios. Las clases etiquetadas como repositorios en Spring se utilizan para acceder a los datos almacenados en la base de datos.

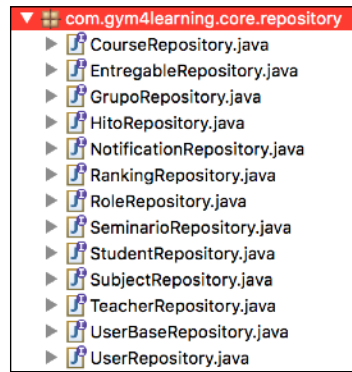


Figura 29 Implementación: Paquete repository del proyecto 'Core'

8.1.1.7 Paquete 'core.repository.custom'

Los repositorios permiten acceder a través de sus métodos de forma directa a los valores de cada atributo, pero si se desean hacer otras consultas, hay que implementarlas aparte, en este caso se ha hecho mediante interfaces. En este paquete se encuentran las clases necesarias para ello.

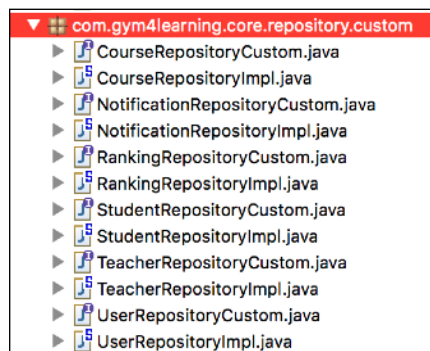


Figura 30 Implementación: Paquete repository:custom del proyecto 'Core'

Se muestra como ejemplo la implementación de la interfaz para el repositorio del curso.

```
@Repository
public interface CourseRepositoryCustom {
    /**
     * Get the current course
     * @return Course
     */
    public Course findCurrentCourse ();
}

public class CourseRepositoryImpl implements CourseRepositoryCustom {
    @PersistenceContext
    private EntityManager em;

    @Override
    @Transactional
    public Course findCurrentCourse() {
        //@formatter:off
        String sql = "SELECT c FROM " + Course.class.getName() + " c WHERE id=(select max(id)
from " + Course.class.getName() + " c)";
        //@formatter:on
        TypedQuery<Course> query =
            em.createQuery(sql, Course.class);
        return (Course)query.getSingleResult();
    }
}
```

8.1.1.8 Paquete ‘core.service’

Las clases etiquetadas como service, se encargan de gestionar las operaciones de negocio más importantes a nivel de la aplicación y aglutinan llamadas a repositorios. Este paquete contiene dichas clases que son interfaces.

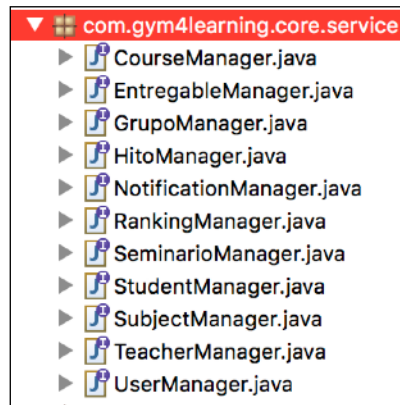


Figura 31 Implementación: Paquete service del proyecto 'Core'

8.1.1.9 Paquete 'core.service.impl'

Este paquete contiene las clases que implementan las interfaces del apartado anterior.

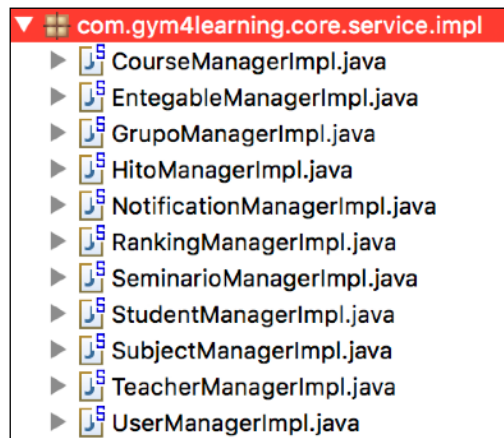


Figura 32 Implementación: Paquete service.impl del proyecto 'Core'

8.1.1.10 Paquete 'core.utils'

Este paquete contiene clases auxiliares que realizan diferentes funciones que veremos a continuación.

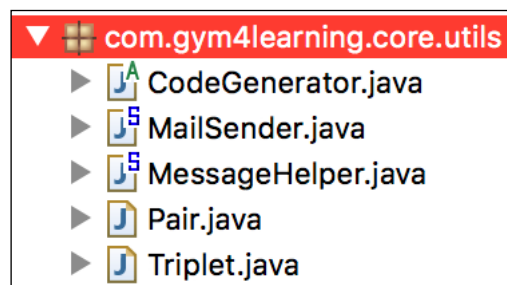


Figura 33 Implementación: Paquete utils del proyecto 'Core'

- CodeGenerator.java: Esta clase implementa la generación del token para el restablecimiento de contraseña.

- MailSender.java: Esta clase se encarga del envío del email de restablecimiento de contraseña.
- MessageHelper.java: Esta clase permite leer los mensajes de los diferentes idiomas disponibles en los ficheros de recursos.
- Pair.java y Triplet.java: Son clases auxiliares que nos permiten almacenar pares y triples de valores independientemente de su tipo.

8.1.2 Gym for Learning Webapp

El código fuente de este proyecto puede encontrarse en <https://bitbucket.org/spilab/gym4learning>.

A continuación se muestra la estructura de paquetes del proyecto y posteriormente se comentarán los aspectos más importantes de cada uno de ellos.

8.1.2.1 Paquete 'rest'

En este paquete se encuentran la clase que implementa el servicio rest y varias clases auxiliares que sirven para almacenar valores que se enviarán en las peticiones. Las principales operaciones que realiza este controlador son de consulta y modificación de la base de datos, por lo que no se van a detallar. Sin embargo, las operaciones más complejas como adición de entradas al ranking se realizan de la misma forma que en la aplicación web, por lo que se pueden consultar en el apartado *8.1.2.10 Paquete 'webapp.controller.teacher'*.

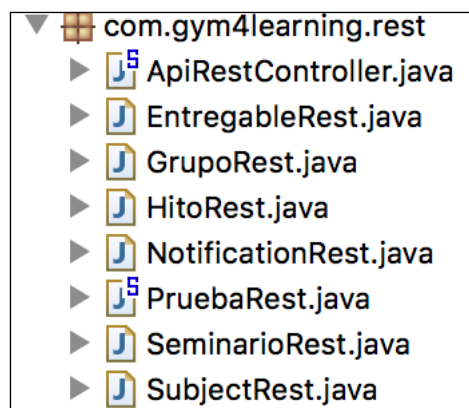


Figura 34 Implementación: Paquete rest del proyecto 'Webapp'

8.1.2.2 Paquete 'webapp'

En este paquete únicamente se encuentra la clase *Application.java*, la cual se encarga de poner en marcha la aplicación.

```
@Configuration
@EnableAutoConfiguration
@SpringBootApplication
@ComponentScan(basePackages = "com.gym4learning")
public class Application extends SpringBootServletInitializer {
    // Used when launching as an executable jar or war
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        SpringApplication.run(Application.class, args);
    }
    // Used when deploying to a standalone servlet container
    @Override
    protected SpringApplicationBuilder
    configure(SpringApplicationBuilder application) {
        return application.sources(Application.class);
    }
}
```

8.1.2.3 Paquete ‘webapp.config’

El el paquete *config* se encuentran las clases necesarias para las configuraciones de acceso y seguridad.

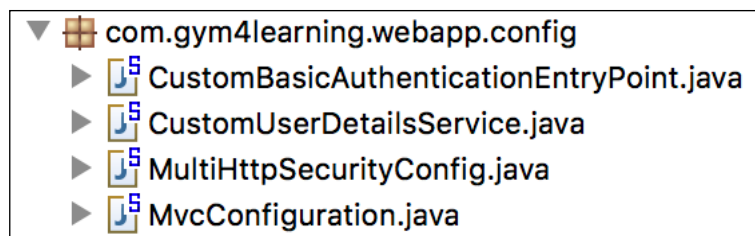


Figura 35 Implementación: Paquete config del proyecto ‘Webapp’

La clase *CustomBasicAuthenticationEntryPoint.java* simplemente se encarga del configurar el acceso con autenticación básica para la api rest.

La clase *CustomUserDetailsService.java* se encarga de configurar el acceso a la base de datos para la autenticación de los usuarios de la aplicación web.

La clase *MultiHttpSecurityConfig.java* implementa la configuración de seguridad, por lo que es la más importante de este paquete. Veamos a continuación la parte más importante del código, la cual es la configuración de acceso y seguridad para la api y la configuración de acceso y seguridad de la aplicación web. Primero se evaluará si se cumplen las condiciones para acceder a la api y si no se cumplen se

evalúan las condiciones de acceso a la aplicación web. Por este motivo la configuración de la api lleva la etiqueta `@order(1)` y la de la aplicación web `@order(2)`.

```
@Configuration
@Order(1)
public static class ApiWebSecurityConfigurationAdapter extends
WebSecurityConfigurerAdapter {
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http.csrf().disable();
        http.antMatcher("/api/**").authorizeRequests().antMatchers("/api/
teacher/register", "/api/student/register")
            .permitAll().antMatchers("/api/teacher/
**").hasAnyAuthority(ROLE_ADMIN, ROLE_TEACHER)
            .antMatchers("/api/student/**").hasAnyAuthority(ROLE_ADMIN,
ROLE_STUDENT).and().httpBasic()
            .realmName(REALM).authenticationEntryPoint(getBasicAuthEntryPo
int()).and().sessionManagement()
            .sessionCreationPolicy(SessionCreationPolicy.STATELESS); // We
don't need sessions to be created.;
    }
    @Bean
    public CustomBasicAuthenticationEntryPoint getBasicAuthEntryPoint() {
        return new CustomBasicAuthenticationEntryPoint();
    }
}
```

```
@Configuration
@Order(2)
public static class FormLoginWebSecurityConfigurerAdapter extends
WebSecurityConfigurerAdapter {
    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http.csrf().disable();
        http.antMatcher("/**").authorizeRequests()
            .antMatchers("/forgotPassword", "/passwordReset", "/register",
"/registerStudent", "/resources/**",
                "/js/**", "**/js/**", "/static/**", "/login", "/")
            .permitAll().antMatchers("/admin/
**").hasAuthority(ROLE_ADMIN).antMatchers("/teacher/**")
            .hasAuthority(ROLE_TEACHER).antMatchers("/student/
**").hasAuthority(ROLE_STUDENT).antMatchers("/**")
            .hasAnyAuthority(ROLE_TEACHER, ROLE_ADMIN, ROLE_STUDENT)
            // .antMatchers("/").permitAll()
            .anyRequest().authenticated().and().formLogin().loginPage("/
login").successHandler(successHandler())
            .permitAll().and().logout().permitAll();
        // @formatter:on
    }
    private AuthenticationSuccessHandler successHandler() {
        SimpleUrlAuthenticationSuccessHandler handler = new
SimpleUrlAuthenticationSuccessHandler();
        handler.setDefaultTargetUrl("/home");
        return handler;
    }
}
```

Por último, la clase *MvcConfiguration.java* se encarga de configurar la página de inicio y el idioma y los cambios de idioma que ocurran.

8.1.2.4 Paquete ‘webapp.controller.admin’

Este paquete contiene los controladores para que el administrador pueda listar y realizar acciones sobre los cursos y los usuarios, por lo que no posee nada reseñable.

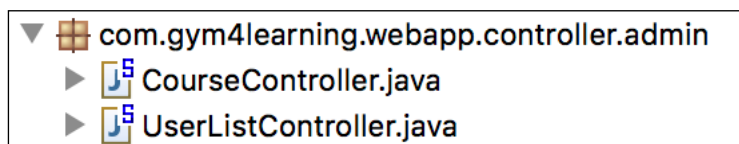


Figura 36 Implementación: Paquete controller.admin del proyecto 'Webapp'

8.1.2.5 Paquete 'webapp.controller.common'

Este paquete es muy sencillo, ya que contiene las tres clases para el control de mensajes, la configuración del idioma y el curso y el control de errores.

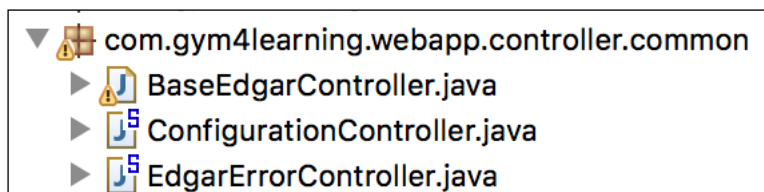


Figura 37 Implementación: Paquete controller.common del proyecto 'Webapp'

8.1.2.6 Paquete 'webapp.controller.common.access'

Este paquete contiene los controladores para la recuperación de la contraseña y el registro de los usuarios.

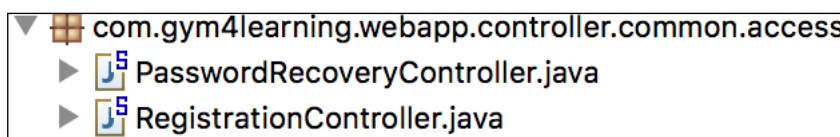


Figura 38 Implementación: Paquete controller.common.access del proyecto 'Webapp'

8.1.2.7 Paquete 'webapp.controller.common.home'

Este paquete simplemente contiene la clase *HomeController.java*, la cual es un controlador para redirigir a la página de inicio del usuario según su rol y el recuento de mensajes sin leer si el usuario es un profesor.

8.1.2.8 Paquete 'webapp.controller.common.profile'

Este paquete contiene el controlador del perfil, el cual e encarga de mostrar los datos y cambiarlos en el caso de que sea necesario.

8.1.2.9 Paquete 'webapp.controller.common.ranking'

Este paquete únicamente contiene la clase *RankingController.java*, la cual es el controlador referente al ranking, por lo que es muy importante. A continuación se explica el desarrollo del algoritmo más importante, el cual es el necesario para mostrar todos los datos del ranking general, ya que las demás vistas son más simples y

solo requieren una versión reducida de dicho algoritmo u algoritmos más sencillos que no es necesario reseñar.

Para poder formar los gráficos de todas las vistas del ranking se hará uso de una librería llamada *Chart.js*, la cual hace uso de *Javascript* para formar los gráficos. Esta librería necesita el conjunto de datos y las etiquetas a mostrar en el gráfico, por lo que el principal cometido del algoritmo es calcular dichos conjuntos de datos. El algoritmo es bastante extenso ya que tiene que calcular los conjuntos de datos para cuatro tipos de gráficos, por lo que se detallará por partes.

La primera parte del algoritmo trata de calcular los datos para la tabla de puntos totales de todos los grupos y el gráfico de barras. Lo primero que se hace es, mediante un bucle, buscar en la base de datos todos los registros de cada grupo en la asignatura en la que nos encontremos. Posteriormente, de esos registros se extraen los puntos reales (puntos de la evaluación-penalización) y se ordenan los grupos de forma descendente según la posición obtenida. Una vez se tienen los puntos de cada grupo, se calculan los puntos máximos que se pueden conseguir en la asignatura para mostrarlos también en la tabla. Por último, se componen los dos *arrays* necesarios para el gráfico, los cuales son *labels*, con los nombres de los grupos y *data* con sus puntos. Con esto ya tenemos los datos necesarios para la tabla y el gráfico de barras.

El algoritmo prosigue con el cálculo del conjunto de datos para el gráfico por tareas, el cual es un proceso sencillo, ya que se buscan los puntos de cada grupo en cada tarea y se van acumulando, es decir, un grupo en el primer hito del primer entregable tendrá los puntos de dicho hito, y en el segundo hito tendrá los puntos del primer hito más los del segundo.

Por último, se calculan los datos para el gráfico por fechas. Estos datos se calculan para cada grupo y se obtienen sumando la cantidad de puntos obtenida desde la fecha de creación de la asignatura hasta el intervalo correspondiente. En este caso los intervalos son de 3 días.

Para comprender mejor la explicación del algoritmo, se pueden consultar dichos gráficos ya formados en el sub-apartado *9.5.2.8.1 Visualizar ranking general*.

8.1.2.10 Paquete ‘webapp.controller.teacher’

En este paquete se encuentran los controladores referentes a las acciones que puede realizar el profesor en la aplicación web.



Figura 39 Implementación: Paquete rest del proyecto 'Webapp'

La mayoría de las clases de este paquete son controladores que se encargan de listar, consultar y actualizar entidades, por los que no poseen importancia. Sin embargo, hay un algoritmo que es necesario destacar, cual es el utilizado para evaluar una tarea (recordemos que las tareas pueden ser hitos o entregables) y reflejar esa evaluación en el ranking, además de cómo utilizar la api de *Nimbees* para notificar a los alumnos dicha evaluación o enviar un mensaje simple. Este algoritmo se encuentra en la clase *NotificationController.java*.

Lo primero a tener en cuenta es que una evaluación se puede realizar directamente a un grupo (en el caso de que sea una respuesta a una solicitud de evaluación en el apartado de mensajes) o debe elegirse un grupo para evaluar en la pantalla de evaluación (en el caso de que trate de una evaluación realizada sin solicitud previa).

Si se trata del primer caso, el algoritmo consulta en la base de datos un solo grupo y si se trata del segundo los consulta todo. Una vez obtiene los grupos necesarios, se comprueba para cada uno si ya ha sido evaluado previamente, ya que es importante para el cálculo de la penalización como veremos más adelante. Tras esta comprobación, el algoritmo prosigue con la consulta de los datos de la tarea a evaluar para mostrarlos en pantalla y para calcular la penalización de cada grupo. Por último, se calcula la penalización para grupos que no han sido evaluados y la penalización para grupos que si han sido evaluados. Veamos como se calcula la penalización en cada caso:

1. Si el grupo ya ha sido evaluado, la penalización que tendría ese grupo es el valor obtenido de multiplicar la penalización de la tarea por la cantidad de grupos ya evaluados menos uno.

$$\text{PenalizaciónTarea} * (\text{n}^\circ\text{GruposEvaluados} - 1)$$

2. Si por el contrario el grupo no ha sido evaluado, la penalización que tendría ese grupo es el valor obtenido de multiplicar la penalización de la tarea por la cantidad de grupos ya evaluados.

$$\text{PenalizaciónTarea} * (\text{n}^\circ\text{GruposEvaluados} - 1)$$

El valor de esta penalización se le mostrará en la pantalla de evaluación al profesor par que esté al tanto de la puntuación real que va a obtener el grupo.

Cabe destacar que si finalmente se decide evaluar a un grupo que ya ha sido evaluado anteriormente, se eliminará de la base de datos la puntuación anterior y constará que su tarea ha sido evaluada en último lugar.

8.1.2.11 Paquete ‘webapp.form’

Las clases de este paquete simplemente están creadas para manejar los datos que el usuario introduce en los formularios. Cada clase contendrá los atributos necesarios para cada entidad.

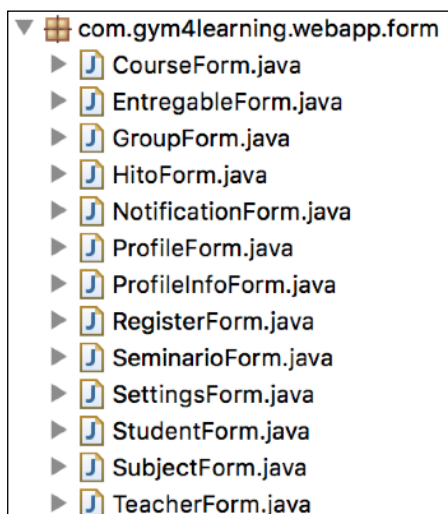


Figura 40 Implementación: Paquete form del proyecto ‘Webapp’

8.1.2.12 Paquete ‘webapp.service’

Este paquete contiene una clase llamada *CommonService.java*, la cual se encarga de obtener el email del usuario de la sesión actual y poder conocer el rol que posee.

8.1.2.13 Paquete ‘webapp.tools’

Este paquete contiene dos clases que sirven para encriptar y desencriptar datos.

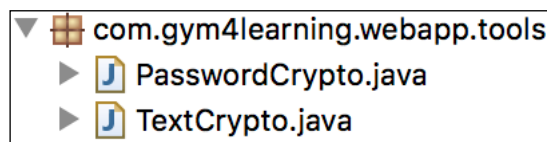


Figura 41 Implementación: Paquete tools del proyecto 'Webapp'

La primera de ellas es *PasswordCrypto.java* y su uso es para encriptar la contraseña proveniente de los usuarios que hacen uso de la aplicación web gracias a librerías de Spring.

La segunda es *TextCrypto.java* y su uso es para encriptar y desencriptar las contraseñas que se envían a través de la api rest. Para dichas operaciones se utiliza el algoritmo *SHA-512*.

8.2 Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles son muy parecidas, por lo que tienen la misma estructura de paquetes.

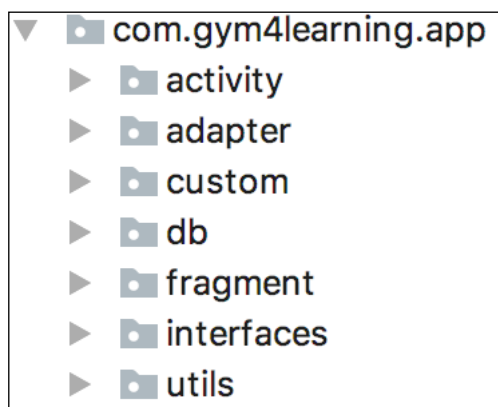


Figura 42 Implementación: Estructura de paquetes de las aplicaciones móviles

8.2.1 Aplicación del profesor

El código fuente de este proyecto puede encontrarse en https://bitbucket.org/spilab/gym4learning_teacher.

A continuación se procede a describir los aspectos más importantes de las clases que contienen los paquetes de la aplicación del profesor.

8.2.1.1 Paquete 'activity'

Este paquete contiene todas las actividades de la aplicación. El principal cometido de estas actividades es recuperar datos de la base de datos para mostrarlos.



Figura 43 Implementación: Paquete activity de la aplicación móvil del profesor

Los puntos a destacar de este paquete son la clase *BaseActivity.java*, de la cual extienden las demás clases excepto *Login.java* y el procedimiento para realizar las evaluaciones, presente en las clases *DetailsEntregableActivity.java* y *DetailsHitoActivity.java*.

La actividad base contiene el menú principal y el menú adicional con la configuración el cierre de sesión. Ha sido necesario crear esta actividad, la cual es una clase abstracta, porque el menú presente está más enfocado para su utilización en entre fragmentos y no entre actividades. Esta clase contiene dos métodos abstractos, los cuales sirven para saber la vista a mostrar, y la opción del menú a la que pertenece.

```
abstract int getContentViewId();  
abstract int getNavigationMenuItemId();
```

Cada clase que extiende de ella debe implementar ambos métodos. A continuación se muestra como ejemplo dicha parte del código en la clase *AsignaturasActivity.java*.

```
@Override  
int getContentViewId() {  
    return R.layout.activity_asignaturas;  
}  
  
@Override  
int getNavigationMenuItemId() {  
    return R.id.navigation_subjects;  
}
```

Por otra parte, para evaluar una tarea positivamente, lo primero que se hace es solicitar al servidor las penalizaciones que tendría el grupo a evaluar si es una respuesta a una solicitud de evaluación, o los grupos a los que es posible evaluar si es una evaluación desde la tarea en cuestión. Una vez obtenidos estos valores, se irán mostrando a medida que el profesor seleccione cada grupo. Si finalmente se decide evaluar a un grupo, se le enviará un mensaje y se enviarán al servidor los datos de la evaluación, donde se introducirán en el ranking.

Si se requiere realizar una evaluación negativa, simplemente la puntuación será cero, por lo que no será necesario solicitar las penalizaciones al servidor ni enviar los datos si se produce la evaluación. La único que se realiza es el envío del mensaje al alumno.

8.2.1.2 Paquete ‘adapter’

Las clases de este paquete son el ‘adaptador’ para la clase *Category.java* y para la clase *NotificationItem.java* para poder ser mostrados en sus correspondientes ‘*RecyclerView*’, además del necesario para alternar entre fragmentos en la actividad *Login*.

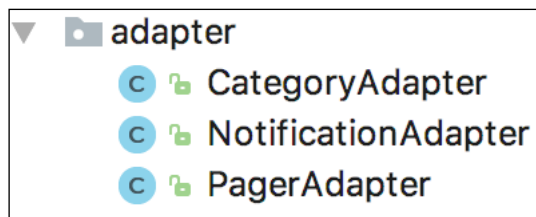


Figura 44 Implementación: Paquete adapter de la aplicación móvil del profesor

8.2.1.3 Paquete ‘custom’

En este paquete se encuentran cuatro clases.

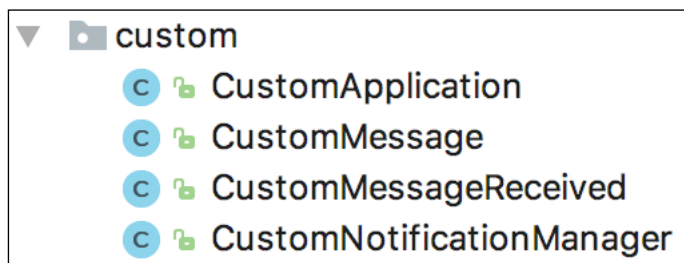


Figura 45 Implementación: Paquete custom de la aplicación móvil del profesor

La primera de ellas extiende de *Application* y sirve para crear un canal de notificaciones si no existe y para iniciar *Nimbees*. La segunda y la tercera de ellas son clases para almacenar los valores de un mensaje que se va a enviar o que se ha

recibido, respectivamente. Por último, la cuarta clase es la más importante, ya que se encarga de implementar las acciones deseadas cuando se recibe una notificación. A continuación se detalla el algoritmo de esta clase diseñado para cuando se recibe una notificación.

El profesor puede recibir tres tipos de mensajes:

1. Tipo 'HITO': Este tipo de mensaje es aquel que se produce cuando un alumno solicita la evaluación de un hito.
2. Tipo 'ENTREGABLE': Este tipo de mensaje es aquel que se produce cuando un alumno solicita la evaluación de un entregable.
3. Tipo 'UPDATE': Este tipo de mensaje es aquel que se produce cuando se produce un cambio en el servidor y es necesario actualizar la base de datos del dispositivo.

Una vez conocidos los tipos de mensajes, lo primero que realiza el algoritmo es comprobar el tipo. Si el tipo es 'UPDATE', directamente se actualiza la base de datos. En caso contrario, se comprueba si el mensaje pertenece al usuario logueado consultando en la base de datos si existen la asignatura, grupo y tarea presentes en el mensaje y, si es así, se almacena en la base de datos del dispositivo, se envía al servidor para ser almacenado en la base de datos principal y se muestra la notificación. En caso de que la notificación no pertenezca al usuario, se ignora.

8.2.1.4 Paquete 'db'

Este paquete contiene todas las clases necesarias para el funcionamiento de la base de datos.

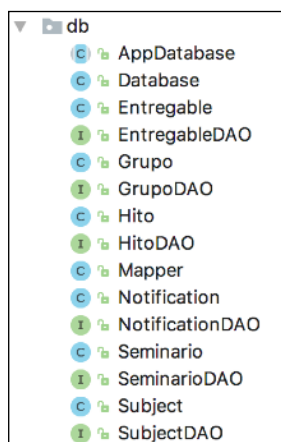


Figura 46 Implementación: Paquete db de la aplicación móvil del profesor

Para la gestión de la base de datos se ha utilizado *Room*. *Room* se trata de una nueva librería dentro de *Android Architecture Components*, su objetivo es proveer de una capa de abstracción sobre SQLite.

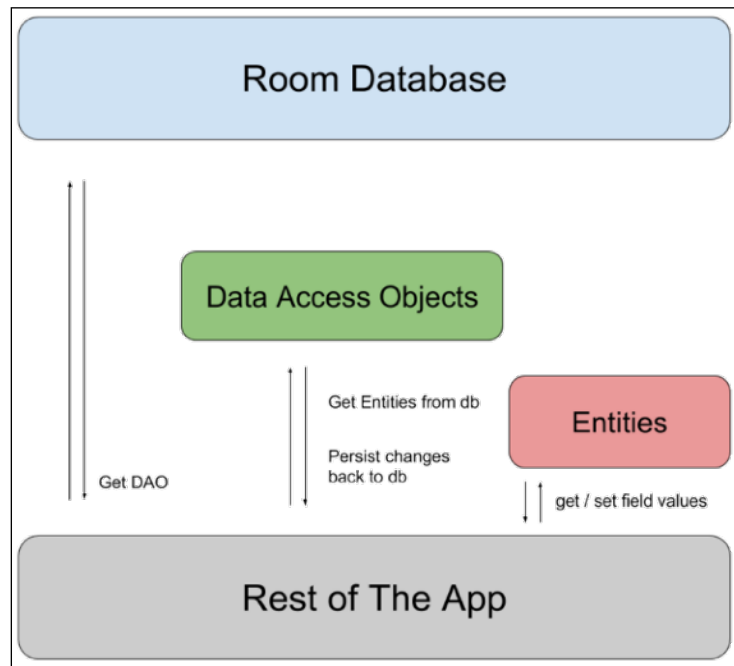


Figura 47 Implementación: Room. López, F. M. (2013). Room, otra forma de crear Bases de Datos en Android [Figura]. Accesible en: <https://betabeers.com>.

8.2.1.5 Paquete 'fragment'

En este paquete se encuentran todos los fragmentos de la aplicación. El primero de ellos se encarga del inicio de sesión, el segundo y tercero se encargan de mostrar los mensajes enviados y recibidos, el cuarto de las preferencias y el quinto del registro.

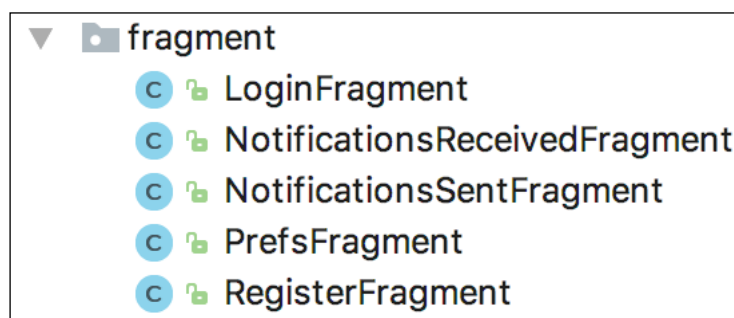


Figura 48 Implementación: Paquete fragment de la aplicación móvil del profesor

8.2.1.6 Paquete 'interfaces'

Este paquete contiene dos clases importantes del proyecto.

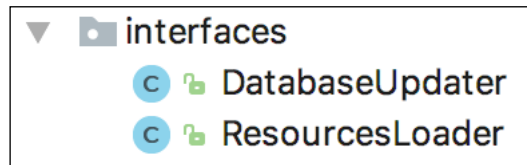


Figura 49 Implementación: Paquete interfaces de la aplicación móvil del profesor

La primera de ellas se encarga de recuperar los datos del servidor y actualizar la base de datos del dispositivo. Este proceso es delicado, ya que debe hacerse de tal forma que todos los datos lleguen correctamente para que no se produzcan errores en la base de datos. Por este motivo, se realizan peticiones anidadas y si se produce algún error en alguna se cancela la operación. Si el procedimiento ocurre de forma normal se eliminan todos los datos de la base de datos y se introducen los obtenidos.

La segunda de ellas se encarga realizar las peticiones al servidor para obtener las penalizaciones a la hora de evaluar una tarea.

8.2.1.7 Paquete 'utils'

Este paquete contiene varias clases que explicaremos brevemente a continuación.

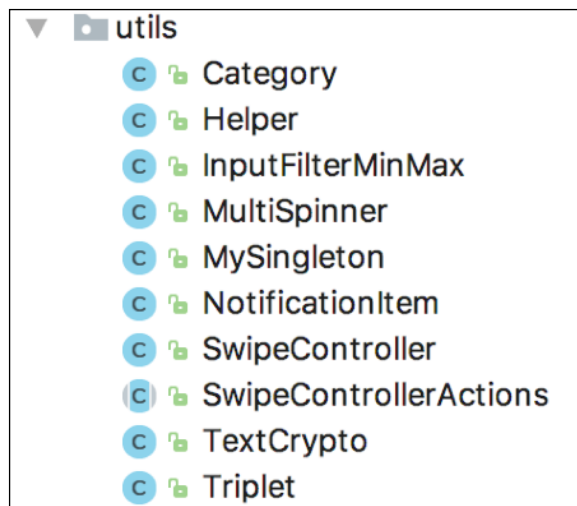


Figura 50 Implementación: Paquete adapter de la aplicación móvil del profesor

- **Category:** Esta clase es creada para almacenar los datos que se muestran en la mayoría de recycler views de la aplicación.
- **Helper:** La clase *Helper* se encarga de toda la comunicación con el servidor para el envío y recepción de datos y del envío de las notificaciones a través de *Nimbees*.

- **InputFilterMinMax:** Esta clase es muy simple, ya que se utiliza para establecer el rango de puntuación entre 0 y el máximo de la tarea en una evaluación para que no se evalúe con una puntuación incorrecta.
- **MultiSpinner:** Esta clase implementa la posibilidad de elegir varios grupos en un spinner a la hora de enviar un mensaje simple.
- **MySingleton:** En esta clase se implementa el patrón *singleton* para obtener una sola instancia de las *SharedPreferences* y la cola de peticiones necesaria para la comunicación con el servidor.
- **NotificationItem:** Esta clase es creada para almacenar los datos que se muestran en los *recycler views* de las notificaciones.
- **SwipeController y SwipeControllerActions:** Estas clases implementan la funcionalidad que permite deslizar las notificaciones para cambiar su estado o para eliminarlas.
- **TextCrypto:** Con esta clase se encriptan y desencriptan las contraseñas para su envío al servidor.
- **Triplet:** Esta clase nos permite almacenar triples de valores independientemente de su tipo.

8.2.2 Aplicación del alumno

El código fuente de este proyecto puede encontrarse en https://bitbucket.org/spilab/gym4learning_student.

A continuación se procede a describir los aspectos más importantes de las clases que contienen los paquetes de la aplicación del profesor.

8.2.2.1 Paquete ‘activity’

Este paquete contiene todas las actividades de la aplicación. El principal cometido de estas actividades es recuperar datos de la base de datos para mostrarlos.

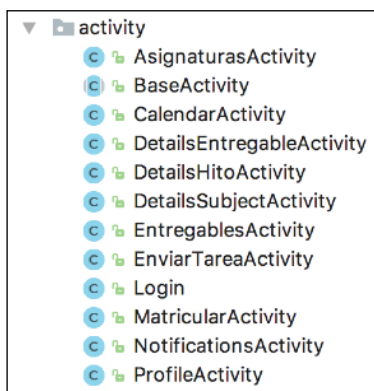


Figura 51 Implementación: Paquete activity de la aplicación móvil del profesor

La mayoría de las clases son iguales o prácticamente iguales que las que contiene el paquete con el mismo nombre en la aplicación del profesor aunque hay dos clases que aparecen en esta aplicación y en la del profesor no. Estas dos clases son *EnviarTareaActivity* y *MatricularActivity* y se comentarán a continuación.

EnviarTareaActivity es una actividad que se encarga de mostrar la pantalla para enviar la solicitud de evaluación de un hito o entregable al profesor. El alumno simplemente tendrá que añadir los comentarios y el enlace de la documentación si lo desea, aunque ninguno de los dos campos es obligatorio.

MatricularActivity es una actividad que se encarga del mostrar la pantalla de matricular en una asignatura y de cambiar grupo una vez se ha matriculado. Lo primero que se realiza es obtener todas las asignaturas disponibles con sus seminarios y grupos para poder elegir entre ellas. Tras haber elegido, la asignatura, seminario y grupo deseado, se envía dicha información al servidor y se almacena en la base de datos del dispositivo. En caso de cambio de grupo, se realiza el mismo proceso pero en la pantalla está desactivado el *spinner* para elegir la asignatura por motivos evidentes.

8.2.2.2 Paquete ‘adapter’

Este paquete es igual que el que se detalla en la aplicación del profesor en el sub-apartado 8.2.1.2 Paquete ‘adapter’.

8.2.2.3 Paquete ‘custom’

Este paquete es igual que el que se detalla en la aplicación del profesor en el sub-apartado 8.2.1.3 Paquete ‘custom’ salvo en un detalle que se comentará a continuación.

El único detalle en el que difiere la clase *CustomNotificationManager* es que debe gestionar un tipo adicional de mensajes, el cual es el tipo 'INFO' que engloba a los mensajes simples y no están relacionados con ninguna tarea.

8.2.2.4 Paquete 'db'

Este paquete es igual que el que se detalla en la aplicación del profesor en el sub-apartado 8.2.1.4 Paquete 'db'.

8.2.2.5 Paquete 'fragment'

Este paquete es igual que el que se detalla en la aplicación del profesor en el sub-apartado 8.2.1.5 Paquete 'fragment'.

8.2.2.6 Paquete 'interfaces'

Este paquete es igual que el que se detalla en la aplicación del profesor en el sub-apartado 8.2.1.6 Paquete 'interfaces'.

La clase *DatabaseUpdater* es exactamente igual que en la aplicación del profesor pero la clase *ResourcesLoader* es distinta, ya que en este caso se encarga de realizar las peticiones al servidor para obtener todas las asignaturas y sus seminarios y grupos. Estos datos son utilizados en la actividad *MatricularActivity*.

8.2.2.7 Paquete 'utils'

Este paquete contiene menos clases que el de la aplicación móvil, pero las clases presentes son iguales que las vistas en el apartado 8.2.1.7 Paquete 'utils'.

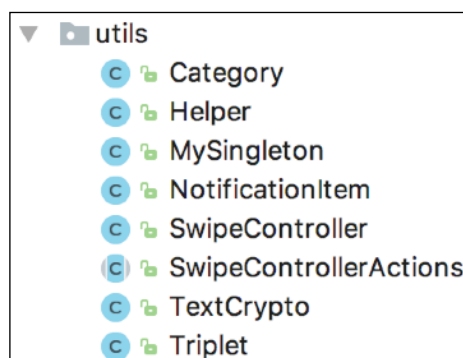


Figura 52 Implementación: Paquete utils de la aplicación móvil del profesor

Capítulo 9

Manual de usuario de la aplicación web

En este capítulo se darán las instrucciones necesarias tanto para poner en marcha la aplicación web, como para su posterior utilización. El apartado que describe el uso del sistema, es considerablemente rico en imágenes con el fin de guiar al usuario en cada paso para la correcta satisfacción de sus necesidades. Se ha intentado respetar el flujo natural de navegación por la aplicación para facilitar al lector su seguimiento.

9.1 Requisitos

Requisitos mínimos *:

- Memoria del proceso: 512 MB
- Memoria del sistema: 1024 MB
- Espacio en disco: 256 MB

Requisitos recomendados *:

- Memoria del proceso: 1024 MB
- Memoria del sistema: 2048 MB
- Espacio en disco: 512 MB

* Sin considerar los requisitos de la base de datos.

9.1.1 Dependencias

Gym for Learning es una aplicación Java que se distribuye en un WAR (Web Application Archive) para ser desplegado en un servidor de aplicaciones a elección del administrador.

Al margen del servidor de aplicaciones, las dependencias son las siguientes:

- JRE 1.8.0 o superior
- MySQL 5.6 o posterior

(cualquier otra base de datos relacional debería ser compatible, pero no ha sido probada, así que no puede garantizarse su funcionamiento).

9.2 Instalación

9.2.1 Creación de la base de datos

Junto con la aplicación, se distribuye un script de creación del esquema de base de datos. Conecte con el servidor, y una vez en la línea de comandos de MySQL, deberá ejecutar el comando siguiente, reemplazando {path-to-gym4learning} con la ubicación del script.

```
mysql> source /{path-to-gym4learning}/db/gym4learning.sql;
```

Puede encontrarse el contenido de dicho fichero en el apartado: Anexo II Script de creación de base de datos

9.3 Ejecución

Para poner en marcha la aplicación, simplemente hay que desplegar el WAR en el servidor deseado. En este caso se ha desplegado en un servidor Tomcat y se puede hacer copiando el WAR a la carpeta “webapps” o a través del manager que ofrece en su interfaz web, la cual permite desplegar aplicaciones subiendo el WAR a través de un formulario.

9.4 Configuración

En cuanto a la configuración, para poder adaptar la aplicación a cualquier base de datos y servidor se pueden realizar dos configuraciones:

1. Conexión a la base de datos. Para cambiar la configuración de la base de datos, simplemente hay que modificar el archivo application-dev.properties que se encuentra en el código fuente o descomprimiendo el WAR.

```
# Datasource
#spring.datasource.url=jdbc:mysql://10.20.20.43:3306/CONNECT_BIRDS
spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/gym4learning
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=admin
spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.jdbc.Driver
spring.datasource.test-on-borrow=true
spring.datasource.validation-query=SELECT 1
spring.datasource.max-active=10
spring.jpa.database-platform=org.hibernate.dialect.MySQLDialect
```

2. Cuenta de correo para el envío de tokens durante el reinicio de contraseña de los profesores. Para cambiar la cuenta de correo, hay que dirigirse al código fuente clase *MailSender.java* del paquete *Paquete core.utils* y cambiar los parámetros necesarios. Los campos modificables son los que aparecen resaltados en el cuadro de texto.

```
private static final String EMAIL = "gym4learning.unex@gmail.com";
private static final String PASSWORD = "*****";
private static final String SUBJECT = "Gym4Learning support";
public static Session CustomMailSenderSession() {
    Properties props = new Properties();
    props.put("mail.smtp.host", "smtp.gmail.com");
    props.put("mail.smtp.socketFactory.port", "465");
    props.put("mail.smtp.socketFactory.class",
"javax.net.ssl.SSLSocketFactory");
    props.put("mail.smtp.auth", "true");
    props.put("mail.smtp.port", "465");

    Session session = Session.getDefaultInstance(props, new javax.mail.Authenticator() {
        @Override
        protected PasswordAuthentication getPasswordAuthentication() {
            return new PasswordAuthentication(EMAIL, PASSWORD);
        }
    });

    return session;
}
```

9.5 Uso de la aplicación

La aplicación se encuentra desplegada actualmente en la dirección <http://spilapps.unex.es/gym4learning>.

En Gym for Learning existen los siguientes tipos de usuarios:

- Administradores
- Profesores
- Alumnos

A continuación, se describen todos los posibles flujos de navegación para cada uno de los usuarios; recorriendo, por tanto, todas las acciones que cada usuario puede efectuar.

9.5.1 Acceso y gestión del perfil

La primera página que verá el usuario al llegar a Gym4Learning es la página de inicio para que, introduciendo las credenciales, se pueda acceder al sistema. Desde esta página, el usuario también podrá acceder al registro (en rojo) o acceder a recuperar su contraseña (en amarillo).

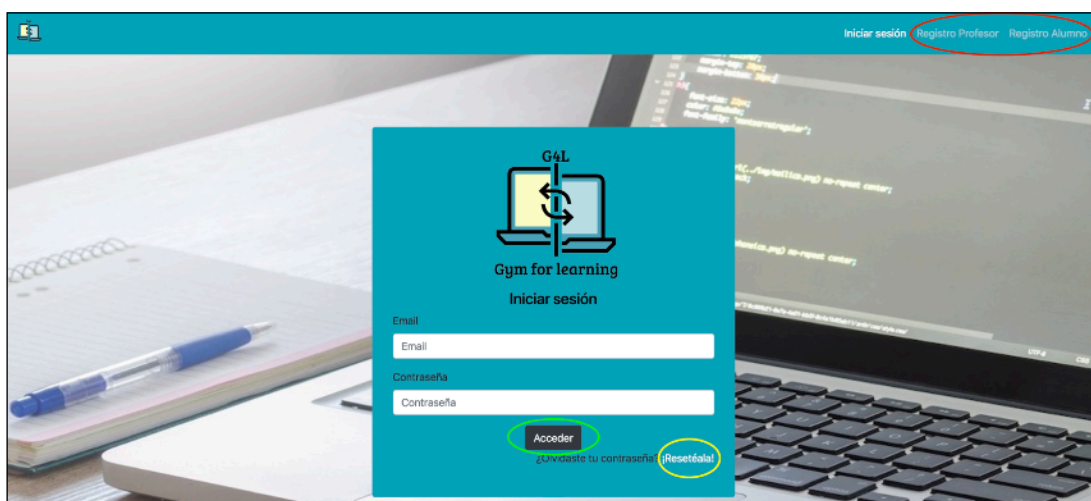


Figura 53 Manual de usuario de la web: Página de acceso del profesor

9.5.1.1 Registrar usuario

Para registrar un usuario, ya sea profesor o alumno, hay que dirigirse al enlace deseado como se ha descrito en la figura anterior.

Al seguir el enlace, el usuario es redirigido a una nueva página con un formulario. Las dos páginas de registro son iguales, por lo que se muestra la del alumno como ejemplo.

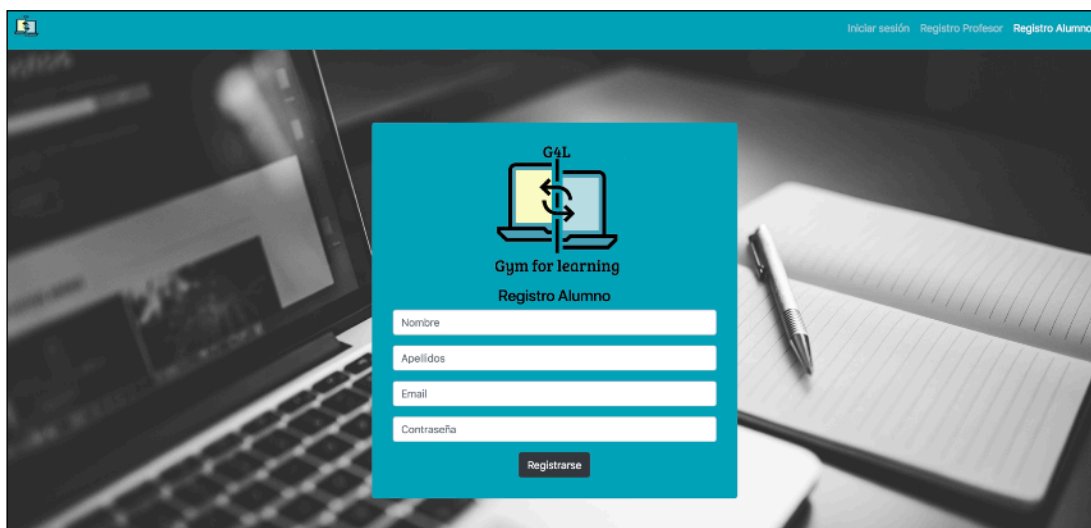


Figura 54 Manual de usuario de la web: Página de registro

La información requerida para cumplimentar dicho formulario es la siguiente:

- Nombre
- Apellidos
- Email
- Contraseña

Al confirmar el registro, el usuario será notificado del resultado de la operación a través de una barra de notificaciones.

Dicha barra de notificaciones, al igual que el resto de notificaciones que se verán a lo largo del documento, puede ser cerrada haciendo clic sobre el aspa situado a su derecha.



Figura 55 Manual de usuario de la web: Mensaje de registro completado

Además de la notificación, completar el registro supondrá navegar de vuelta a la página de acceso, donde una vez registrado, el usuario ya dispone de credenciales para acceder al sistema.

9.5.1.2 Iniciar sesión

Una vez registrado, el usuario dispone de credenciales válidas para acceder al sistema. Para ello basta con introducirlas en el formulario de acceso del usuario descrito previamente. Únicamente es necesario indicar el email y la contraseña proporcionados durante el proceso de registro y clicar en el botón Acceder.

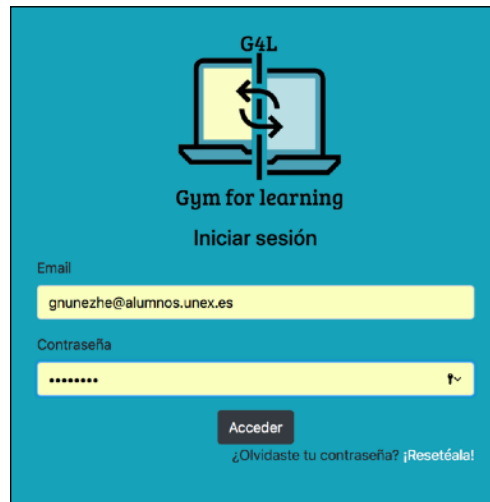


Figura 56 Manual de usuario de la web: Cuadro de acceso del profesor

9.5.1.3 Recuperar contraseña

En caso de extravío de contraseña. El usuario podrá recuperar el control de su cuenta siempre que tenga acceso a su email.

Para ello basta con navegar desde el cuadro de acceso al enlace para el reseteo de la contraseña. Como se puede apreciar en la figura anterior, en la parte inferior, bajo el botón Acceder, existe un enlace para reiniciar la contraseña.

Ello provocará la redirección al formulario de recuperación de contraseña, en el que únicamente será necesario proveer de una dirección de email.

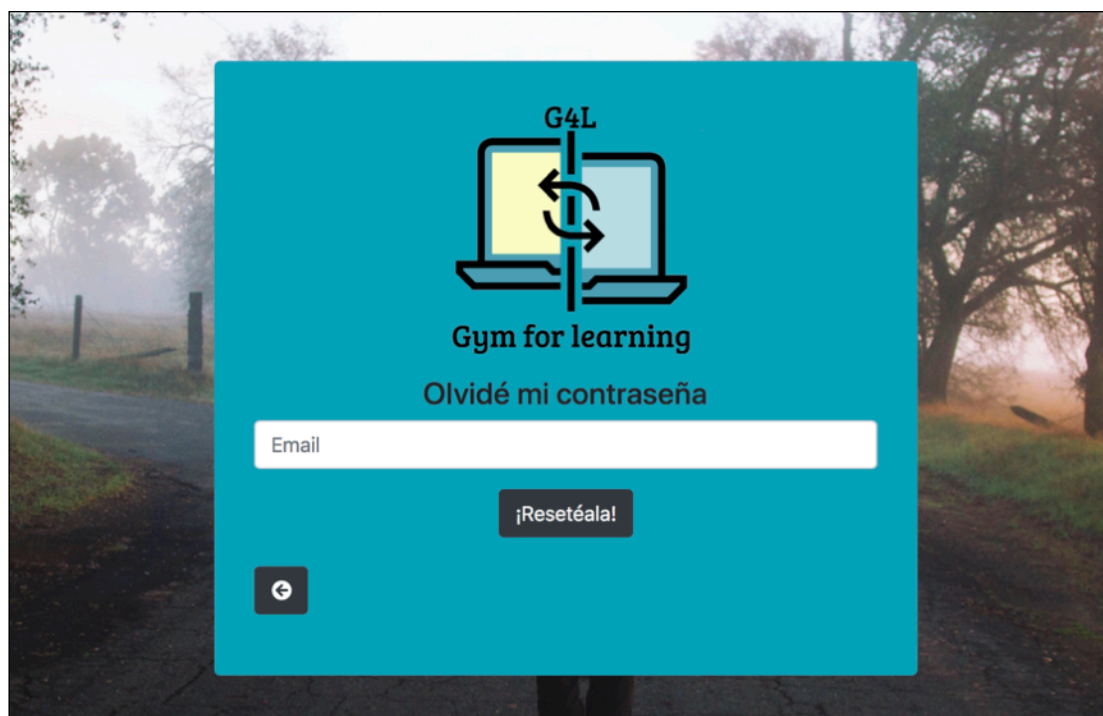


Figura 57 Manual de usuario de la web: Recuperación de contraseña

Al enviar el formulario, se le enviará un correo electrónico con un enlace para cambiar la contraseña, siempre y cuando haya alguna cuenta asociada a dicha dirección de email.

Si abre el enlace proporcionado en el correo electrónico, accederá directamente a la página de reinicio de contraseña, desde la que el profesor podrá elegir una nueva contraseña para su cuenta.

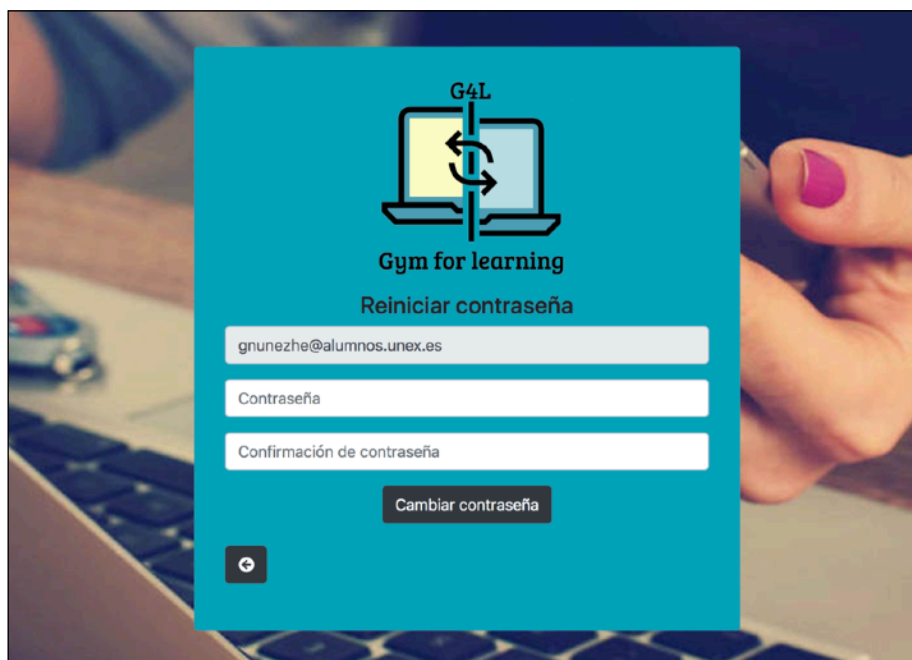


Figura 58 Manual de usuario de la web: Página de reinicio de contraseña

Tras confirmar el cambio de contraseña, el usuario será notificado del resultado de su operación a través de la barra de notificaciones, pudiendo acceder a continuación con sus nuevas credenciales.



Figura 59 Manual de usuario de la web: Notificación de cambio de contraseña

9.5.2 Uso de la aplicación por parte del profesor

Una vez un profesor ha iniciado sesión, podrá realizar las funciones que vamos a ver en los siguientes apartados.

9.5.2.1 Pantalla de bienvenida

Una vez un profesor ha iniciado sesión, se encontrará en la siguiente pantalla:



Figura 60 Manual de usuario de la web: Pantalla de bienvenida del profesor

9.5.2.2 Menú

El menú del profesor consta de seis secciones y una opción de cierre de sesión. Las opciones son las siguientes:

- Inicio: Página de inicio con mensaje de bienvenida.
- Asignaturas: Página de administración de asignaturas.
- Ranking: Página con la información del ranking.
- Configuración: Página de configuración.
- Perfil: Página de edición de perfil.
- Mensajes: Página para la gestión de mensajes.
- Salir: Volver a la página de inicio de sesión.

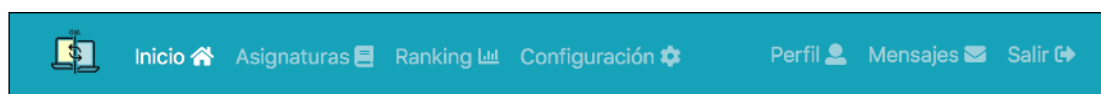


Figura 61 Manual de usuario de la web: Menú del profesor

9.5.2.3 Gestionar asignaturas

La opción de menú Asignaturas nos permitirá navegar a la página de gestión de asignaturas.

Las asignaturas en Gym for Learning son, tras los cursos, las entidades más importantes ya que nos permiten crear los seminarios y entregables asociados a ellas y permiten a los alumnos matricularse.

9.5.2.3.1 Listar asignaturas

La primera página que veremos al navegar a la gestión de asignaturas, será el listado de asignaturas existentes. Al llegar por primera vez, dicho listado estará vacío.



Figura 62 Manual de usuario de la web: Listado de asignaturas

9.5.2.3.2 Añadir asignatura

Desde el listado de asignaturas, podremos añadir tantas asignaturas como queramos. Para ello basta con clicar el botón “Añadir”, que abrirá una ventana con el formulario de creación de asignaturas.



Figura 63 Manual de usuario de la web: Acción de añadir asignatura

La creación de asignaturas es un proceso que únicamente requiere de un nombre.

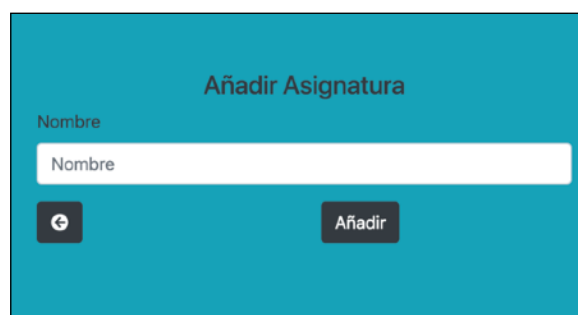
A screenshot of a modal form titled 'Añadir Asignatura'. It features a text input field labeled 'Nombre' with the placeholder text 'Nombre'. Below the input field are two buttons: a back arrow button and an 'Añadir' button.

Figura 64 Manual de usuario de la web: Añadir asignatura

Tras guardar la asignatura, la ventana modal se cerrará podremos ver nuestra recién creada asignatura.



Figura 65 Manual de usuario de la web: Listado de asignaturas tras añadir

9.5.2.3.3 Editar asignatura

Una asignatura existente permite ser modificada tantas veces como sea necesario. Para ello basta con hacer clic en el botón de edición que aparece en la fila de la asignatura que queramos modificar, dentro del listado de asignaturas.

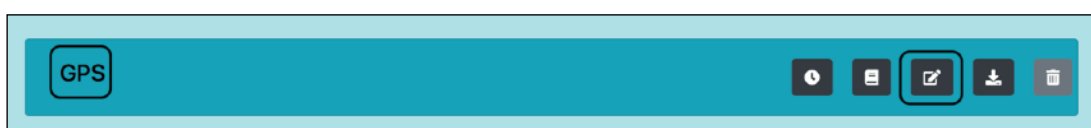


Figura 66 Manual de usuario de la web: Acción de edición de asignatura

Al igual que durante la creación, la única información que se nos solicitará durante la edición de la asignatura es su nombre.



Figura 67 Manual de usuario de la web: Edición de asignatura

Tras guardar, se nos notificará del resultado de la operación mediante un mensaje en la barra de notificaciones.

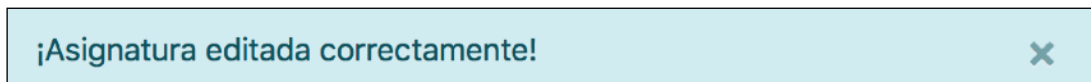


Figura 68 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura editada

9.5.2.3.4 Eliminar asignatura

Además de editar, también será posible eliminar una asignatura existente. Se recomienda precaución a la hora de eliminar asignaturas, ya que es una operación que no podrá deshacerse más tarde. Si una asignatura es eliminada, se eliminará también todo lo referente a ella (entregables, seminarios, mensajes...).



Figura 69 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de asignatura

Como la acción de eliminar es irreversible, al hacer click en la opción se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación.

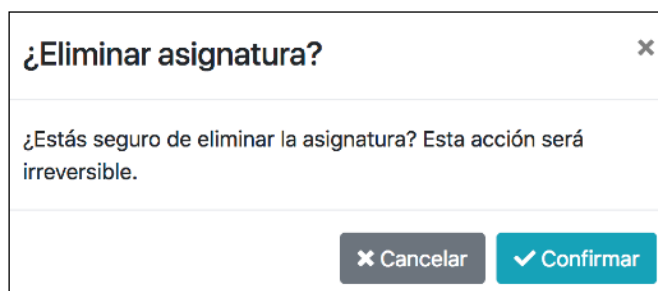


Figura 70 Manual de usuario de la web: Cuadro de confirmación de eliminación de asignatura

Una vez se ha hecho clic en “Confirmar”, tras la ejecución de la operación, se mostrará una notificación en la barra de notificaciones con el resultado de la misma.

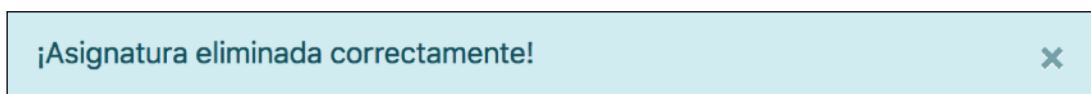


Figura 71 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura eliminada

9.5.2.3.5 Exportar asignatura

Con el fin de poder guardar toda la información de una asignatura para poder reutilizarla en otro curso, se podrá exportar una asignatura y toda la información que contenga como son los entregables, seminarios, hitos, grupos y los profesores asociados a cada seminario y entregable.

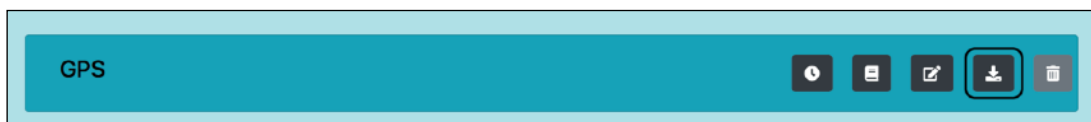


Figura 72 Manual de usuario de la web: Acción de exportar asignatura

Una vez se ha hecho clic en exportar, aparecerá un cuadro de diálogo en el que se requerirá la contraseña del usuario para poder exportar la asignatura.

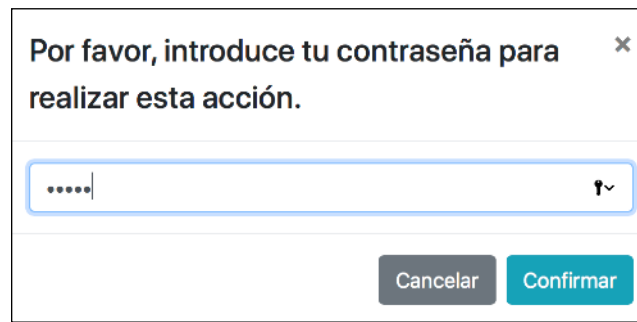


Figura 73 Manual de usuario de la web: Requerimiento de contraseña para exportar asignatura

Una vez se ha introducido la contraseña y clicado en “Confirmar”, se descarga un archivo JSON con el mismo nombre que la asignatura.

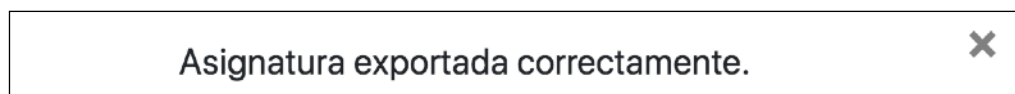


Figura 74 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura exportada

9.5.2.3.6 Importar asignatura

Además de crear una asignatura, se podrá importar con toda su información. Para ello, bastará con hacer clic en “Importar”.



Figura 75 Manual de usuario de la web: Requerimiento de contraseña para exportar asignatura

Tras clicar en la opción de importar, nos aparece un formulario para seleccionar el archivo con la asignatura a importar.

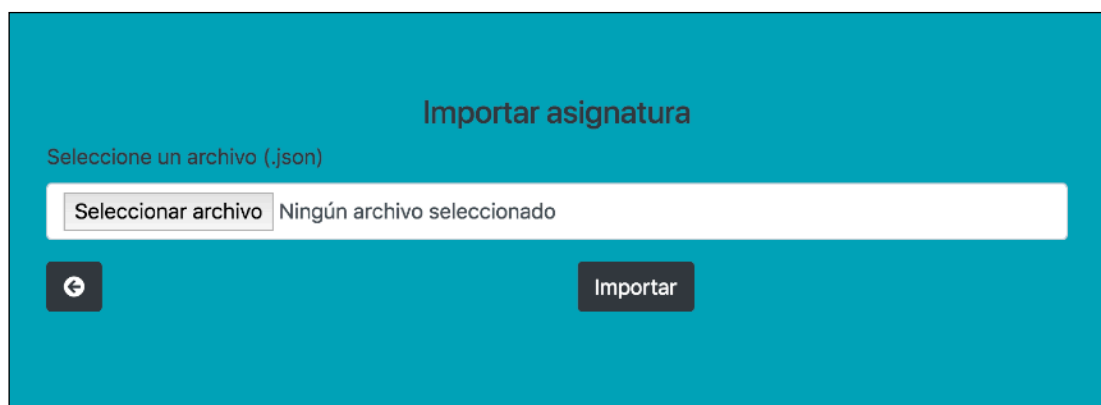


Figura 76 Manual de usuario de la web: Formulario para importar asignatura

Para seleccionar un archivo, clicamos en “Seleccionar archivo” y elegimos el archivo JSON deseado.

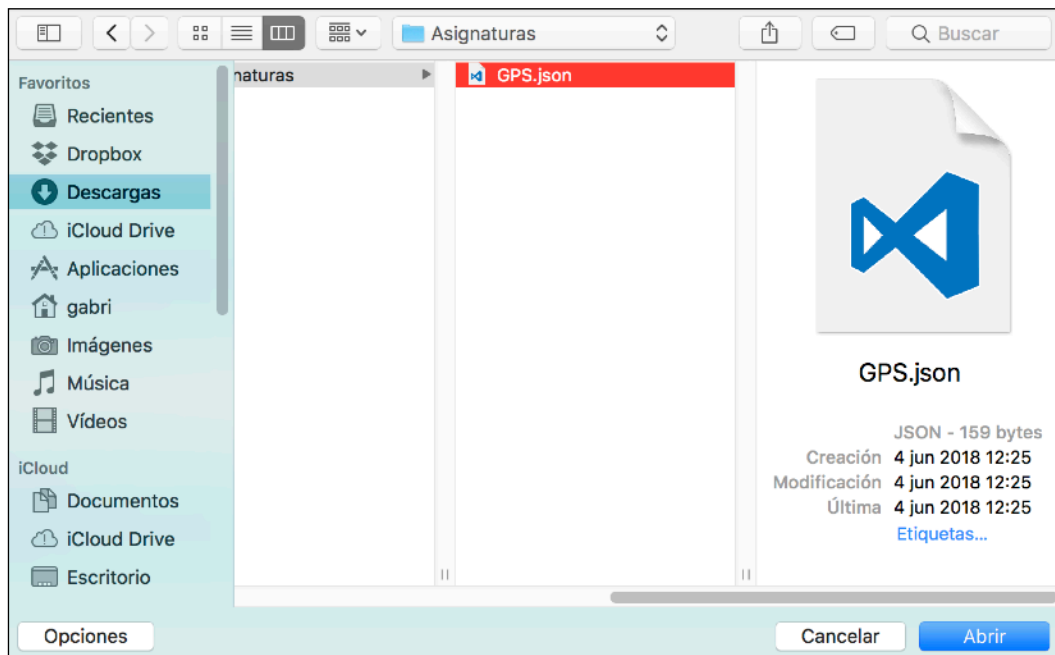


Figura 77 Manual de usuario de la web: Selección de archivo a importar

Una vez seleccionado, nos encontramos de nuevo en el formulario en el que aparece el archivo elegido.

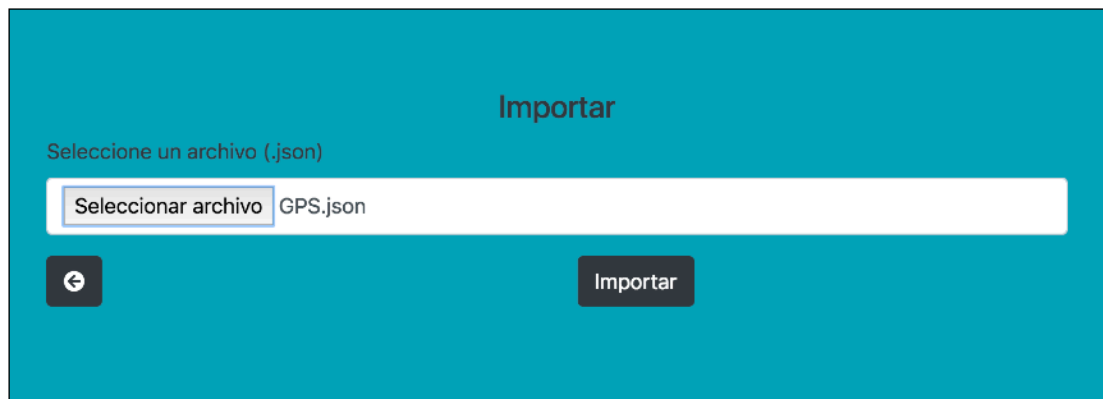


Figura 78 Manual de usuario de la web: Archivo a importar seleccionado

Para finalizar, pulsamos en “Importar” y nos aparece la notificación confirmando que la operación se ha realizado correctamente.

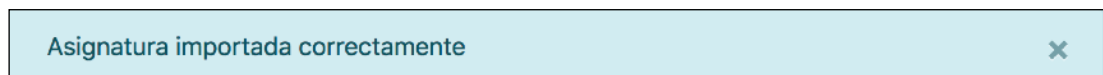


Figura 79 Manual de usuario de la web: Notificación de asignatura exportada

9.5.2.4 Gestionar entregables

Dentro de la sección de asignaturas, podemos gestionar los entregables de cada una de ellas pulsando en el icono remarcado en la figura.



Figura 80 Manual de usuario de la web: Acción de ir a entregables

9.5.2.4.1 Listar entregables

La primera página que veremos al navegar a la gestión de entregables, será el listado de entregables existentes. Al llegar por primera vez, dicho listado estará vacío.



Figura 81 Manual de usuario de la web: Listado de entregables

9.5.2.4.2 Añadir entregable

Desde el listado de entregables, podremos añadir tantos entregables como queramos. Para ello basta con clicar el botón “Añadir”, que abrirá una ventana con el formulario de creación de entregables.

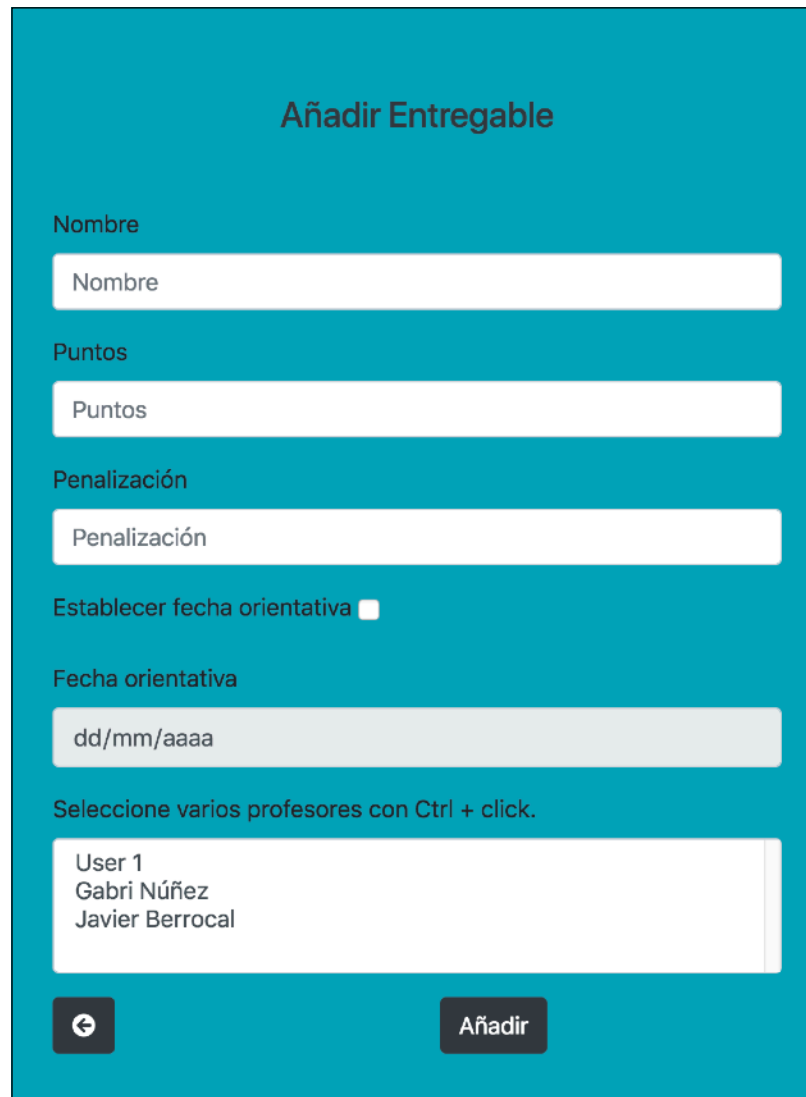


Figura 82 Manual de usuario de la web: Acción de añadir entregable

La creación de entregables es un proceso que requiere varios campos:

- Nombre del entregable.
- Puntuación máxima del entregable (entre 1 y 100).
- Penalización de puntos según la posición del grupo en la entrega (menor que la puntuación máxima).

- Indicar si tiene fecha orientativa de fin y, si es así, seleccionarla en el siguiente campo.
- Profesores a los que asociar el entregable además del profesor que lo crea.



The screenshot shows a teal-colored modal window titled "Añadir Entregable". It contains several input fields: "Nombre", "Puntos", and "Penalización", each with a white input box containing the same text. Below these is a checkbox labeled "Establecer fecha orientativa" which is currently unchecked. Underneath is a date selection field labeled "Fecha orientativa" with the placeholder "dd/mm/aaaa". A text instruction reads "Seleccione varios profesores con Ctrl + click." Below this is a scrollable list of users: "User 1", "Gabri Núñez", and "Javier Berrocal". At the bottom left is a back arrow button, and at the bottom right is a dark button labeled "Añadir".

Figura 83 Manual de usuario de la web: Añadir entregable

Tras guardar el entregable, la ventana modal se cerrará y podremos ver el nuevo entregable.



Figura 84 Manual de usuario de la web: Listado de entregables tras añadir

9.5.2.4.3 Consultar entregable

Un entregable puede ser consultado en cualquier momento clicando en su nombre en el listado de entregables.



Figura 85 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de entregable

En la página de detalles del entregable, podemos ver sus datos y administrar sus hitos.

Figura 86 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de entregable

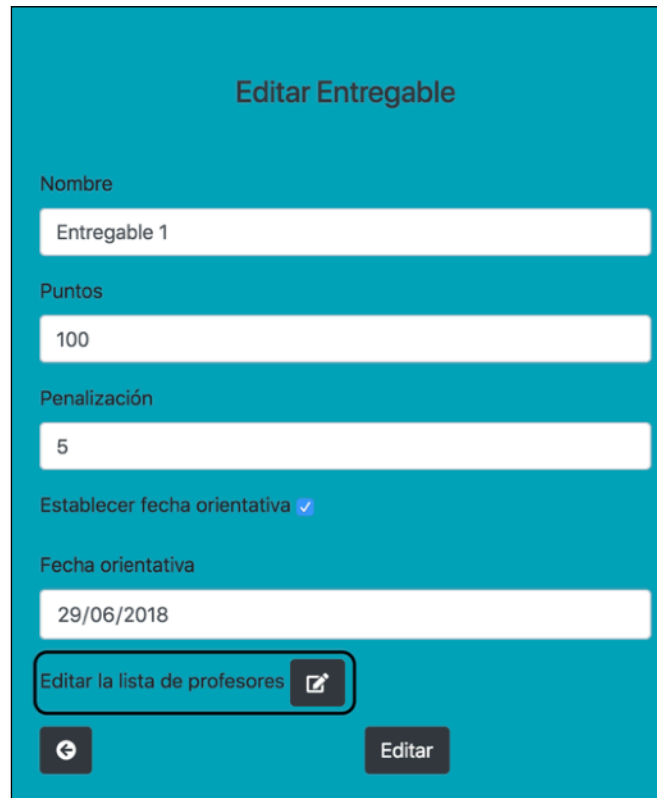
9.5.2.4.4 Editar entregable

Un entregable existente permite ser modificado tantas veces como sea necesario. Para ello basta con hacer clic en el botón de edición que aparece en la fila del entregable que queramos modificar, dentro del listado de entregables.



Figura 87 Manual de usuario de la web: Acción de edición de entregable

En el formulario que nos aparece podemos editar cualquier campo directamente salvo el listado de profesores, el cual se editará en el enlace que vemos resaltado en la figura.



Editar Entregable


Nombre
Entregable 1

Puntos
100

Penalización
5

Establecer fecha orientativa

Fecha orientativa
29/06/2018

Editar la lista de profesores 



 **Editar**

Figura 88 Manual de usuario de la web: Edición de entregable



Si deseamos editar la lista de profesores, debemos pulsar en la opción “Añadir” para asociar nuevos profesores o en la opción resaltada en rojo para eliminar a un profesor de ese entregable como vemos en la siguiente figura que nos muestra el listado de profesores asociados al entregable.



Inicio Asignaturas Ranking Configuración Perfil Mensajes Salir

Profesores

Buscar...

Profesor	
Gabri Núñez	
Pedro Martínez	

Añadir

Figura 89 Manual de usuario de la web: Listado de profesores de un entregable

Si la opción elegida es añadir un nuevo profesor, nos aparece un formulario para elegir a los deseados y volveremos a ver el listado de profesores con los cambios pertinentes.

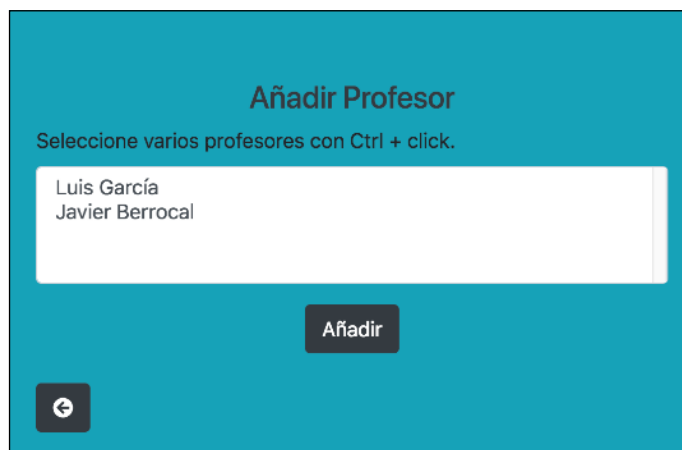


Figura 90 Manual de usuario de la web: Añadir nuevo profesor a entregable

Si, por el contrario, elegimos la opción de eliminar el profesor eliminado no tendrá acceso al entregable.

Finalmente, una vez ya se ha editado completamente el entregable, se volverá al listado de entregables y aparece una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.4.5 Evaluar entregable

Un entregable permite ser evaluado tantas veces como se desee, para ello debemos clicar en la opción resaltada en la siguiente figura.



Figura 91 Manual de usuario de la web: Acción de evaluación de entregable

A la hora de evaluar un entregable se requieren los siguientes campos:

- Grupo sobre el que realizar la evaluación.
- Indicar si se valida o no la tarea (en caso de no validarla la puntuación será de 0).
- Puntuación. Por defecto 0 si no se valida y el máximo que posea el entregable en el caso de que si esté validada.
- Comentarios.

Además de los campos requeridos, se nos indica la penalización que va a tener el grupo a ser evaluado. En este caso es 0 porque es el primero que se va a evaluar, pero si no lo fuera, sería el resultado resultante de multiplicar cuántos grupos lo han entregado anteriormente por la penalización que posee el entregable.



Figura 92 Manual de usuario de la web: Evaluar entregable

Una vez se ha realizado el proceso, se redirige al listado de entregables con una notificación que indica que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.4.6 Eliminar entregable

Además de editar, también será posible eliminar un entregable existente. Se recomienda precaución a la hora de eliminar entregables, ya que es una operación que no podrá deshacerse más tarde. Si un entregable es eliminado, se eliminará también todo lo referente a él (hitos, mensajes, evaluaciones...).



Figura 93 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de entregable

Como la acción de eliminar es irreversible, al hacer click en la opción se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación como en el caso visto en el apartado de asignaturas.

Se mostrará, como es habitual, una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.5 Gestionar seminarios

Dentro de la sección de asignaturas, podemos gestionar los seminarios de cada una de ellas pulsando en el icono remarcado en la figura.

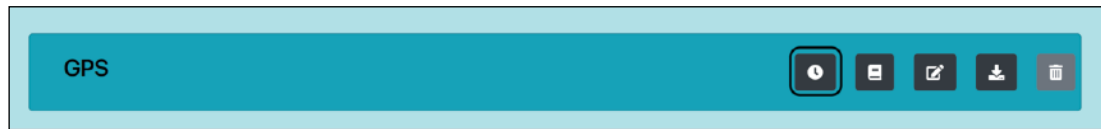


Figura 94 Manual de usuario de la web: Acción de ir a seminarios

9.5.2.5.1 Listar seminarios

La primera página que veremos al navegar a la gestión de seminarios, será el listado de seminarios existentes. Al llegar por primera vez, dicho listado estará vacío.



Figura 95 Manual de usuario de la web: Listado de seminarios

9.5.2.5.2 Añadir seminario

Desde el listado de seminarios, podremos añadir tantos seminarios como queramos. Para ello basta con clicar el botón “Añadir”, que abrirá una ventana con el formulario de creación de seminarios.



Figura 96 Manual de usuario de la web: Acción de añadir seminario

La creación de seminarios es un proceso que requiere los siguientes campos:

- Nombre del seminario.
- Horario del seminario.
- Profesores asociados al entregable.

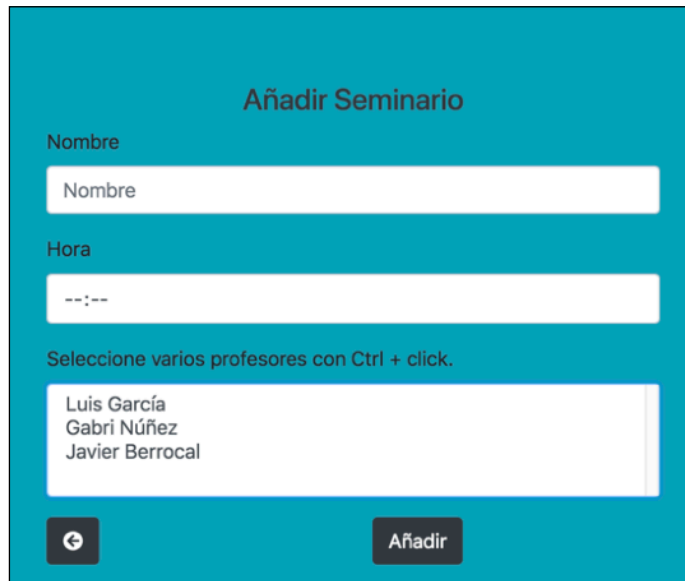


Figura 97 Manual de usuario de la web: Añadir seminario

Tras guardar el seminario, la ventana modal se cerrará y podremos ver el nuevo seminario.



Figura 98 Manual de usuario de la web: Listado de seminarios tras añadir

9.5.2.5.3 Consultar seminario

Un seminario puede ser consultado en cualquier momento clicando en su nombre en el listado de seminarios.



Figura 99 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de seminario

En la página de detalles del seminario, podemos ver sus datos y administrar sus grupos.



Figura 100 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de seminario

9.5.2.5.4 Editar seminario

Un seminario existente permite ser modificado tantas veces como sea necesario. Para ello basta con hacer clic en el botón de edición que aparece en la fila del seminario que queramos modificar, dentro del listado de seminarios.



Figura 101 Manual de usuario de la web: Acción de edición de seminario

En el formulario que nos aparece podemos editar cualquier campo directamente salvo el listado de profesores, el cual se editará de la misma forma que en los entregables vista en el apartado 9.5.2.4.4 *Editar entregable*.

Figura 102 Manual de usuario de la web: Edición de seminario

Finalmente, una vez ya se ha editado completamente el seminario, se volverá al listado de seminarios y aparece una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.5.5 Eliminar seminario

Además de editar, también será posible eliminar un seminario existente. Se recomienda precaución a la hora de eliminar seminarios, ya que es una operación que no podrá deshacerse más tarde.



Figura 103 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de seminario

Como la acción de eliminar es irreversible, al hacer click en la opción se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación como en el caso visto en el apartado de asignaturas.

Finalmente, se mostrará una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.6 Gestionar hitos

Dentro de la vista de detalle de un entregable, podemos gestionar los hitos de cada uno de ellos.



Figura 104 Manual de usuario de la web: Acción de ir a hitos

9.5.2.6.1 Listar hitos

Al llegar por primera vez a la vista de detalle de un entregable, el listado de hitos estará vacío.



Figura 105 Manual de usuario de la web: Listado de hitos

9.5.2.6.2 Añadir hito

Desde el listado de hitos, podremos añadir tantos hitos como queramos. Para ello basta con clicar el botón “Añadir”, que abrirá una ventana con el formulario de creación de hitos.



Figura 106 Manual de usuario de la web: Acción de añadir seminario

Los campos requeridos son los mismos que en el entregable salvo que no hay que elegir profesores, por lo que se pueden consultar en el apartado 9.5.2.4.2 *Añadir entregable*.

Tras añadir el hito, la ventana modal se cerrará y podremos ver el nuevo hito.

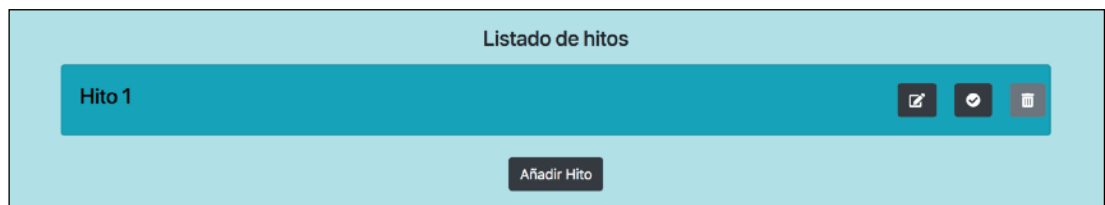


Figura 107 Manual de usuario de la web: Listado de hitos tras añadir

9.5.2.6.3 Consultar hito

Un hito puede ser consultado en cualquier momento clicando en su nombre en el listado de hitos.



Figura 108 Manual de usuario de la web: Acción de consulta de hito

En la página de detalles del hito, podemos ver sus datos y administrar sus hitos.



Figura 109 Manual de usuario de la web: Vista de detalle del hito

9.5.2.6.4 Editar hito

Un hito existente permite ser modificado tantas veces como sea necesario. Para ello basta con hacer clic en el botón de edición que aparece en la fila del hito que queramos modificar, dentro del listado de hitos.



Figura 110 Manual de usuario de la web: Acción de edición de hito

Los campos a editar son los mismos que el entregable sin el listado de profesores, por lo que se pueden consultar en el apartado *9.5.2.4.4 Editar entregable*.

Finalmente, una vez ya se ha editado completamente el hito, se volverá al listado de hitos y aparece una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.6.5 Evaluar hito

Un hito permite ser evaluado tantas veces como se desee, para ello debemos clicar en la opción resaltada en la siguiente figura.



Figura 111 Manual de usuario de la web: Acción de evaluación de hito

El proceso para evaluar es el mismo que el de los entregables visto en el apartado *9.5.2.4.5 Evaluar entregable*.

9.5.2.6.6 Eliminar hito

Además de editar, también será posible eliminar un hito existente. Se recomienda precaución a la hora de eliminar hitos, ya que es una operación que no podrá deshacerse más tarde.



Figura 112 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de hito

Como la acción de eliminar es irreversible, al hacer click en la opción se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación como en el caso visto en el apartado de asignaturas.

Se mostrará, como es habitual, una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.7 Gestionar grupos

Dentro de la vista de detalle de un seminario, podemos gestionar todos sus grupos .



Figura 113 Manual de usuario de la web: Acción de ir a grupos

9.5.2.7.1 Listar grupos

Al llegar por primera vez a la vista de detalle de un seminario, el listado de grupos estará vacío.



Figura 114 Manual de usuario de la web: Listado de grupos

9.5.2.7.2 Añadir grupo

Desde el listado de grupos, podremos añadir tantos grupos como queramos. Para ello basta con clicar el botón “Añadir”, que abrirá una ventana con el formulario de creación de grupos.



Figura 115 Manual de usuario de la web: Acción de añadir grupo

Pa crear un grupo simplemente hay que indicar su nombre.

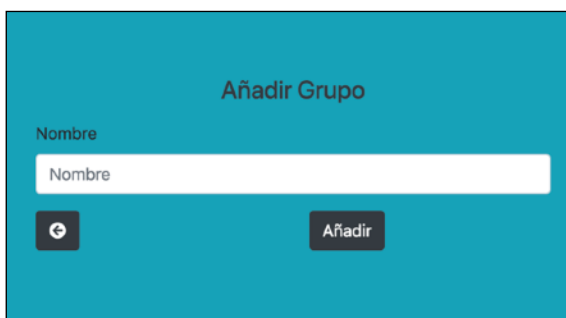


Figura 116 Manual de usuario de la web: Acción de añadir grupo

Tras añadir el grupo, la ventana modal se cerrará y podremos ver el nuevo grupo.

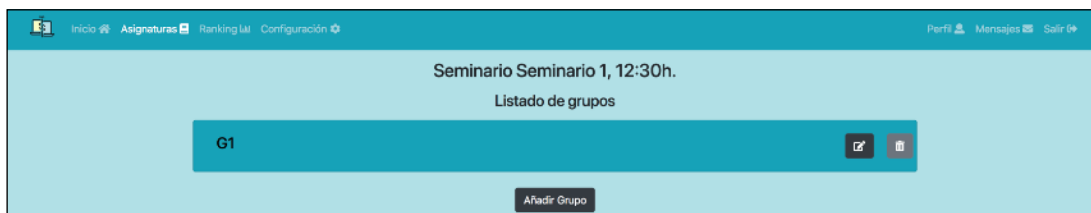


Figura 117 Manual de usuario de la web: Listado de grupos tras añadir

9.5.2.7.3 Editar grupo

Un grupo existente permite ser modificado tantas veces como sea necesario. Para ello basta con hacer clic en su nombre o en el botón de edición que aparece en la fila del grupo que queremos modificar, dentro del listado de grupos.



Figura 118 Manual de usuario de la web: Acción de edición de grupo

Al igual que en la creación, el único campo que posee el grupo es el nombre.

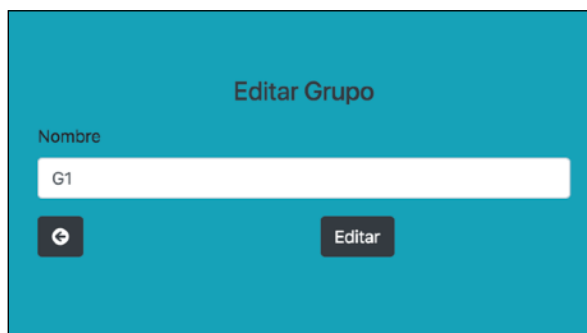


Figura 119 Manual de usuario de la web: Editar grupo

Finalmente, una vez ya se ha editado completamente el grupo, se volverá al listado de grupos y aparece una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.7.4 Eliminar grupo

Además de editar, también será posible eliminar un grupo existente. Se recomienda precaución a la hora de eliminar grupos, ya que es una operación que no podrá deshacerse más tarde.



Figura 120 Manual de usuario de la web: Acción de eliminación de grupo

Como la acción de eliminar es irreversible, al hacer click en la opción se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación como en el caso visto en el apartado de asignaturas.

Se mostrará, como es habitual, una notificación indicando que el proceso se ha realizado de forma correcta.

9.5.2.8 Ranking

La sección del ranking es una de las secciones más importantes de la aplicación para el profesor, ya que es la sección donde se encuentra el progreso de los grupos a lo largo de la asignatura.

Lo primero que vemos cuando clicamos en “Ranking” es una pantalla donde se muestran las asignaturas. En esta ocasión solo tenemos la asignatura que se ha creado para la explicación del presente manual.



Figura 121 Manual de usuario de la web: Asignaturas del ranking

9.5.2.8.1 Visualizar ranking general

Para visualizar el ranking general, simplemente debemos clicar en el nombre de la asignatura deseada. Cabe destacar que para enriquecer el ejemplo se han creado varios grupos y tareas.



Figura 122 Manual de usuario de la web: Acción de visualizar ranking general

En esta pantalla hay mucha información, por lo que la dividiremos en 4 partes:

- Gráfico de barras. En esta parte de la pantalla podemos ver un gráfico de barras comparando los puntos totales de los grupos.

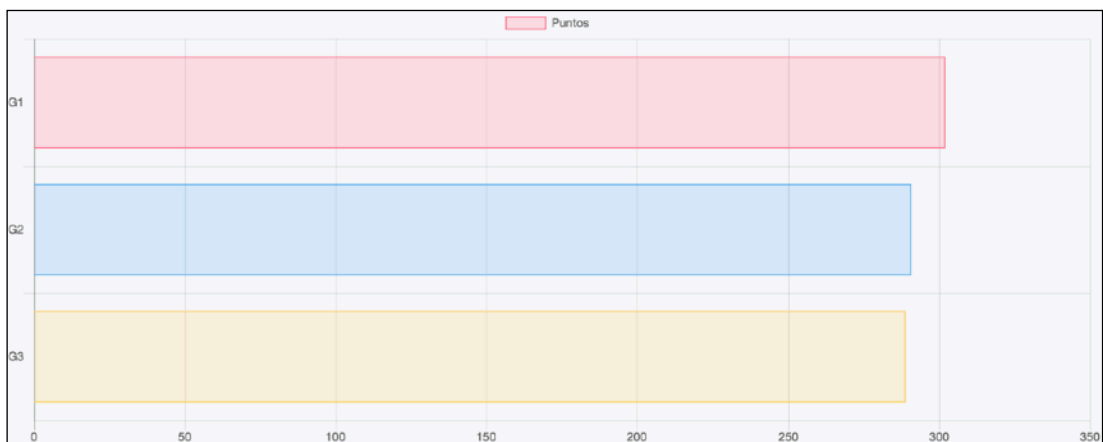


Figura 123 Manual de usuario de la web: Gráfico de barras

- Gráfico por entregas. En este gráfico podemos ver el progreso de los grupos a lo largo de las diferentes evaluaciones de hitos y entregables.

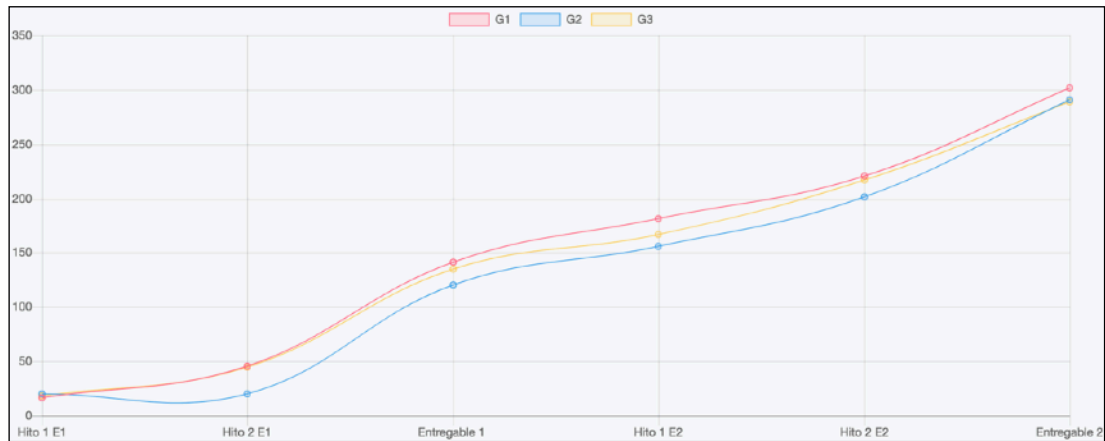


Figura 124 Manual de usuario de la web: Gráfico por entregas

- Gráfico por intervalos de tiempo. En este gráfico podemos ver el progreso de los grupos en intervalos de tres días desde la fecha de creación de la asignatura hasta el día de hoy.

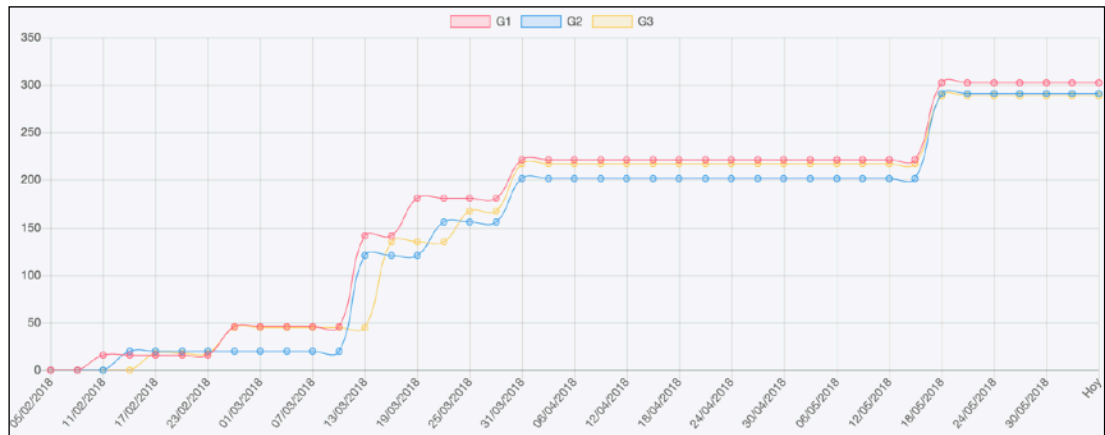


Figura 125 Manual de usuario de la web: Gráfico por intervalos de tiempo

- Tabla con puntuación total. En esta tabla podemos ver la puntuación de los grupos y la puntuación total que podrían haber conseguido.

Posición	Grupo	Puntuación conseguida	Puntuación total	Detalles
1	G1	302	330	
2	G2	291	330	
3	G3	289	330	

Figura 126 Manual de usuario de la web: Tabla de puntos totales

9.5.2.8.2 Visualizar ranking por grupo

Para ver la información de un grupo en concreto, simplemente hay que hacer clic en la tabla de puntuación de los grupos en la visualización general del ranking.

Posición	Grupo	Puntuación conseguida	Puntuación total	Detalles
1	G1	302	330	
2	G2	291	330	
3	G3	289	330	

Figura 127 Manual de usuario de la web: Acción de visualizar ranking por grupo

Esta pantalla es muy similar a la del ranking general ya que contiene un gráfico por entregas del grupo y otro por intervalos de tiempo, por lo que no vamos a entrar en detalles ya que se ha visto en el apartado anterior.

A diferencia de la pantalla general del ranking, la pantalla para un grupo en concreto contiene una tabla en la que se detallan los puntos conseguidos en cada entregable, que consiste en la suma de los puntos conseguidos en ese entregable y los hitos que lo componen. Como podemos ver en la figura siguiente, el grupo “G1” ha conseguido sus 302 puntos obteniendo 141 en el entregable “Entregable 1” y 161 en el entregable 2.

Entregable	Puntuación conseguida	Detalles
Entregable 1	141	
Entregable 2	161	

Figura 128 Manual de usuario de la web: Tabla de puntuación por entregables

9.5.2.8.3 Visualizar ranking por grupo y tarea

En el apartado anterior hemos visto como es posible ver cuántos puntos se han conseguido en un entregable. Si deseamos ver como están distribuidos esos puntos debemos hacer clic en el icono de la columna “Detalles” resaltado en la figura.

Entregable	Puntuación conseguida	Detalles
Entregable 1	141	
Entregable 2	161	

Figura 129 Manual de usuario de la web: Acción de ir a ranking por grupo y tarea

La pantalla que nos aparece es muy sencilla, contiene un gráfico de sectores y una tabla que nos indica cuanta puntuación hemos obtenido en cada tarea. En la siguiente figura vemos que los 141 puntos que ha obtenido el grupo “G1” en el entregable “Entregable 1” han sido gracias a los 16 puntos del hito “Hito 1 E1”, 30 puntos del hito “Hito 2 E2” y 95 puntos del entregable “Entregable 1”.

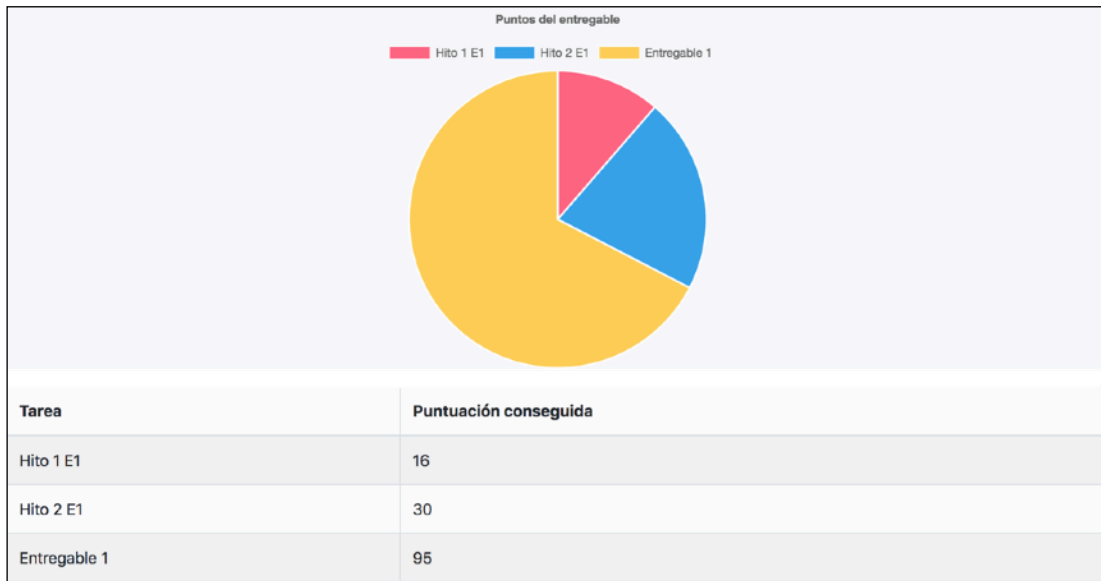


Figura 130 Manual de usuario de la web: Visualizar ranking por grupo y tarea

9.5.2.8.4 Proyectar gráficos del ranking general

Para proyectar los gráficos del ranking vistos en el apartado 9.5.2.8.1 *Visualizar ranking general* simplemente debemos pulsar el icono resaltado en la figura, la cual corresponde a la pantalla principal del ranking.



Figura 131 Manual de usuario de la web: Acción de proyectar gráficos del ranking

Esta pantalla irá reproduciendo los gráficos individualmente y de forma cíclica en intervalos de 10 segundos.

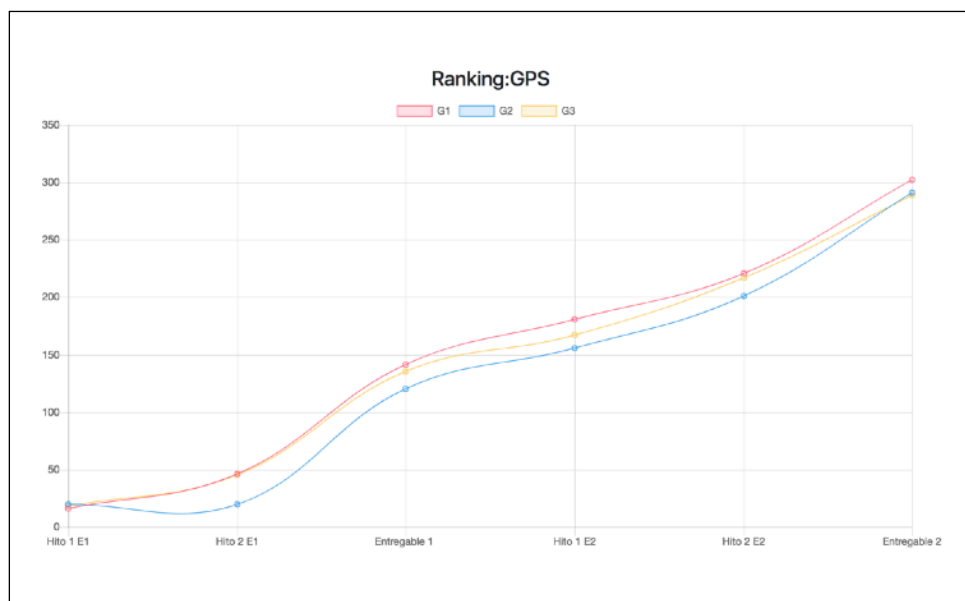


Figura 132 Manual de usuario de la web: Proyección del gráfico 1

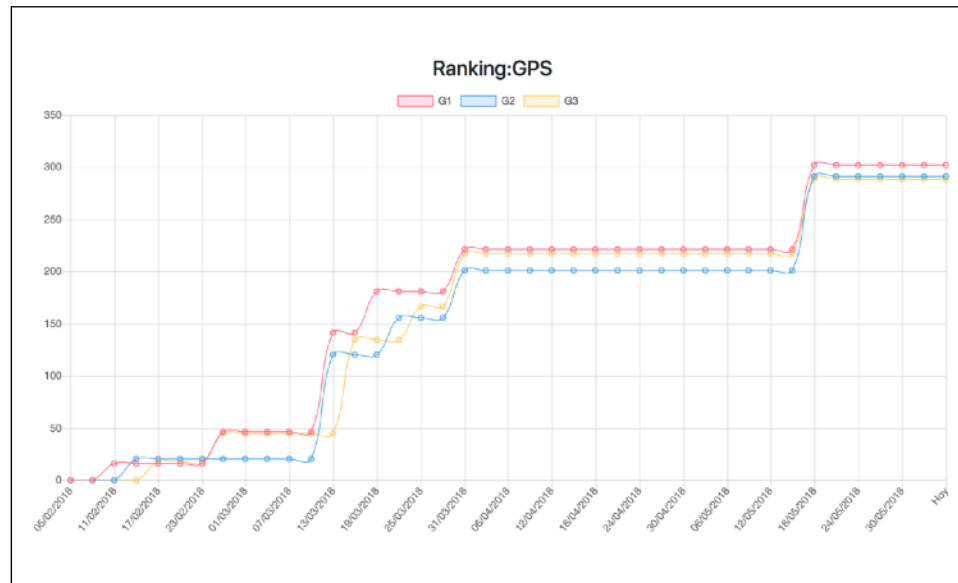


Figura 133 Manual de usuario de la web: Proyección del gráfico 2

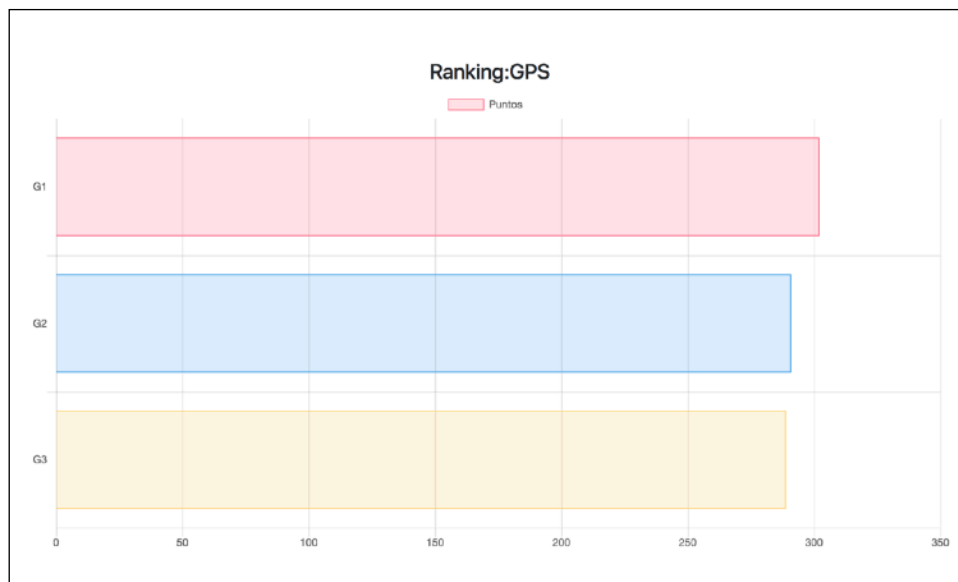


Figura 134 Manual de usuario de la web: Proyección del gráfico 3

9.5.2.9 Configuración

La pantalla de configuración es muy simple, ya que solo contiene un pequeño formulario para cambiar el curso del cual queremos ver las asignaturas y el idioma.



Figura 135 Manual de usuario de la web: Pantalla de configuración

Para cambiar algunos de estos parámetros simplemente será necesario clicar en “Aceptar”. Veamos un ejemplo cambiando a un curso pasado y al idioma inglés.



Figura 136 Manual de usuario de la web: Cambio de configuración

Una vez hemos confirmado los cambios, la aplicación nos redirige a la pantalla de asignaturas, donde podemos ver que nos encontramos en el curso anterior y el idioma está en inglés.



Figura 137 Manual de usuario de la web: Cambio de configuración

Por último, cuando cambiamos la configuración a un curso anterior solo podremos realizar acciones de lectura, es decir, no podremos añadir, editar o borrar ningún elemento. En esta comparación entre una asignatura del curso actual y otra de un curso antiguo podemos ver como las opciones de adición, edición y borrado desaparecen.



Figura 138 Manual de usuario de la web: Asignatura del curso pasado

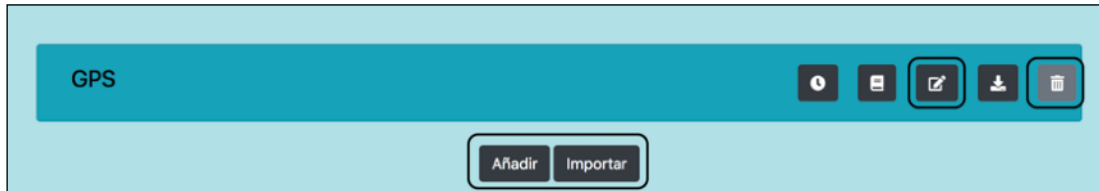


Figura 139 Manual de usuario de la web: Asignatura del curso actual

9.5.2.10 Gestionar perfil

En esta sección de la aplicación se puede cambiar el nombre, los apellidos, el email y la contraseña.

A teal background with the title 'Editar Perfil' at the top. Below the title are four white input fields. The first field contains 'Pedro', the second 'Martínez', the third 'profesor@profesor.com', and the fourth 'Contraseña (déjela en blanco para mantener la actual)'. At the bottom center, there is a dark button with the text 'Guardar cambios'.

Figura 140 Manual de usuario de la web: Gestion del perfil

Una vez se han hecho los cambios deseados, pulsamos en “Guardar cambios” y la información se actualiza.

9.5.2.11 Gestionar mensajes

En las sección de mensajes de la aplicación podremos realizar múltiples acciones. Para acceder a ella, debemos ir a la opción “Mensajes” de la barra de navegación superior, en ella hay un menú desplegable en el que podremos elegir entre la opciones de mensajes enviados y mensajes recibidos.



Figura 141 Manual de usuario de la web: Menú desplegable en mensajes

9.5.2.11.1 Mensajes recibidos

Si accedemos a recibidos por primera vez, la lista de mensajes estará vacía.

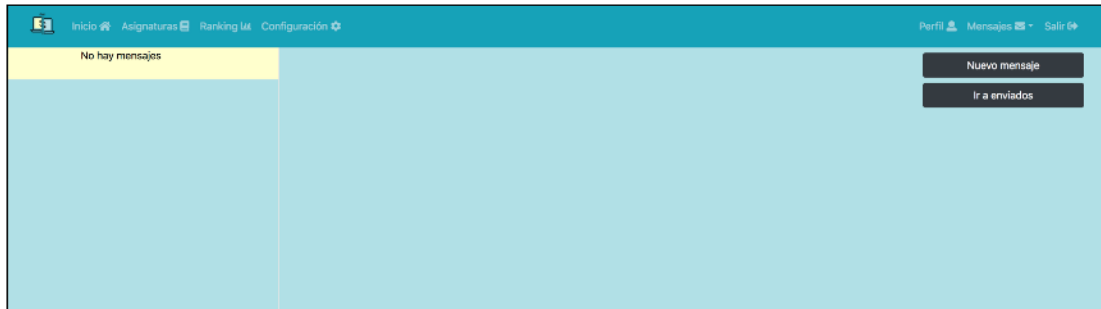


Figura 142 Manual de usuario de la web: Mensajes recibidos

Cuando se recibimos un mensaje, aparecerá un número al lado de la opción “Mensaje” en la barra de navegación superior indicando la cantidad de mensajes que tenemos sin leer y permanecerá hasta que los mensajes no sean leídos.



Figura 143 Manual de usuario de la web: Número de mensajes sin leer en la barra de navegación

Si entramos de nuevo en el apartado de mensajes recibidos, podremos ver los mensajes en cuestión. En este caso tenemos uno y vamos a consultarlo clicando en él.

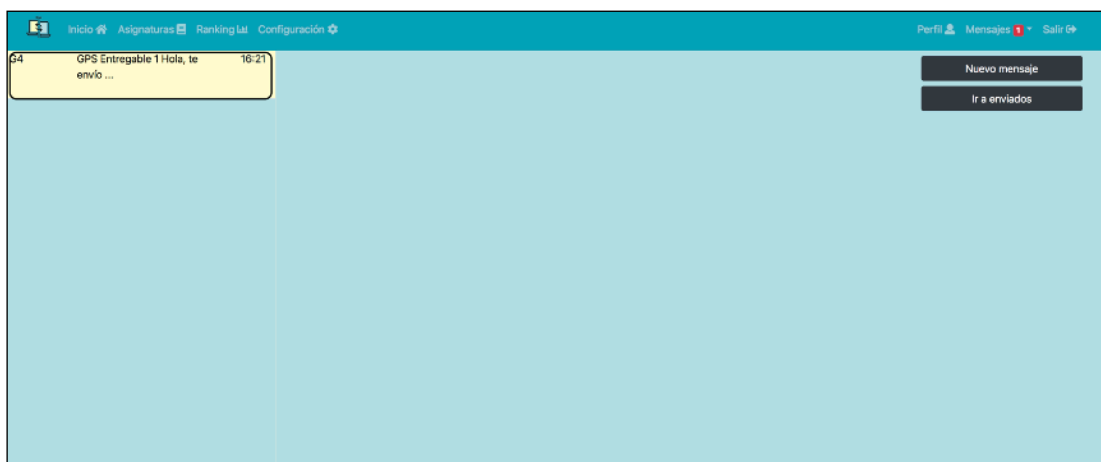


Figura 144 Manual de usuario de la web: Acción de ir a detalles de un mensaje

Una vez hemos clicado en un mensaje, aparecerá una vista de detalles donde podremos realizar las acciones pertinentes.

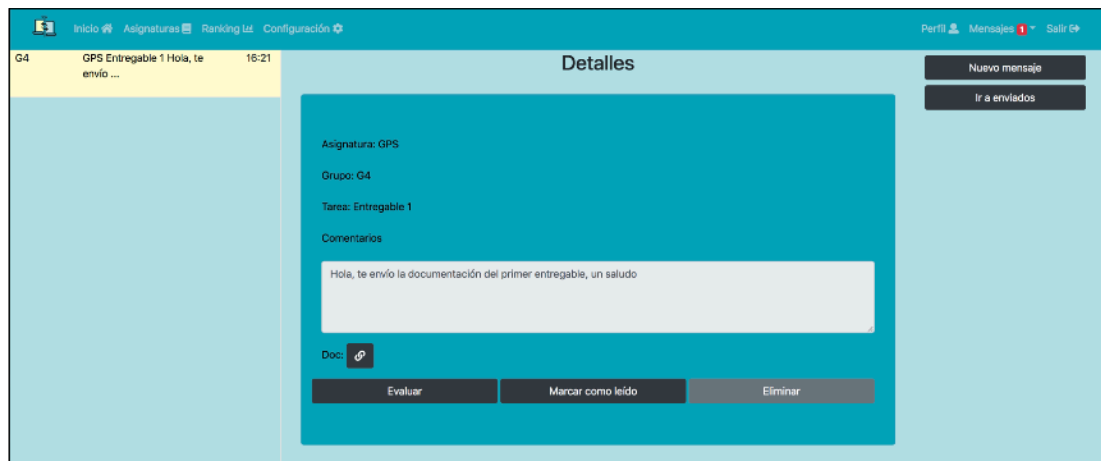


Figura 145 Manual de usuario de la web: Vista de detalles de un mensaje

En la vista de detalle de mensajes podremos realizar tres acciones:

- **Evaluar:** Podremos responder a la solicitud de evaluación instantáneamente clicando en “Evaluar” y el proceso se realizará de idéntica forma a lo visto en el sub-apartado 9.5.2.4.5 *Evaluar entregable*.
- **Marcar como leído:** Si elegimos la opción “Marcar como leído” el color del mensaje en la lista de mensajes se volverá más tenue y el icono que indica los mensajes sin leer disminuirá o desaparecerá si solo había un mensaje sin leer; además aparece la opción de “Marcar como no leído” que realiza el proceso inverso.

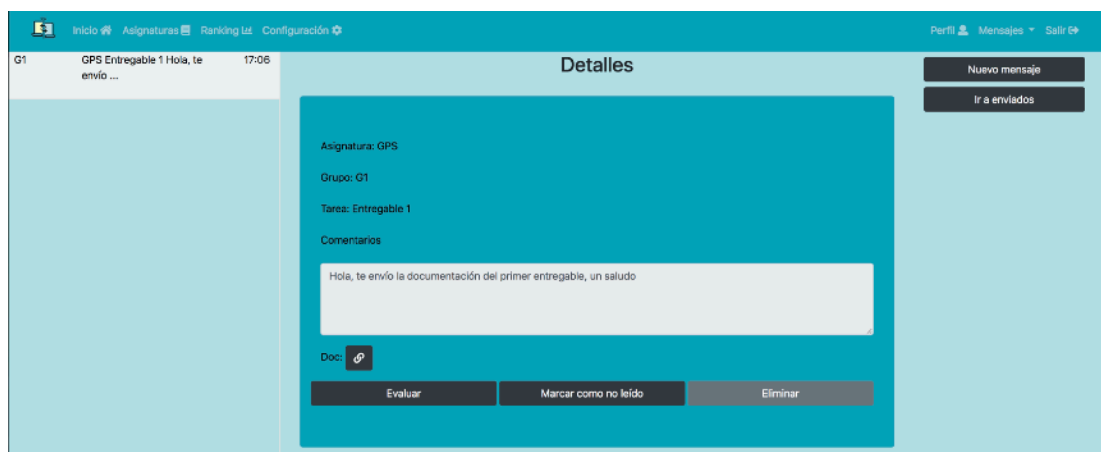


Figura 146 Manual de usuario de la web: Vista de detalles de un mensaje leído

- **Eliminar:** Si escogemos la opción “Eliminar”, como en todo proceso de borrado, se nos pedirá confirmación y finalmente se nos notificará si el proceso ha salido de forma correcta

9.5.2.11.2 Mensajes enviados

Si accedemos a los mensajes enviados, la pantalla es idéntica a la de mensajes recibidos. En este caso tenemos bastantes mensajes enviados correspondientes a las evaluaciones realizadas.

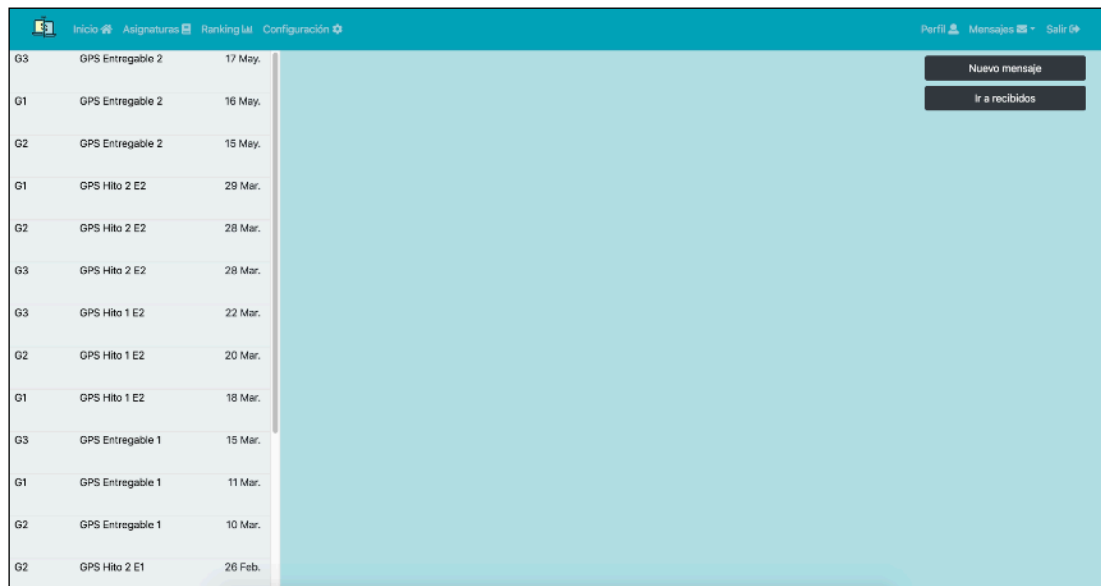


Figura 147 Manual de usuario de la web: Mensajes enviados

Para consultar los detalles de un mensaje enviado, se realizará de la misma forma que en los mensajes recibidos. En este caso no se podrán eliminar por motivos de seguridad, ya que al ser mensajes importantes como una evaluación es mejor tener el justificante de envío.

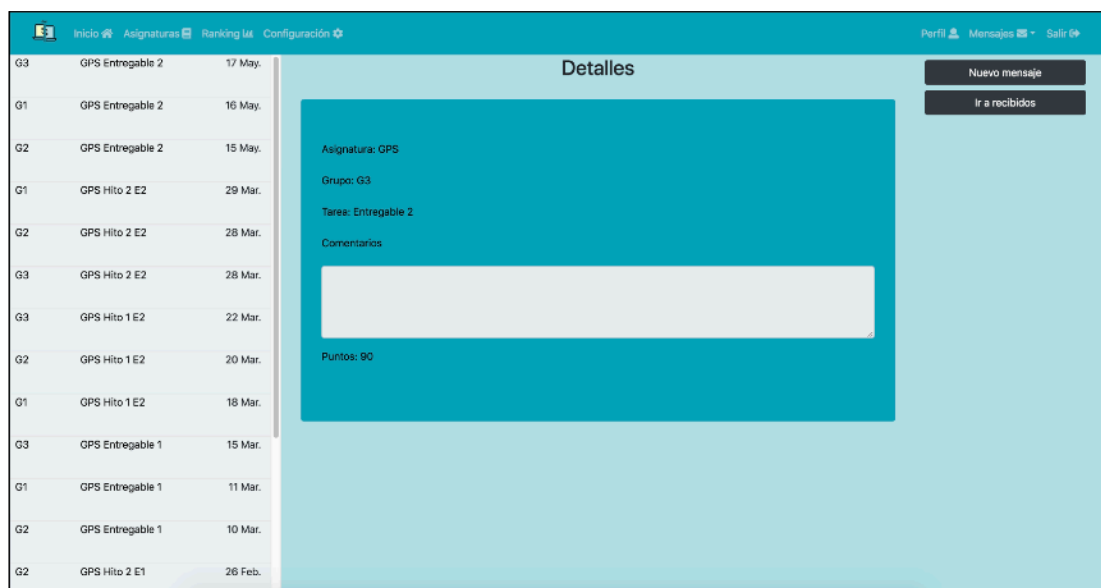


Figura 148 Manual de usuario de la web: Vista de detalle de mensaje enviado

9.5.2.11.3 Enviar mensaje

Para enviar un mensaje nuevo, simplemente hay que clicar en el botón “Nuevo mensaje” presente tanto en mensajes enviados como recibidos.



Figura 149 Manual de usuario de la web: Acción de ir a nuevo mensaje

Para enviar un mensaje hay que indicar a el grupo o los grupos que va dirigido y el contenido del mensaje.

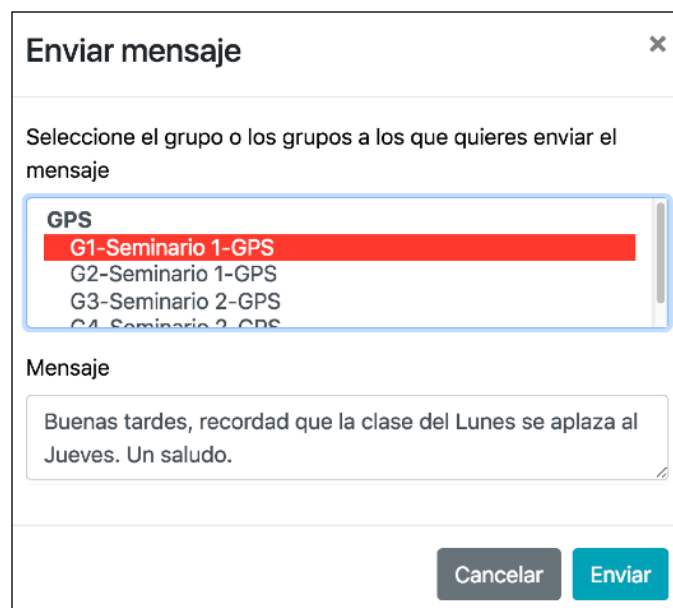


Figura 150 Manual de usuario de la web: Nuevo mensaje

Como es habitual, tras el envío del mensaje se nos notificará indicando que el mensaje se ha enviado correctamente y podremos visualizarlo en la pantalla de enviados.

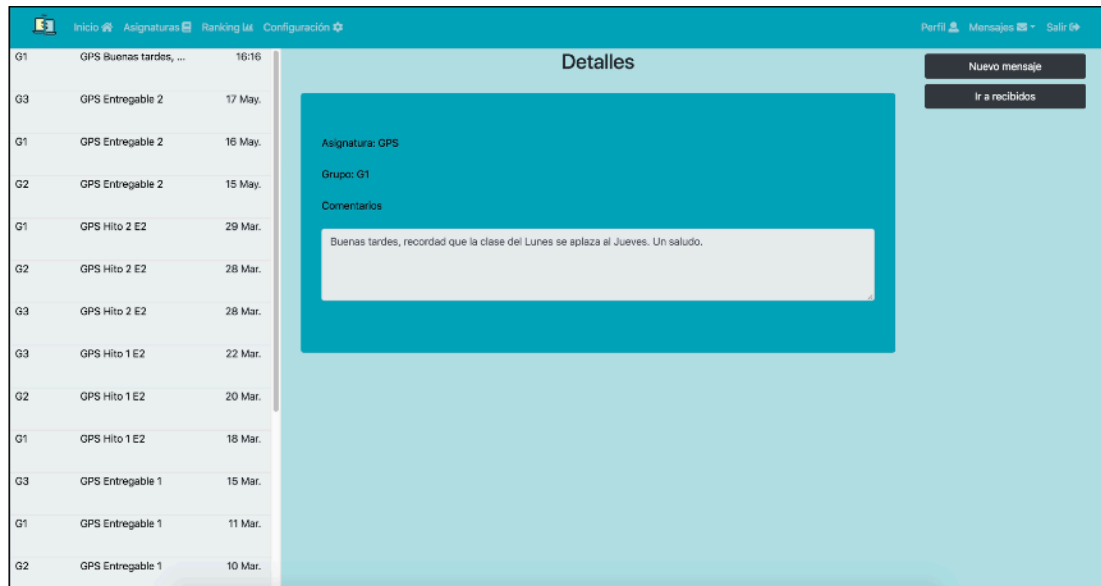


Figura 151 Manual de usuario de la web: Consulta de mensaje enviado

9.5.3 Uso de la aplicación por parte del alumno

Una vez un alumno ha iniciado sesión, podrá realizar las funciones que vamos a ver en los siguientes apartados.

9.5.3.1 Pantalla de bienvenida

Una vez un alumno ha iniciado sesión, se encontrará en la siguiente pantalla:



Figura 152 Manual de usuario de la web: Pantalla de bienvenida del alumno

9.5.3.2 Menú

El menú del alumno consta de cuatro secciones y una opción de cierre de sesión. Las opciones son las siguientes:

- Inicio: Página de inicio con mensaje de bienvenida.
- Ranking: Página con la información del ranking.
- Configuración: Página de configuración.
- Perfil: Página de edición de perfil.
- Salir: Volver a la página de inicio de sesión.



Figura 153 Manual de usuario de la web: Menú del alumno

9.5.3.3 Ranking, configuración y gestión del perfil

Ya que el uso de la aplicación es muy similar al uso que realiza un profesor, a continuación se indican las referencias a los diferentes sub-apartados que explican las funcionalidades:

- Ranking: La visualización del ranking por parte del alumno es más reducida que la del profesor debido a que, cuando elija una asignatura, no podrá ver el ranking general y directamente le aparecerá la pantalla de detalles de su grupo. Se pueden consultar las funcionalidades en el sub-apartado *9.5.2.8 Ranking*

- Configuración: La configuración es exactamente igual que la del profesor por lo que se puede consultar en el sub-apartado *9.5.2.9 Configuración*.

- Gestionar perfil: Sub-apartado *9.5.2.10 Gestionar perfil*.

9.5.4 Uso de la aplicación por parte del administrador

Una vez un alumno ha iniciado sesión, podrá realizar las funciones que vamos a ver en los siguientes apartados.

9.5.4.1 Pantalla de bienvenida

El administrador se encargará de gestionar los usuarios y los cursos. Además, también podrá gestionar su perfil de la misma forma que los demás usuarios.

Una vez el administrador ha iniciado sesión, se encontrará en la siguiente pantalla:



Figura 154 Manual de usuario de la web: Pantalla de bienvenida del administrador

9.5.4.1 Menú

El menú del administrador consta de tres secciones y una opción de cierre de sesión. Las opciones son las siguientes:

- Inicio: Página de inicio con mensaje de bienvenida.
- Gestión: Sección para gestionar usuarios y cursos.
- Perfil: Página de edición de perfil.
- Salir: Volver a la página de inicio de sesión.



Figura 155 Manual de usuario de la web: Menú del administrador

9.5.4.2 Gestión

En esta sección el administrador podrá gestionar los cursos y los usuarios existentes.

9.5.4.2.1 Gestión de usuarios

Para gestionar los usuarios, debemos elegir la opción “Usuarios” en el menú desplegable de la opción “Gestión” en el menú.

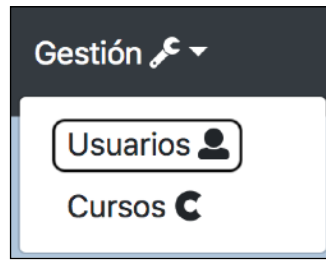


Figura 156 Manual de usuario de la web: Acción de ir a gestión de usuarios

Una vez en la página de gestión de usuarios, se podrán buscar y eliminar los usuarios deseados.

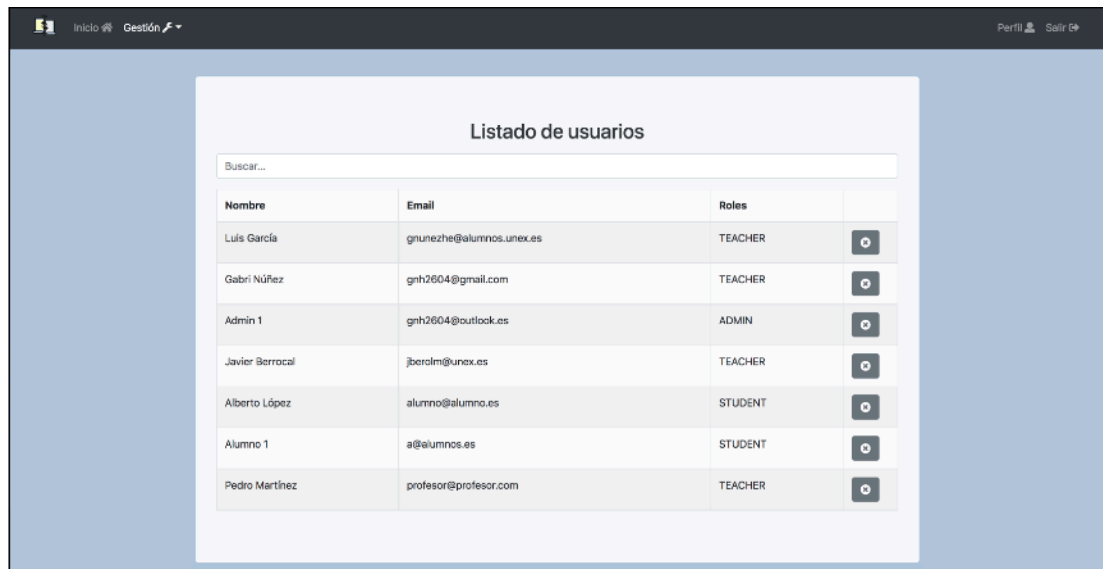


Figura 157 Manual de usuario de la web: Gestión de usuarios

Para eliminar un usuario, bastará con clicar en el icono resaltado en la figura siguiente y tras aceptar el mensaje de advertencia como en todo proceso de borrado, el usuario será eliminado.

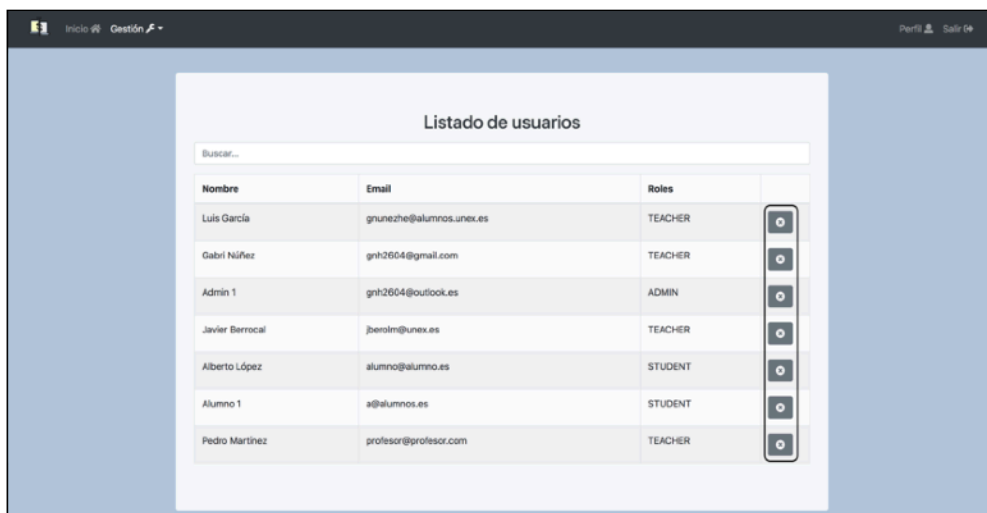


Figura 158 Manual de usuario de la web: Acción de ir a eliminar usuario

9.5.4.2.2 Gestión de cursos

Para gestionar los cursos, debemos elegir la opción “Cursos” en el menú desplegable de la opción “Gestión” en el menú.



Figura 159 Manual de usuario de la web: Acción de ir a gestión de cursos

Una vez en la página de gestión de usuarios, se podrán realizar las acciones de adición, edición y borrado de cursos. Las tres acciones se realizan de la misma forma que el profesor con otras entidades como, por ejemplo, las asignaturas. En este caso, para el curso solo será necesario introducir el nombre.

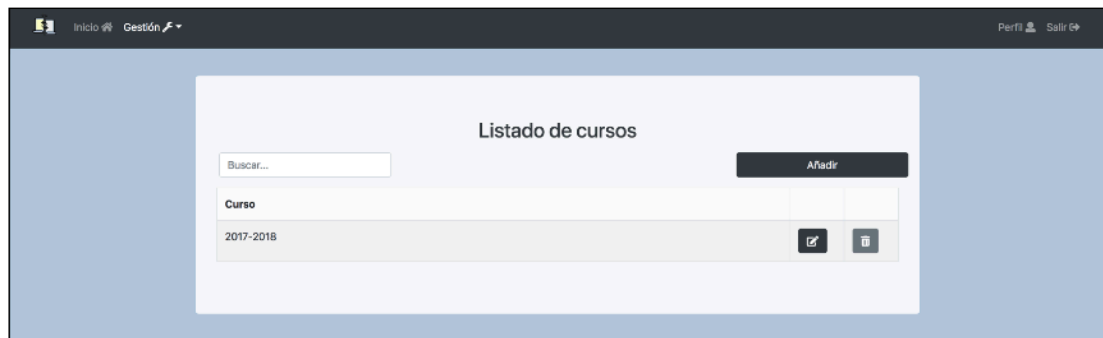


Figura 160 Manual de usuario de la web: Gestión de cursos

9.5.4.3 Gestionar perfil

La gestión del perfil se realiza de la misma forma que los profesores o alumnos, por lo que el proceso se puede consultar en el sub-apartado *9.5.2.10 Gestionar perfil*.

Capítulo 10

Manual de usuario de las aplicaciones móviles

10.1 Requisitos del sistema

Requisitos mínimos *:

- Memoria del sistema: 1024 MB
- Espacio en disco: 50 MB
- Versión de Android: Android 5.0 (API 21)

Requisitos recomendados *:

- Memoria del proceso: 2024 MB
- Espacio en disco: 100 MB
- Versión de Android: Android 7.0 o superior

10.2 Instalación

Para la instalación, simplemente hay que ejecutar el .apk de cada aplicación que se proporciona y se realizará el proceso de instalación.

10.3 Ejecución

Para ejecutar cualquiera de las dos aplicaciones, bastará con pulsar en el icono de la aplicación.

10.4 Configuración

En la configuración de las aplicaciones móviles previas a su uso, se pueden hacer las siguientes modificaciones.

1. Cambiar dirección de la conexión al servidor. Para cambiar la dirección del servidor al que se conectan las aplicaciones simplemente hay que dirigirse al código fuente y cambiar el atributo *BASE_URL* de la clase *Helper*, la cual se encuentra en el paquete *utils*.

```
public static final String BASE_URL = "http://spilapps.unex.es/gym4learning/";
```

2. Otra posible modificación es el archivo que permite el intercambio de mensajes gracias a la librería de *Nimbees*. El archivo se llama *app.properties* y se

encuentra en la carpeta *assets*, dentro de *src/main*, y es el que permite configurar la conexión con *nimbees*. Cabe destacar que para poder usar la librería de *Nimbees* hay que registrarse en *Google Cloud Messaging* y generar la clave correspondiente. Este proceso nos genera un archivo llamado *google-services.json*, el cual hay que situar en la carpeta *app*. Todo este proceso está muy bien explicado en la documentación de *Nimbees*.

```
# Application key and secret
app.key=5N6R30mqwfFycm0S
app.secret=qf0HBvaIE0XTr08S
app.notificationmanager.class=com.gym4learning.app.custom.CustomNotificationManager
# GCM sender id (project number)
gcm.sender=668067004962
# Title of the notification [OPTIONAL]
notification.title=Gym for Learning
# Drawable used for the small icon of the notification [OPTIONAL]
notification.icon.small=ic_notification
# Drawable used for the large icon of the notification [OPTIONAL]
notification.icon.big=ic_notification_big
# Whether the notification should vibrate or not [OPTIONAL]
notification.vibration=true
# Color for the LED of the phone [OPTIONAL]
notification.led.color=#33b5e5
# List of sound resources to use [OPTIONAL]
notification.sound.resources=nimbees_sound_1,nimbees_sound_2,nimbees_sound_3
# Title for the dialog [OPTIONAL]
dialog.title=Mensaje
# Location tracking intervals [OPTIONAL]
location.tracking.interval=2700
location.tracking.fastest_interval=900
```

10.5 Uso de las aplicaciones móviles

Se distribuyen dos aplicaciones para su uso, una para el profesor y otra para el alumno. Las aplicaciones se utilizan de forma similar, por lo que primero se verá como iniciar sesión y registrarse y luego se profundizará en el uso de cada aplicación

10.5.1 Acceso

El acceso a ambas aplicaciones es idéntico, por ello tomaremos como ejemplo la aplicación del profesor para realizar el registro y el inicio de sesión.

10.5.1.1 Registro de usuario

La primera pantalla que aparece al iniciar sesión es la de inicio de sesión, por lo que debemos deslizar a la izquierda o pulsar en “Registrarse” para ir a la pantalla de registro.

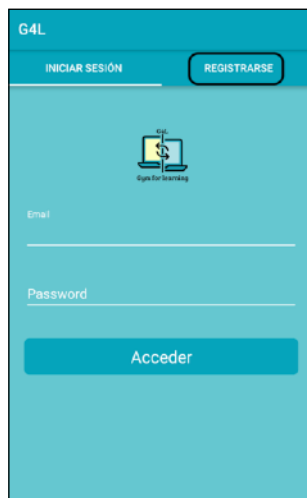


Figura 161 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a registro

Una vez en la pantalla de registro, bastará con rellenar los datos que se solicitan: nombre, apellidos, email y contraseña. Tras rellenar los campos, se debe pulsar en “Crear cuenta” para finalizar el proceso.

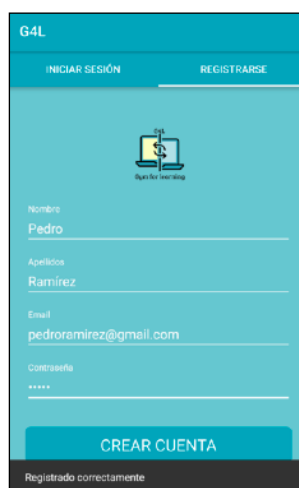


Figura 162 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de registro

10.5.1.2 Iniciar sesión

Una vez registrado, el usuario dispone de credenciales válidas para acceder al sistema. Para ello basta con introducirlas en el formulario de acceso del usuario. Únicamente es necesario indicar el email y la contraseña proporcionados durante el proceso de registro y clicar en el botón “Acceder”.

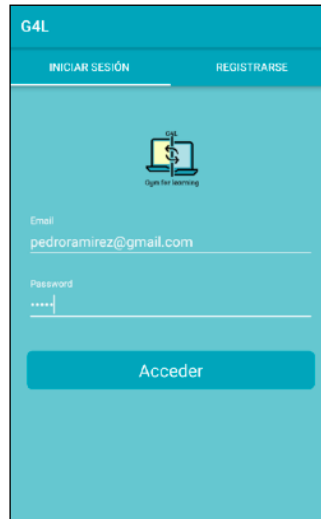


Figura 163 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de inicio de sesión

10.5.1.3 Pantalla de bienvenida

Una vez han iniciado sesión el profesor o el alumno, lo primero que verán será la pantalla de las asignaturas a las que estén asociados.

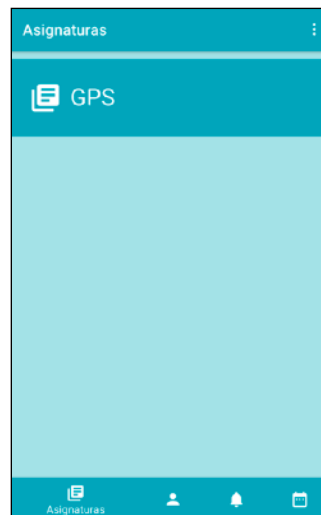


Figura 164 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de bienvenida

10.5.2 Menú

El menú de ambas aplicaciones consta de 4 secciones:

- Asignaturas: Visualización de las asignaturas.
- Perfil: Gestión del perfil.
- Mensajes: Gestión de los mensajes.
- Calendario: Visualización del calendario con las fechas de entrega de las tareas.

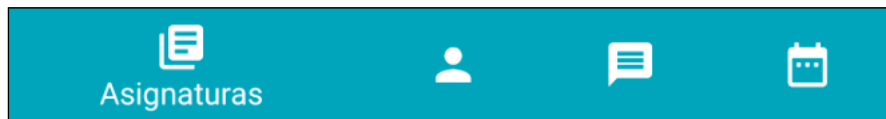


Figura 165 Manual de usuario de la aplicación móvil: Menú

10.5.3 Aplicación del profesor

Una vez un profesor ha iniciado sesión, podrá realizar las funciones que vamos a ver en los siguientes apartados.

10.5.3.1 Visualizar asignaturas

En esta sección, el profesor podrá ver las asignaturas que haya creado en la aplicación web y a las que haya sido asociado por parte de otros profesores. En este caso, se muestra de ejemplo el mismo usuario que se utilizó en el capítulo anterior para mostrar las funciones de la aplicación web.

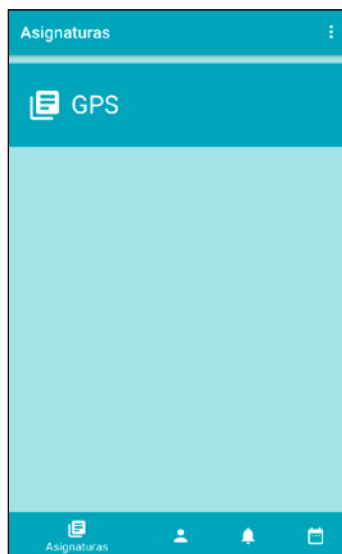


Figura 166 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de asignaturas

Para ver los detalles de una asignatura bastará con pulsar en ella. Tras pulsar, aparecerá un cuadro para elegir si ver los entregables o los seminarios, ambas opciones se verán en los siguientes sub-apartados.



Figura 167 Manual de usuario de la aplicación móvil: Elección entre entregables o seminarios

10.5.3.1.1 Entregables

En la pantalla de entregables de una asignatura aparecen los entregables de los que se encarga el profesor. En este caso son dos.

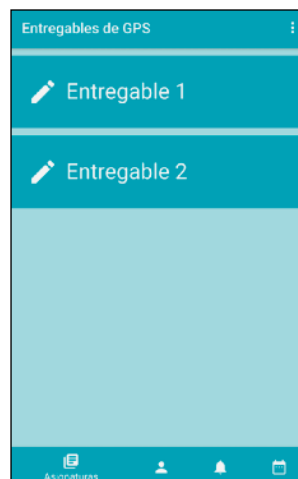


Figura 168 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de entregables

Si se desea ver los detalles de un entregable, simplemente hay que pulsar en él. En la pantalla de detalles podemos ver los detalles del entregable, sus hitos y realizar una evaluación del entregable.

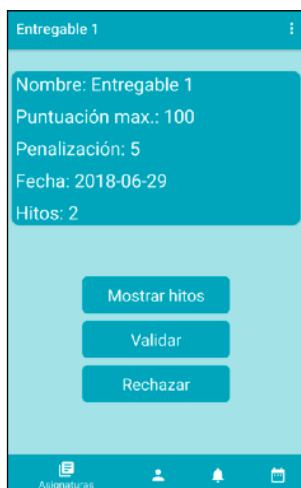


Figura 169 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un entregable

Si la opción “Mostrar hitos” es elegida, aparecerá un cuadro con los hitos del entregable y podremos acceder a los detalles de cada uno de ellos. Los detalles de los hitos se verán más adelante.

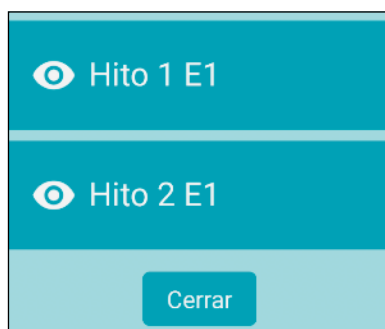


Figura 170 Manual de usuario de la aplicación móvil: Listado de hitos de un entregable

Las otras dos opciones restantes sirven para realizar la evaluación del entregable para un grupo en concreto.

Con la opción “Validar” se procederá a evaluar el entregable de forma positiva, es decir, el profesor estima que el entregable ha sido superado. Por defecto, la puntuación establecida será máxima del entregable pero se puede modificar según desee el profesor. Hay que tener en cuenta que a esa puntuación se le restará la penalización correspondiente a la hora de contar para el ranking. Dicha penalización será mostrada y se irá mostrando según el grupo elegido. Una vez se ha realizado la validación añadiendo un comentario si se desea, una notificación informando del proceso es enviada a los alumnos de dicho grupo.



Figura 171 Manual de usuario de la aplicación móvil: Validación de un entregable

Por último, con la opción “rechazar” automáticamente la puntuación será de 0 y solo se podrán añadir comentarios si se desea. Al igual que en el caso anterior, un mensaje será enviado a los alumnos informando del proceso.



Figura 172 Manual de usuario de la aplicación móvil: Rechazo de un entregable

10.5.3.1.2 Seminarios

En la pantalla de entregables de una asignatura aparecen los seminarios de los que se encarga el profesor. En este caso son dos.

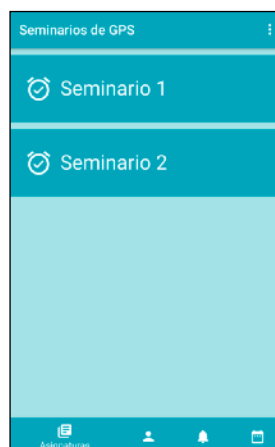


Figura 173 Manual de usuario de la aplicación móvil: Listado de seminarios de la aplicación del profesor

Para acceder a un seminario basta con pulsar en él. La vista de detalle de los seminarios es muy simple, ya que simplemente se muestran los detalles del seminario y los grupos que lo componen.



Figura 174 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un seminario

10.5.3.1.3 Hitos

Como se ha visto en el sub-apartado *10.5.3.1.1 Entregables*, en la vista de detalles de un entregable se puede ver el listado de sus hitos. Para ver la información de cada uno de ellos bastará con pulsar en el deseado.

Una vez en la vista de detalle, podremos consultar sus detalles y proceder a su evaluación de la misma forma que se evalúan los entregables, mostrada en el sub-apartado mencionado anteriormente.

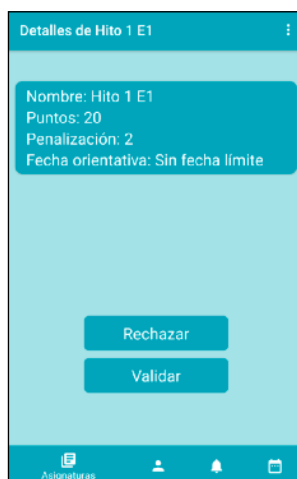


Figura 175 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un hito

10.5.3.2 Gestionar perfil

En la sección del perfil, se podrán consultar y editar los datos introducidos en el registro.



Figura 176 Manual de usuario de la aplicación móvil: Gestión del perfil

Si se desean editar los datos, tras pulsar la opción “Editar perfil” se producirán los cambios y se notificará si el proceso ha sido realizado con éxito.

10.5.3.3 Gestionar mensajes

En la sección de mensajes se podrán visualizar los enviados y recibidos y enviar nuevos.

10.5.3.3.1 Mensajes recibidos

La primera pantalla que vemos al ingresar en la sección de mensajes es la que muestra los mensajes recibidos. En este caso se encuentra vacía, ya que no se ha recibido ningún mensaje.

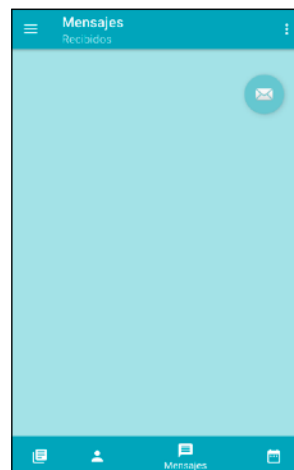


Figura 177 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de mensajes recibidos

Una vez se ha recibido algún mensaje, aparecerán primero los no leídos en color verde, los cuales estarán ordenados de mayor a menor antigüedad, para seguir con los no leídos, ordenados inversamente y en color gris. Se podrán realizar tres acciones sobre ellos: Ver detalles, marcar como leído/no leído o eliminar.

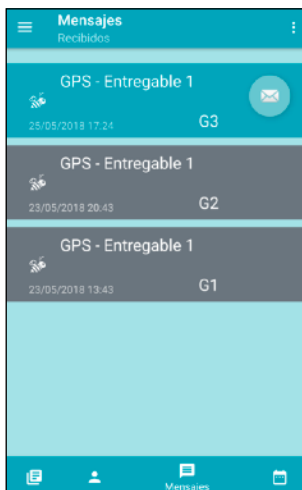


Figura 178 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de mensajes recibidos con varios ítems

Los detalles de los mensajes pueden verse pulsando sobre ellos y, una vez allí, al tratarse de solicitudes de evaluación, se podrá proceder a ello directamente pulsando en las opciones disponibles. El proceso de evaluación es idéntico al explicado en el sub-apartado *10.5.3.1.1 Entregables*.

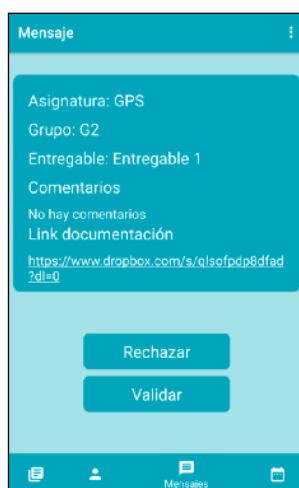


Figura 179 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un entregable de la aplicación del profesor

Para cambiar el estado de los mensajes, hay que deslizar el mensaje a la derecha y pulsar sobre la opción que aparece.



Figura 180 Manual de usuario de la aplicación móvil: Cambio de estado de mensaje

Por último, para eliminar un mensaje hay que deslizar a la izquierda y pulsar sobre la opción que aparece.

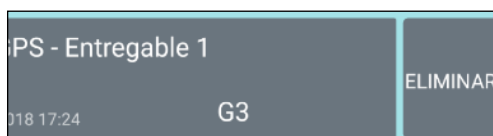


Figura 181 Manual de usuario de la aplicación móvil: Eliminación de un mensaje

10.5.3.3.2 Mensajes enviados

Para acceder a los mensajes enviados hay que pulsar en el botón de la parte superior izquierda o deslizar a la derecha en la pantalla principal de la sección de mensajes, la cual es la pantalla de recibidos.

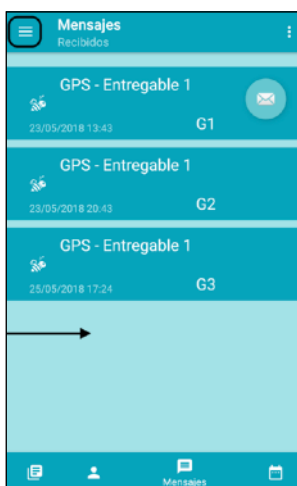


Figura 182 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de abrir menú deslizando

Una vez aparece el menú en la parte izquierda de la pantalla hay que pulsar la opción “Mensajes recibidos”.

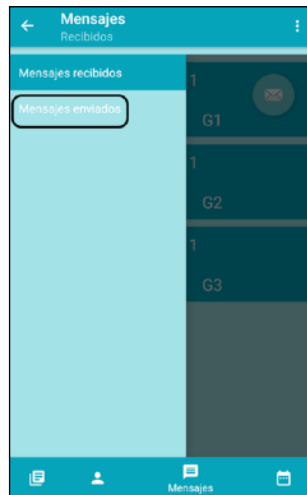


Figura 183 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a mensajes enviados

La pantalla de mensajes enviados es similar a la de recibidos salvo en que los mensajes no pueden ser eliminados por motivos de seguridad y no se puede cambiar su estado.



Figura 184 Manual de usuario de la aplicación móvil: Mensajes enviados

Para ver los detalles de un mensaje, simplemente hay que pulsar en el que se desee ver.



Figura 185 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de mensaje enviado

10.5.3.3.3 Enviar mensaje

Para enviar un mensaje hay que pulsar en el botón flotante presente en la pantalla principal de la sección de mensajes.

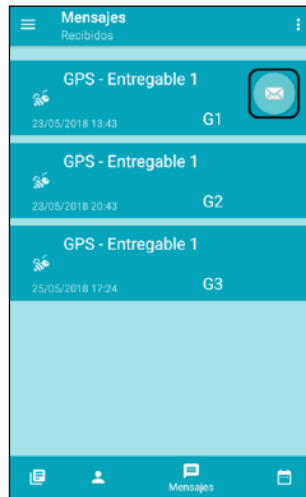


Figura 186 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a nuevo mensaje

Cuando se pulsa en el botón de nuevo mensaje, aparece una ventana para seleccionar los grupos a los que queremos enviar el mensaje y redactar el contenido del mismo.



Figura 187 Manual de usuario de la aplicación móvil: Enviar mensaje

Para seleccionar los grupos a los que enviar el mensaje hay que pulsar en el botón destacado en la figura anterior. Aparecerá una ventana en la que seleccionar los grupos deseados.

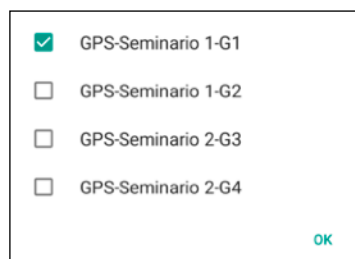


Figura 188 Manual de usuario de la aplicación móvil: Selección de grupos en el envío de un mensaje

Una vez seleccionados los grupos correspondientes, se añadirá el texto deseado al mensaje y se pulsará en “Confirmar” para enviar el mensaje.

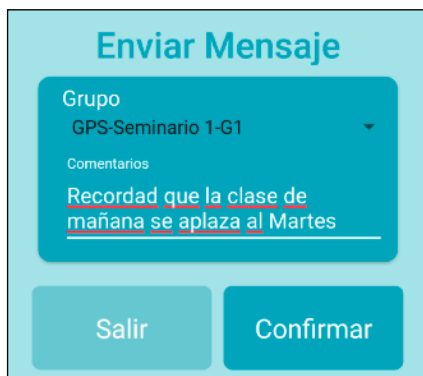


Figura 189 Manual de usuario de la aplicación móvil: Mensaje listo para enviar

10.5.3.4 Calendario

La sección del calendario es muy simple, en él aparecerán señalados todas las tareas que tengan fecha orientativa de fin.

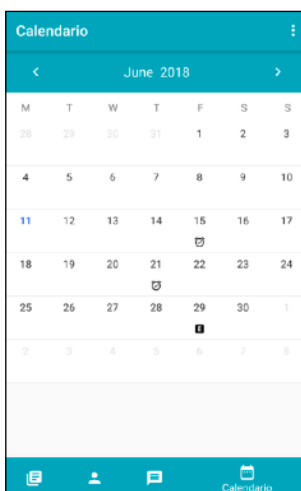


Figura 190 Manual de usuario de la aplicación móvil: Calendario

Como vemos en la figura anterior, aparece el día de hoy resaltado en azul y los días en los que hay fecha de fin de entrega con un icono. Con una “E” aparecen los entregables y con un reloj los hitos. Para ver los detalles solo hay que pulsar en el día deseado.

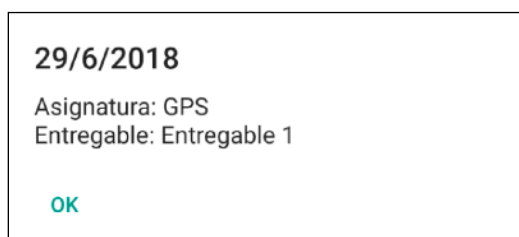


Figura 191 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de un día del calendario

10.5.3.5 Menú adicional

En la aplicación también hay un menú para ir a la configuración y cerrar sesión. Para acceder a dicho menú hay que pulsar en el botón de la parte superior de la pantalla resaltado en la figura siguiente.

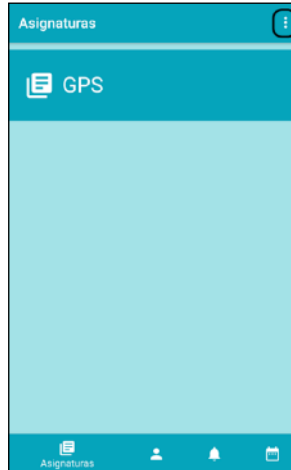


Figura 192 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a menú adicional

Dentro del menú adicional, están las opciones “Configuración” y “Salir”.

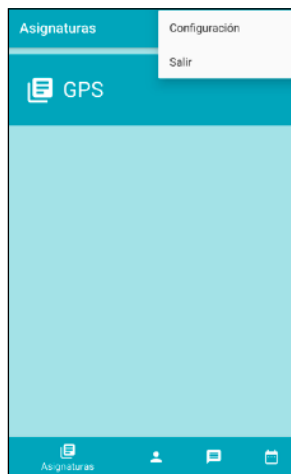


Figura 193 Manual de usuario de la aplicación móvil: Menú adicional

En la configuración se podrá actualizar la base de datos del dispositivo con la información más reciente del servidor. Normalmente no es necesario ya que se actualiza automáticamente cada vez que se produce un cambio.



Figura 194 Manual de usuario de la aplicación móvil: Actualizar la base de datos

Por último, si elegimos la opción “Salir” simplemente se cerrará sesión y se volverá a la pantalla de login.

10.5.4 Aplicación del alumno

Una vez un profesor ha iniciado sesión, podrá realizar las funciones que vamos a ver en los siguientes apartados.

10.5.4.1 Asignaturas

En esta sección, el alumno podrá ver las asignaturas en las que está matriculado y podrá matricularse en otras. Inicialmente la pantalla de asignaturas aparece vacía.

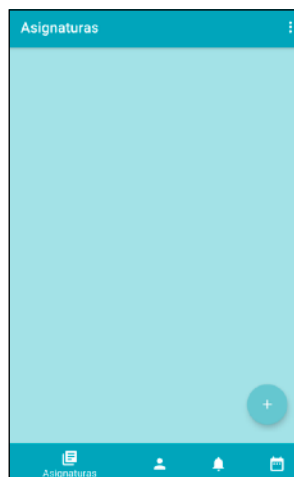


Figura 195 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de asignaturas

Para matricularse en una asignatura, simplemente bastará con pulsar en el botón flotante.

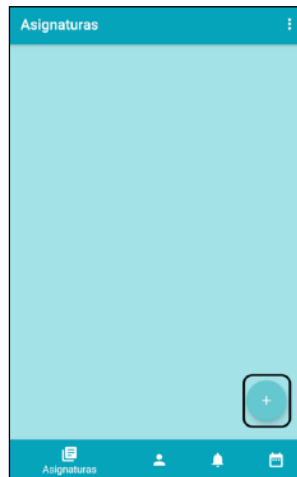


Figura 196 Manual de usuario de la aplicación móvil: Acción de ir a matricular

Para matricularse en una asignatura solo es necesario indicar el seminario y el grupo al que se desea vincular.



Figura 197 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de matrícula

Una vez se ha realizado la matrícula, la nueva asignatura aparecerá en el listado y se podrá interactuar con ella.

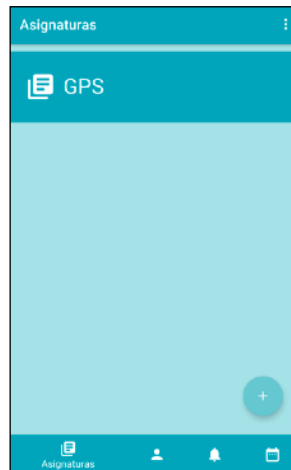


Figura 198 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de asignaturas tras realizar una matrícula

Si se desea ver los detalles del asignatura, al igual que en la aplicación del profesor bastará con pulsar en el elemento deseado.

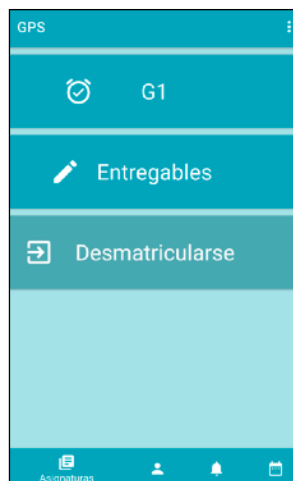


Figura 199 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de asignatura del alumno

En esta pantalla se pueden realizar tres acciones: cambiar grupo, ver el listado de entregables o salir de la asignatura.

La primera opción se realiza pulsando en el nombre del grupo actual al que pertenece el alumno y aparecerá una pantalla similar a la de matricular para cambiar el grupo al que pertenece el alumno.



Figura 200 Manual de usuario de la aplicación móvil: Cambiar de grupo en asignatura

La segunda opción es para ver el listado de entregables, la cual se explicará en el siguiente sub-apartado.

Por último, con la tercera opción se podrá desvincular de la asignatura y desaparecerá de la lista.

10.5.4.1.1 Entregables

El listado de entregables es exactamente igual que en la aplicación del profesor, por lo que se procede directamente a mostrar la vista de detalle de un entregable.

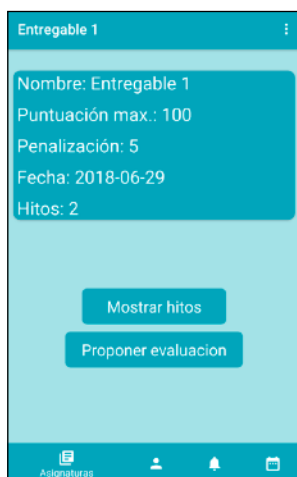


Figura 201 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de detalle de un entregable en la aplicación del alumno

En esta pantalla se muestran los detalles del entregable, se puede ver el listado de hitos y proponer al entregable para su evaluación.

En cuanto a la opción de “Proponer evaluación” sirve para enviar un mensaje al profesor solicitando una evaluación del entregable.

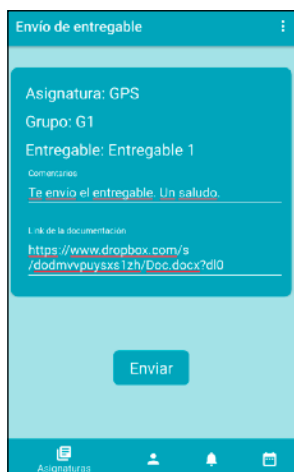


Figura 202 Manual de usuario de la aplicación móvil: Envío de entregable

La opción de ver los hitos es igual que la comentada en el sub-apartado 10.5.3.1.3 *Hitos* salvo en que, en lugar de las opciones “Validar” y “Rechazar”, solo está la opción de proponer evaluación y se realiza de la misma forma que los entregables. Por estas razones no se profundizará en mostrar estas vistas.

10.5.4.2 Gestionar Perfil

El perfil se gestiona de la misma forma en ambas aplicaciones, por lo que se puede ver en el sub-apartado 10.5.3.2 *Gestionar perfil*.

10.5.4.3 Gestionar mensajes

La gestión de los mensajes es prácticamente igual que en la aplicación del profesor, por lo que solo se detallarán los aspectos en los que difieren.

La pantalla principal de los mensajes, la cual corresponde con los mensajes recibidos, es igual que en la otra aplicación salvo en que no se pueden enviar mensajes simples a los profesores.

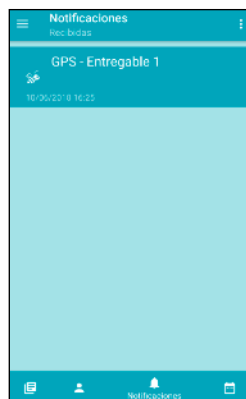


Figura 203 Manual de usuario de la aplicación móvil: Pantalla de mensajes recibidos de la aplicación del alumno

Otro punto en el que difieren es en los detalles de los mensajes recibidos. En esta ocasión los alumnos no tendrán ninguna opción para realizar por motivos obvios (los profesores pueden realizar evaluaciones sobre la propuesta recibida).

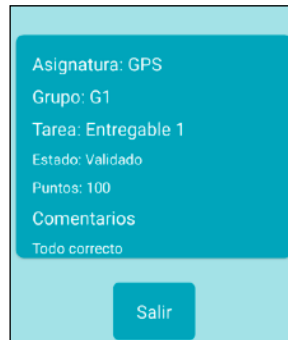


Figura 204 Manual de usuario de la aplicación móvil: Detalles de mensaje recibido en la aplicación del alumno

10.5.4.4 Calendario

Las funciones del calendario son las mismas que en la aplicación del profesor, por lo que se pueden consultar en *10.5.3.4 Calendario*.

10.5.4.5 Menú adicional

El menú adicional también es igual en ambos casos. Puede consultarse en *10.5.3.5 Menú adicional*.

Capítulo 11

Conclusiones

Tras introducir el contexto en el que se desarrolla el proyecto: el Espacio Europeo de Educación Superior; y conocer los cambios propuestos en los métodos formativos, se ha presentado la evaluación continua mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos. Se ha descrito cómo, esta forma de evaluar mediante esta metodología ampliamente estudiada, ofrece beneficios tanto a profesores como a alumnos, a la vez que se alinea con las directivas del EEES.

Posteriormente se ha presentado un análisis de las principales aplicaciones disponibles que puedan servir para llevar a cabo esta metodología. Como resultado del análisis se encuentran una serie de limitaciones en las mismas que crean la oportunidad para una aplicación alternativa, dando lugar a Gym For learning.

El resto del documento se ha dedicado al desarrollo de la herramienta, desde la captura de los requisitos a la presentación de la misma en el manual del usuario. El resultado es una aplicación lista para ser utilizada y empezar a disfrutar de los beneficios de la *evaluación continua*, que era el objetivo establecido inicialmente.

Sin embargo, el mayor valor del proyecto no es lo que puede ofrecer actualmente, sino servir como punto de partida para atender las necesidades de los docentes en la Universidad de Extremadura. Sería interesante pues, introducir iterativamente modificaciones a partir de las experiencias de los usuarios.

En lo personal, resulta interesante participar en un proyecto de estas características, ya que permite introducirse en un proceso de desarrollo completo, desde el nacimiento de una idea hasta su materialización y entrega. Además, permite enfrentarse a multitud de problemas, por lo que se gana agilidad en la resolución de los mismos. Es un primer acercamiento a la industria del desarrollo software, que por la cantidad de roles desempeñados, ofrece una visión global de los tipos de tareas a las que un ingeniero informático puede enfrentarse en este ámbito.

En definitiva, con este proyecto he aprendido muchas tecnologías que hasta ahora no conocía, además de profundizar en el conocimiento del ABP y la

gamificación y resulta muy gratificante poder contribuir aunque sea levemente a mejorar y facilitar la educación.

8.1 Líneas futuras de desarrollo

Aunque la aplicación sea útil en su versión actual, se reconocen una serie de áreas que pueden ser mejoradas o extendidas para ofrecer un mayor valor al usuario.

- **Mejoras en el modelo de datos**

Debido a cambios en los requisitos sin tiempo suficiente para cambiar el modelo de la mejor forma posible, se han realizado modificaciones en el proyecto que no son del todo ortodoxas, por lo que habría que reestructurar algunas clases para mejorar el modelo de datos. Esta reestructuración también haría que mejorara el código de la aplicación de forma indirecta. Uno de estos cambios viene motivado por un cambio en los requisitos, ya que en un inicio solo se iban a evaluar los hitos y no los entregables, pero finalmente se propuso cambiar este requisito para que ambos fueran evaluables. El cambio que se propone es crear una jerarquía. Se debe crear una clase “Tarea”, de la cual extiendan “Entregable” e “Hito”, ya que ambos poseen los mismos atributos. De esta forma estas clases estarían directamente relacionadas con “Notification” y “Ranking”, ya que en el proyecto actual el entregable o el hito aparecen en estas clases como un atributo aislado y debería ser una clave externa con la clase tarea.

Otro posible cambio a realizar sería ofrecer la posibilidad de eliminar los mensajes enviados si el administrador del sistema lo permite. En este caso se ha optado por no permitirlo para ahorrar situaciones de confusión respecto a mensajes que puedan perderse por el camino, ya que los mensajes en esta aplicación son muy importantes por el hecho de que la mayoría van a ser evaluaciones o solicitudes de evaluación.

- **Mejoras en el código**

Como es sabido por todos, en el mundo de la programación se busca tener el código más eficiente y legible posible. Por falta de tiempo puede que algunas partes del código sean mejorables, por lo que sería interesante poder mejorarlo en un futuro.

- **Añadir más alternativas de acceso**

Aunque el registro en el sistema es bastante sencillo, podrían añadirse más opciones de acceso como, por ejemplo, vinculando la gmail u otras aplicaciones similares.

- **Aumentar las posibilidades en la importación y exportación de asignaturas**

En la aplicación web solo se pueden importar y exportar las asignaturas en formato JSON, por lo que sería interesante implementar la capacidad de aceptar más formatos como pueden ser XML o YAML.

- **Posibilidad de exportar los datos del ranking**

Aunque en el presente sistema se pueden visualizar los datos del ranking de diversas formas, sería interesante que tanto profesores como alumnos pudieran exportar los gráficos y datos del ranking, por ejemplo, en fichero .pdf. De esta forma se podrían visualizar sin conexión a internet sin necesidad de tener que hacer capturas de pantalla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amdahl, Gene M. 1967.** Validity of the single processor approach to achieving large scale computing capabilities. [Online]. Accesible en: <http://inst.eecs.berkeley.edu/~n252/sp07/Papers/Amdahl.pdf>.
- Apple Classroom of Tomorrow. 1985.** Integrating Technology into Classroom Instruction: An Assessment of the Impact of the ACOT Teacher Development Center Project [Online]. Accesible en: <https://www.apple.com/euro/pdfs/acotlibrary/rpt22.pdf>.
- Belloch, C. 2012.** Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente [Online]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. Accesible en: <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Berns, A., Palomo, M. y Beardo J. 2014.** El uso de smartphones y tabletas para fomentar un aprendizaje ubicuo de idiomas [Online]. Proyectos de INNOVACIÓN DOCENTE. Universidad de Cádiz. 10.: https://indoc.uca.es/memorias/PI_14_104.pdf
- Blázquez, F. J. 2015.** Gymkana TIC. Pulso. Revista de educación, 38, 207-220
- Bonér, Jonas. 2012.** Latency Numbers Every Programmer Should Know. [Online]. Accesible en: <http://gist.github.com/GLMeece/b00c9c97a06a957af7426b1be5bc8be6>.
- Caro, M. 2015.** Gamificación aplicada a la docencia en la universidad[Online]. Ideas que inspiran. Accesible en: <http://ideasqueinspiran.com/2015/08/25/gamificacion-aplicada-a-la-docencia-en-la-universidad/>.
- Clegg, Dai. 1994.** MoSCoW method. Wikipedia. [Online] https://en.wikipedia.org/wiki/MoSCoW_method.
- Gaitán, V. 2013.** Gamificación: el aprendizaje divertido [Online]. Educativa. Accesible en: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>.
- . Gamificación: el aprendizaje divertido [Figura]. Accesible en: <https://www.educativa.com>.

- Gartner. 2018.** Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Returned to Growth in First Quarter of 2018 [Online].Gartner. Accesible en: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3876865>.
- IEEE. 2017.** 2017 Top programming languages. [ieee.org](http://spectrum.ieee.org/computing/software/the-2017-top-programming-languages). [Online]. Accesible en: <http://spectrum.ieee.org/computing/software/the-2017-top-programming-languages>.
- Little, John D.C. 1954.** Little's Law. [Online]. Accesible en: <http://web.mit.edu/sgraves/www/papers/Little's%20Law-Published.pdf>.
- López, F. M. 2013.** Room, otra forma de crear Bases de Datos en Android #AndroidMeetsKotlin [Figura]. Accesible en: <https://betabeers.com>.
- Posada, F. 2018.** TIC y ABP [Figura]. Accesible en: <https://canaltic.com>.
- RedMonk. 2017.** [redmonk.com](http://redmonk.com/sogradey/2017/03/17/language-rankings-1-17/). [Online]. Accesible en: <http://redmonk.com/sogradey/2017/03/17/language-rankings-1-17/>.
- Regarder, B. Sin fecha.** La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner [Figura]. Accesible en: <https://psicologiyamente.net>.
- Rodríguez, A. 2011.** La Gymkhana como herramienta educativa en educación infantil [Online]. Temas para la Educación. Accesible en: <https://www.feandalucia.ccoo.es/>.
- Rodríguez, E., Romero-Nieto D. y Fesharaki, O. 2014.** Gymkhana geourbana como método didáctico y de motivación de estudiantes de Geología [Online]. Reduca (Geología). Serie Fundamentos de Geología. 6 (1): 1-25.
- Rubio Hurtado, M.J.; García-Durán, P.; Millet, M. 2010.** Evaluación continua a través de Moodle para involucrar al alumnado en su proceso de aprendizaje [Online] REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació, Vol. 3, núm. 1, 46-65. Accesible en: <http://www.raco.cat/index.php/REIRE>
- Schmidt, Douglas C. 1995.** An Object Behavioral Pattern for Demultiplexing and Dispatching Handles for Synchronous Events. [Online]. Accesible en: <http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/PDF/reactor-siemens.pdf>.
- Tiobe. 2017.** Tiobe Index. [tiobe.com](https://www.tiobe.com/tiobe-index). [Online]. Accesible en: <https://www.tiobe.com/tiobe-index>.

Wikipedia. Aprendizaje basado en proyectos. Wikipedia [Online] es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_basado_en_proyectos

—. Data Transfer Object. Wikipedia [Online] en.wikipedia.org/wiki/Data_transfer_object

—. High availability. Wikipedia. [Online] en.wikipedia.org/wiki/High_availability.

—. Learning Management System. Wikipedia. [Online] https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_management_system.

—. Ludificación. Wikipedia. [Online] <https://es.wikipedia.org/wiki/Ludificación>.

—. Minimum Viable Product. Wikipedia. [Online] https://en.wikipedia.org/wiki/Minimum_viable_product.

—. Model View Controller. [Online] <https://en.wikipedia.org/wiki/Model-view-controller>.

—. Responsive web design. Wikipedia. [Online] https://en.wikipedia.org/wiki/Responsive_web_design.

ANEXOS

Anexo I Casos de uso del sistema

En este anexo se muestran todos los casos de uso del sistema

UC1 Gestionar cuenta de usuario

UC1.1 Registrar usuario

Para que un profesor o un alumno pueda desarrollar su actividad en Gym for Learning, es necesario que antes se haya registrado, de manera que su actividad se asocie a su nombre, y nadie más pueda acceder sin su permiso.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor no tiene cuenta de usuario.

Postcondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor navega hasta el formulario de registro.
- El profesor tendrá entonces que rellenar la información de registro.
- Al confirmar el formulario de registro, una nueva cuenta de usuario es creada para el profesor.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

Flujo de error de cuenta existente:

- Al confirmar el formulario de registro, resulta haber ya una cuenta de usuario para la dirección de correo proporcionada por el usuario.
- Se muestra un error detallando la causa.
- Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de corregir los errores.

UC1.2 Iniciar sesión

Una vez registrado en Gym for Learning, el usuario necesitará acceder a la herramienta para realizar su actividad. El acceso a la herramienta será controlado a través de las credenciales proporcionadas por el usuario durante el registro.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno, AC3 Administrador

Precondiciones:

- El usuario tiene cuenta en la plataforma.
- El usuario no tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El usuario tiene sesión activa.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el usuario navega hasta el formulario de acceso.
- El usuario tendrá entonces que proporcionar sus credenciales de acceso.
- Al confirmar el formulario de acceso, accederá al área privada correspondiente según su rol.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

Flujo de error de validación de credenciales:

- En caso de no existir la cuenta para la que intenta acceder, o no haber utilizado la contraseña correcta.
- Se muestra un error indicando que las credenciales son incorrectas.
- Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de corregir los errores.

UC1.3 Cerrar sesión

Al final de su actividad en el sistema, el usuario podrá cerrar sesión para garantizar que su cuenta no es utilizada por nadie sin su permiso, incluso si se accede desde un dispositivo público.

Prioridad: Baja

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno, AC3 Administrador

Precondiciones:

- El usuario tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El usuario no tiene sesión activa.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el usuario hace click en el enlace “Salir” del menú de la aplicación.
- La sesión se cierra y el usuario es redirigido a la página inicial.
- El caso de uso termina.

UC1.4 Recuperar contraseña

En caso de que el usuario olvide su contraseña de acceso, tiene la oportunidad de cambiarla, siempre y cuando tenga acceso a la cuenta de correo proporcionada durante el registro.

Prioridad: Baja

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno, AC3 Administrador

Precondiciones:

- El usuario tiene cuenta de usuario.
- El usuario tiene acceso a la cuenta de correo proporcionada durante el registro.

Postcondiciones:

- La clave de acceso del usuario es restablecida.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el usuario navega hasta el formulario de recuperación de contraseña.
- El usuario tendrá entonces que proporcionar su dirección de correo electrónico.
- Un correo electrónico será enviado a dicha dirección con un enlace.
- Al clicar el enlace del correo electrónico, el usuario será dirigido a un formulario de cambio de contraseña.
- El usuario tendrá entonces que proporcionar su nueva contraseña.

- Al confirmar el formulario, la contraseña será actualizada.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

Flujo de error de validación de credenciales:

- En caso de no existir la cuenta para la que intenta acceder, o no haber utilizado la contraseña correcta.
- Se muestra un error detallando la causa.
- El usuario es redirigido a la página de acceso.

UC1.5: Actualizar perfil

El usuario puede decidir cambiar su cuenta de correo electrónico, su contraseña por seguridad o su nombre completo. La página de actualización del perfil ofrecerá todas estas posibilidades.

Prioridad: Baja

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno, AC3 Administrador

Precondiciones:

- El usuario tiene cuenta en la plataforma.
- El usuario tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- Los datos del usuario son actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el usuario navega hasta el formulario de actualización del perfil.
- El usuario tendrá entonces que proporcionar sus nuevos datos de perfil.
- Al confirmar el formulario, los datos son actualizados.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

Flujo de error de cuenta existente:

- Al confirmar el formulario de actualización de perfil, resulta haber ya una cuenta de usuario para la nueva dirección de correo proporcionada por el usuario.

- Se muestra un error detallando la causa.
- Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de corregir los errores.

UC2 Gestionar cursos

UC2.1 Listar cursos

El administrador podrá listar los cursos que ha creado. Para ello será necesario ofrecer una vista sobre todas los cursos creados.

Prioridad: Alta

Actores: AC3 Administrador

Precondiciones:

- El administrador tiene cuenta de usuario.
- El administrador tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El administrador conoce los cursos definidos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el administrador navega hasta el listado de cursos.
- El administrador tendrá entonces una imagen de los cursos previamente definidos, pudiendo realizar las acciones permitidas sobre ellos.
- El caso de uso termina.

UC2.2 Añadir curso

Con el objetivo de que se puedan añadir asignaturas posteriormente, el administrador puede crear un curso

Prioridad: Alta

Actores: AC3 Administrador

Precondiciones:

- El administrador tiene cuenta de usuario.
- El administrador tiene sesión activa.
- El administrador se encuentra en el área de administración de cursos.

Postcondiciones:

- El administrador se encuentra en el área de administración de cursos.
- Hay un nuevo curso en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el administrador selecciona la opción de añadir en el área de administración de cursos.
- El administrador rellena el formulario de definición de curso.
- El administrador confirma los datos del formulario y se crea el curso.
- El nuevo curso aparece en el listado de cursos.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el administrador cancela la operación.
- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

UC2.3 Editar curso

Dado que pueden cometerse errores al añadir cursos, hay que ofrecer los medios para corregirlos.

Prioridad: Alta

Actores: AC3 Administrador

Precondiciones:

- El administrador tiene cuenta de usuario.
- El administrador tiene sesión activa.
- El curso a ser editado existe en el listado de cursos.

Postcondiciones:

- El curso a ser editado existe en el listado de cursos con sus datos actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el administrador selecciona la opción de editar una asignatura del listado de asignaturas.
- El administrador realiza las modificaciones oportunas en el formulario.

- El administrador confirma el formulario, resultado en la actualización del curso.
- El curso actualizado aparece en el listado de cursos.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el administrador cancela la operación.
- Se vuelve al listado de cursos sin ningún cambio.

UC2.4 Eliminar curso

En cualquier momento el administrador puede considerar prescindir de un curso creado anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC3 Administrador

Precondiciones:

- El administrador tiene cuenta de usuario.
- El administrador tiene sesión activa.
- El curso a ser eliminado existe en el listado de cursos.

Postcondiciones:

- El curso eliminado desaparece del listado de cursos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el administrador selecciona la opción de eliminar un curso del listado de cursos.
- El curso desaparece del listado de cursos.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el administrador cancela la operación.
- Se vuelve al listado de cursos sin ningún cambio.

UC3 Asignaturas

UC3.1 Listar asignaturas

El profesor podrá listar las asignaturas que ha creado y el alumno listar las asignaturas en las que se ha matriculado. Para ello será necesario ofrecer una vista sobre todas las asignaturas creadas por el profesor o en las que se ha matriculado el alumno.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno conoce las asignaturas definidas/matriculadas.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno navega hasta el listado de asignaturas.
- El profesor/alumno tendrá entonces una imagen de las asignaturas previamente definidas. Pudiendo realizar las acciones permitidas sobre ellas.
- El caso de uso termina.

UC3.2 Consultar asignatura

Con el objetivo de que el profesor pueda ver los detalles de una asignatura, el profesor podrá consultar asignaturas.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- La asignatura a consultar existe.
- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.
- El profesor/alumno se encuentra en el área de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de detalle de la asignatura.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno hace clic en el nombre de una asignatura.
- Aparecen los detalles de la asignatura.
- El caso de uso termina.

UC3.3 Añadir asignatura

Con el objetivo de que los alumnos puedan matricularse, el profesor podrá añadir asignaturas.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, un curso creado.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.
- Hay una nueva asignatura en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de añadir en el área de administración de asignaturas.
- El profesor rellena el formulario de definición de asignatura.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea la asignatura.
- La nueva asignatura aparece en el listado de asignaturas.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

- * Flujo de error de nombre existente:

- Al confirmar el formulario de inserción, resulta haber ya una asignatura en el mismo curso con ese nombre.
 - Se muestra un error detallando la causa.
 - Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de elegir un nuevo nombre.
- * Flujo de cancelación:
- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
 - Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

UC3.3 Editar asignatura

Dado que pueden cometerse errores al añadir asignaturas, hay que ofrecer los medios para corregirlos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- La asignatura a ser editada existe en el listado de asignaturas.
- La asignatura a ser editada pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- La asignatura a ser editada existe en el listado de asignaturas con sus datos actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de editar una asignatura del listado de asignaturas.
- El profesor realiza las modificaciones oportunas en el formulario.
- El profesor confirma el formulario, resultado en la actualización de la asignatura.
- La asignatura actualizada aparece en el listado de asignaturas.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de error de validación:

- Al confirmar el formulario de registro, hay campos que no cumplen las validaciones.
- Se muestra un error detallando la causa.
- Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de corregir los errores.

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

UC3.4 Eliminar asignatura

En cualquier momento el profesor puede considerar prescindir de una asignatura creada anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- La asignatura a ser eliminada existe en el listado de asignaturas.
- La asignatura a ser eliminada pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- La asignatura eliminada desaparece del listado de asignaturas.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de eliminar una asignatura del listado de asignaturas.
- La asignatura desaparece del listado de asignaturas.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

UC3.5 Importar asignatura

Con el objetivo de que los alumnos puedan matricularse, el profesor podrá importar asignaturas.

Prioridad: Media

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, un curso creado.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.
- Hay una nueva asignatura en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de importar en el área de administración de asignaturas.
- El selecciona la asignatura a importar en un archivo en formato JSON.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea la asignatura.
- La nueva asignatura aparece en el listado de asignaturas.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de error de nombre existente:

- Al confirmar el formulario, resulta haber ya una asignatura en el mismo curso con ese nombre.
- Se muestra un error detallando la causa.
- Se permanece en el formulario para dar la oportunidad de importar un nuevo archivo.

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.

- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

UC3.6 Exportar asignatura

Con el objetivo de guardar una asignatura y todo lo que la compone, el profesor podrá exportar una asignatura.

Prioridad: Media

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.
- Un archivo JSON con el nombre de la asignatura ha sido descargado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de exportar en una de las asignaturas en el área de administración de asignaturas.
- El profesor introduce su contraseña en el cuadro emergente.
- El profesor confirma el proceso y la asignatura es exportada.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de error de contraseña:

- Al confirmar, resulta que la contraseña es incorrecta.
- Se muestra un error detallando la causa.

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de asignaturas sin ningún cambio.

UC3.7 Matricularse en una asignatura

Con el objetivo de poder participar en una asignatura, el alumno podrá matricularse en una asignatura.

Prioridad: Alta

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- La asignatura debe tener, al menos, un seminario y ese seminario, al menos, un grupo.

Postcondiciones:

- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- La nueva asignatura aparece en la lista.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de añadir en el área de asignaturas.
- El alumno selecciona la asignatura, seminario y grupo deseados.
- El alumno confirma el proceso y es matriculado en la asignatura.
- El caso de uso termina.

UC3.8 Desvincularse de una asignatura

Con el objetivo de desvincularse de una asignatura, el alumno podrá salir de una asignatura.

Prioridad: Baja

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El alumno se encuentra dentro de la pantalla de detalles de la asignatura deseada.
- El alumno debe estar matriculado en dicha asignatura.

Postcondiciones:

- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- La asignatura de la que se ha desvinculado ya no aparece en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de salir de la asignatura en su vista de detalle.
- El alumno confirma el proceso y es desvinculado de la asignatura.
- El caso de uso termina.

UC3.9 Cambiar de grupo en una asignatura

Es posible que el alumno decida cambiarse de grupo, por lo que se debe ofrecer la posibilidad.

Prioridad: Baja

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El alumno se encuentra dentro de la pantalla de detalles de la asignatura deseada.
- El alumno debe estar matriculado en dicha asignatura.

Postcondiciones:

- El alumno se encuentra en el área de asignaturas.
- El alumno pertenece al nuevo grupo y es desvinculado del antiguo.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de cambiar de grupo de la asignatura en su vista de detalle.
- El alumno confirma el proceso y es asignado al nuevo grupo y desvinculado del anterior.
- El caso de uso termina.

UC4 Gestionar entregables

UC4.1 Listar entregables

El profesor podrá listar los entregables que ha creado y el alumno listar los entregables de cada asignatura en las que se ha matriculado. Para ello será necesario ofrecer una vista por asignatura sobre todos los entregables creados por el profesor y disponibles para los alumnos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno conoce los entregables definidos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno navega hasta el listado de entregables.
- El profesor/alumno tendrá entonces una imagen de los entregables previamente definidos. Pudiendo realizar las acciones permitidas sobre ellos.
- El caso de uso termina.

UC4.2 Consultar entregable

El profesor o el alumno podrá requerir acceder a una entregable, por lo tanto se ofrece la posibilidad de hacerlo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El entregable a consultar existe.
- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de detalle de una asignatura (apartado de entregables).

Postcondiciones:

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de detalle del entregable.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno hace clic en el nombre de un entregable.
- Aparecen los detalles del entregable.
- El caso de uso termina.

UC4.3 Añadir entregable

Con el objetivo de que los alumnos puedan enviar sus tareas, el profesor podrá añadir entregables.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, una asignatura creada.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de asignaturas.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en la vista de detalle de una asignatura.
- Hay un nuevo entregable en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de añadir en la sección de entregables en la vista de detalle de la asignatura.
- El profesor rellena el formulario de definición del entregable.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea el entregable.
- El nuevo entregable aparece en el listado de entregables.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de entregables sin ningún cambio.

UC4.4 Editar entregable

Dado que pueden cometerse errores al añadir entregables, hay que ofrecer los medios para corregirlos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El entregable a ser editado existe en el listado de entregables.
- El entregable a ser editado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- El entregable a ser editado existe en el listado de entregables con sus datos actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de editar un entregable del listado de entregables de una asignatura.
- El profesor realiza las modificaciones oportunas en el formulario.
- El profesor confirma el formulario, resultado en la actualización de la entregable.
- El entregable actualizado aparece en el listado de entregables.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de entregables sin ningún cambio.

UC4.5 Eliminar entregable

En cualquier momento el profesor puede considerar prescindir de un entregable creado anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El entregable a ser eliminado existe en el listado de entregables.
- El entregable a ser eliminado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- El entregable eliminado desaparece del listado de entregables.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de eliminar un entregable del listado de entregables.
- El entregable desaparece del listado de entregables.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de entregables sin ningún cambio.

UC4.6 Evaluar entregable

Los profesores tendrán la posibilidad de evaluar un entregable de un determinado grupo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

- El entregable a ser evaluado existe en el listado de entregables.
- El entregable a ser evaluado pertenece a una asignatura del curso actual.
- Existe, al menos, un grupo en la asignatura.

Postcondiciones:

- El entregable está evaluado y la puntuación aparece en el apartado del ranking.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de evaluar un entregable del listado de entregables de una asignatura.
- El profesor elige los parámetros necesarios para la evaluación.
- El profesor confirma los datos del formulario, se produce la evaluación del entregable y se envía el mensaje correspondiente al grupo que ha sido evaluado.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de entregables sin ningún cambio.

UC4.7 Solicitar evaluación de entregable

Los alumnos tendrán la posibilidad de solicitar la evaluación del entregable al docente una vez haya finalizado las tareas correspondiente.

Prioridad: Alta

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El entregable que se solicita para ser evaluado existe en el listado de entregables.
- El entregable que se solicita para ser evaluado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- Un mensaje es enviado al profesor con todos los detalles.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de solicitar evaluación de un entregable.
- El alumno proporciona los datos que desee (comentarios y documentación de la tarea).
- El mensaje al profesor es enviado.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el alumno cancela la operación.
- Se vuelve al entregable sin ningún cambio.

UC5 Gestionar seminarios

UC5.1 Listar seminarios

El profesor podrá listar los seminarios. Para ello será necesario ofrecer una vista sobre todas los seminarios creados por el profesor.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor conoce los seminarios definidos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor navega hasta el listado de seminarios de una asignatura.
- El profesor tendrá entonces una imagen de los seminarios previamente definidos. Pudiendo realizar las acciones permitidas sobre ellos.
- El caso de uso termina.

UC5.2 Consultar seminario

El profesor podrá requerir acceder a un seminario, por lo tanto se ofrece la posibilidad de hacerlo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El seminario a consultar existe.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en la vista de detalle de una asignatura (apartado de seminarios).

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en la vista de detalle del seminario.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor hace clic en el nombre de un seminario.
- Aparecen los detalles del seminario.
- El caso de uso termina.

UC5.3 Añadir seminario

Con el objetivo de que los alumnos puedan matricularse en una asignatura en un determinado seminario, el profesor podrá añadir seminarios.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, una creada.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en la vista de detalle de una asignatura en la sección de seminarios.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en la vista de detalle de una asignatura en la sección de seminarios.
- Hay una nueva seminario en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de añadir en el listado de seminarios.
- El profesor rellena el formulario de definición del seminario.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea el seminario.
- El nuevo seminario aparece en el listado de seminarios.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de seminarios sin ningún cambio.

UC5.3 Editar seminario

Dado que pueden cometerse errores al añadir seminarios, hay que ofrecer los medios para corregirlos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El seminario a ser editado existe en el listado de seminarios.
- El seminario a ser editado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- El seminario a ser editado existe en el listado de seminarios con sus datos actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de editar un seminario del listado de seminarios.
- El profesor realiza las modificaciones oportunas en el formulario.
- El profesor confirma el formulario, resultado en la actualización de la seminario.
- El seminario actualizado aparece en el listado de seminarios.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de seminarios sin ningún cambio.

UC5.4 Eliminar seminario

En cualquier momento el profesor puede considerar prescindir de un seminario creado anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El seminario a ser eliminado existe en el listado de seminarios.
- El seminario a ser eliminado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- El seminario eliminado desaparece del listado de seminarios.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de eliminar un seminario del listado de seminarios.
- El seminario desaparece del listado de seminarios.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de seminarios sin ningún cambio.

UC6 Gestionar hitos

UC6.1 Listar hitos

El profesor podrá listar los hitos que ha creado y el alumno listar los hitos pertenecientes a cada entregable de cada asignatura en la que está matriculado. Para ello será necesario ofrecer una vista sobre todos los hitos creados por el profesor y disponibles para los alumnos

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno conoce los hitos definidos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno navega hasta el listado de hitos.
- El profesor/alumno tendrá entonces una imagen de los hitos previamente definidos. Pudiendo realizar las acciones permitidas sobre ellos.
- El caso de uso termina.

UC6.2 Consultar hito

El profesor o el alumno podrá requerir acceder a un hito, por lo tanto se ofrece la posibilidad de hacerlo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El hito a consultar existe.

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.
- El profesor/alumno se encuentra en la vista de detalle de un seminario.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de detalle del hito.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno hace clic en el nombre de un hito.
- Aparecen los detalles del hito.
- El caso de uso termina.

UC6.3 Añadir hito

Con el objetivo de que los alumnos puedan matricularse, el profesor podrá añadir hitos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, un entregable creado.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de hitos, en la vista de detalle de entregable.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de hitos.
- Hay un nuevo hito en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de añadir en el área de administración de hitos.
- El profesor rellena el formulario de definición de hito.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea el hito.

- El nuevo hito aparece en el listado de hitos.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de hitos sin ningún cambio.

UC6.3 Editar hito

Dado que pueden cometerse errores al añadir hitos, hay que ofrecer los medios para corregirlos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El hito a ser editado existe en el listado de hitos.
- El hito a ser editado pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- El hito a ser editado existe en el listado de hitos con sus datos actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de editar un hito del listado de hitos.
- El profesor realiza las modificaciones oportunas en el formulario.
- El profesor confirma el formulario, resultado en la actualización del hito.
- El hito actualizado aparece en el listado de hitos.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.

- Se vuelve al listado de hitos sin ningún cambio.

UC6.4 Eliminar hito

En cualquier momento el profesor puede considerar prescindir de un hito creado anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El hito a ser eliminado existe en el listado de hitos.
- El hito a ser eliminado pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- El hito eliminado desaparece del listado de hitos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de eliminar un hito del listado de hitos.
- El hito desaparece del listado de hitos.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de hitos sin ningún cambio.

UC6.5 Evaluar hito

Los profesores tendrán la posibilidad de evaluar un hito de un determinado grupo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

- El hito a ser evaluado existe en el listado de hitos.
- El hito a ser evaluado pertenece a una asignatura del curso actual.
- Existe, al menos, un grupo en la asignatura.

Postcondiciones:

- El hito está evaluado y la puntuación aparece en el apartado del ranking.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de evaluar un hito del listado de hitos de una asignatura.
- El profesor elige los parámetros necesarios para la evaluación.
- El profesor confirma el formulario, resultado en la evaluación del hito y envío del mensaje correspondiente al grupo afectado.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de hitos sin ningún cambio.

UC6.6 Solicitar evaluación de hito

Los alumnos tendrán la posibilidad de solicitar la evaluación del hito al docente una vez haya finalizado las tareas correspondiente.

Prioridad: Alta

Actores: AC2 Alumno

Precondiciones:

- El alumno tiene cuenta de usuario.
- El alumno tiene sesión activa.
- El hito que se solicita para ser evaluado existe en el listado de hitos.
- El hito que se solicita para ser evaluado pertenece a una asignatura del curso actual.

Postcondiciones:

- Un mensaje es enviado al profesor con todos los detalles.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el alumno selecciona la opción de solicitar evaluación de un hito.
- El alumno proporciona los datos que desee (comentarios y documentación de la tarea).
- El mensaje al profesor es enviado.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el alumno cancela la operación.
- Se vuelve al hito sin ningún cambio.

UC7 Gestionar grupos

UC7.1 Listar grupos

El profesor podrá listar los grupos que ha creado. Para ello será necesario ofrecer una vista sobre todas los grupos creados por el profesor.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor conoce los grupos definidos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor navega hasta el listado de grupos.
- El profesor tendrá entonces una imagen de los grupos previamente definidos pudiendo realizar las acciones permitidas sobre ellos.
- El caso de uso termina.

UC7.2 Añadir grupo

Con el objetivo de que los alumnos puedan unirse a un grupo, el profesor podrá añadir grupos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- Hay, al menos, un seminario creado.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de administración de grupos, dentro de la vista de detalle de los seminarios.

Postcondiciones:

- El profesor se encuentra en el área de administración de grupos.
- Hay un nuevo grupo en el listado.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de añadir en el área de administración de grupos.
- El profesor rellena el formulario de definición de grupo.
- El profesor confirma los datos del formulario y se crea el grupo.
- El nuevo grupo aparece en el listado de grupos.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de grupos sin ningún cambio.

UC7.3 Editar grupo

Dado que pueden cometerse errores al añadir grupos, hay que ofrecer los medios para corregirlos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El grupo a ser editado existe en el listado de grupos.
- El grupo a ser editado pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- El grupo a ser editado existe en el listado de grupos con sus datos actualizados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de editar un grupo del listado de grupos.
- El profesor realiza las modificaciones oportunas en el formulario.
- El profesor confirma el formulario, resultado en la actualización del grupo.
- El grupo actualizada aparece en el listado de grupos.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de grupos sin ningún cambio.

UC7.4 Eliminar grupo

En cualquier momento el profesor puede considerar prescindir de un grupo creado anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El grupo a ser eliminado existe en el listado de grupos.

- El grupo a ser eliminado pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- El grupo eliminado desaparece del listado de grupos.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de eliminar un grupo del listado de grupos.
- El grupo desaparece del listado de grupos.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de grupos sin ningún cambio.

UC8 Gestionar mensajes

UC8.1 Listar mensajes

Profesores y alumnos podrán ver los mensajes tanto enviados como recibidos.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno conoce los mensajes recibidos/enviados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno navega hasta el listado de mensajes (profesor tanto en web como en Android, alumno solo en Android).
- El profesor/alumno tendrá entonces una imagen de los mensajes pudiendo realizar las acciones permitidas sobre los mismos.
- El caso de uso termina.

UC8.2 Consultar mensaje

El profesor o el alumno podrá requerir acceder a un mensaje, por lo tanto se ofrece la posibilidad de hacerlo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El mensaje a consultar existe.
- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.
- El profesor/alumno se encuentra en el área de mensajes.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de detalle del mensaje.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno hace clic en un mensaje.
- Aparecen los detalles del mensaje.
- El caso de uso termina.

UC8.3 Eliminar mensaje recibido

En cualquier momento el profesor/alumno puede considerar prescindir de un mensaje recibido anteriormente.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.
- El mensaje a ser eliminado existe en el listado de mensajes.
- El mensaje a ser eliminado pertenece al curso actual.

Postcondiciones:

- El mensaje eliminado desaparece del listado de mensajes.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno selecciona la opción de eliminar un mensaje del listado de mensajes.
- El mensaje desaparece del listado de mensajes.
- El caso de uso termina.

Escenario alternativo:

Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de grupos sin ningún cambio.

UC8.4 Enviar mensaje

Con el objetivo de comunicarse con los alumnos, el profesor podrá enviar un mensaje a los grupos de alumnos que desee.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- La asignatura asociada al mensaje deberá tener al menos un grupo.
- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área de mensajes

Postcondiciones:

- Hay un nuevo mensaje en la bandeja de enviados.
- Los alumnos de los respectivos grupos reciben un mensaje

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de nuevo mensaje en el área de mensajes.
- El profesor rellena el formulario de definición del mensaje.
- El profesor confirma el formulario, resultado en el envío del mensaje.
- El nuevo mensaje aparece en el listado de mensaje.
- El caso de uso termina.

Escenarios alternativos:

* Flujo de cancelación:

- En lugar de confirmar el formulario, el profesor cancela la operación.
- Se vuelve al listado de mensajes sin ningún cambio.

UC9 Ranking

UC9.1 Visualizar datos del ranking general

El profesor podrá visualizar una serie de gráficos en los que aparecen los datos de las prácticas de todos los grupos una vez son evaluados.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor conoce los datos del ranking.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor navega hasta la sección del ranking y elige visualizar los datos de una asignatura en concreto.
- El profesor tendrá entonces una imagen de los datos en forma de gráficos y tablas.
- El caso de uso termina.

UC9.2 Visualizar datos del ranking para un grupo

El profesor puede que necesite ver los datos de un grupo en concreto, por lo que se le brinda la opción de poder hacerlo. El alumno, en cambio, solo podrá ver los datos referentes a su grupo.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

- El profesor/alumno se encuentra en el área del ranking.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno se encuentra en la vista de datos del ranking del grupo.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor hace clic en un grupo de la vista general del ranking. En el caso del alumno comienza cuando elige una asignatura en la sección del ranking.
- Aparecen los detalles del grupo.
- El caso de uso termina.

UC9.3 Visualizar datos del ranking para un grupo y tarea

En cualquier momento el profesor/alumno puede requerir a los datos del ranking de una tarea concreta.

Prioridad: Alta

Actores: AC1 Profesor, AC2 Alumno

Precondiciones:

- El profesor/alumno tiene cuenta de usuario.
- El profesor/alumno tiene sesión activa.

Postcondiciones:

- El profesor/alumno conoce los datos solicitados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor/alumno selecciona la opción de ver en una tarea en la tabla del ranking por grupo.
- El profesor/alumno visualiza los datos.
- El caso de uso termina.

UC9.4 Proyectar datos del ranking general

Con el objetivo de ofrecer a los alumnos una visión general de la asignatura y poder comparar los resultados de su grupo con los de los demás grupos, se ofrece al profesor la posibilidad de ir proyectando los gráficos automáticamente de forma cíclica.

Prioridad: Media

Actores: AC1 Profesor

Precondiciones:

- El profesor tiene cuenta de usuario.
- El profesor tiene sesión activa.
- El profesor se encuentra en el área del ranking.

Postcondiciones:

- Los gráficos del ranking son proyectados.

Escenario principal:

- El caso de uso comienza cuando el profesor selecciona la opción de proyectar en una asignatura en el área del ranking.
- El docente visualiza la proyección.
- El caso de uso termina.

Anexo II Script de creación de base de datos

```
DROP TABLE IF EXISTS `course`;  
CREATE TABLE `course` (  
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `name` varchar(9) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`),  
  UNIQUE KEY `name_UNIQUE` (`name`)  
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=3 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `entregable`;  
CREATE TABLE `entregable` (  
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `name` varchar(45) NOT NULL,  
  `id_subject` bigint(20) NOT NULL,  
  `illustrativeDate` date DEFAULT NULL,  
  `points` int(2) NOT NULL,  
  `penalization` int(2) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`),
```



```
KEY `fk_sub_to_ent_idx` (`id_subject`),
CONSTRAINT `fk_sub_to_ent` FOREIGN KEY (`id_subject`) REFERENCES
`subject` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=57 DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `grupo`;
CREATE TABLE `grupo` (
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` varchar(45) NOT NULL,
  `id_seminario` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `fk_grp_to_sem_idx` (`id_seminario`),
  CONSTRAINT `fk_grp_to_sem` FOREIGN KEY (`id_seminario`) REFERENCES
`seminario` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=79 DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `hito`;
CREATE TABLE `hito` (
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` varchar(45) NOT NULL,
  `points` int(11) NOT NULL,
  `penalization` int(11) NOT NULL,
  `illustrativeDate` date DEFAULT NULL,
  `id_entregable` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `fk_ent_to_hito_idx` (`id_entregable`),
  CONSTRAINT `fk_ent_to_hito` FOREIGN KEY (`id_entregable`) REFERENCES
`entregable` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=17 DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `notification`;
CREATE TABLE `notification` (
  `id` bigint(20) NOT NULL,
  `timestamp` varchar(20) NOT NULL,
  `id_sender` bigint(20) NOT NULL,
  `id_group` bigint(20) NOT NULL,
  `id_subject` bigint(20) NOT NULL,
  `comments` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `link_doc` varchar(100) DEFAULT NULL,
```

```
`id_tarea` bigint(20) DEFAULT NULL,  
`type` varchar(10) DEFAULT 'HITO',  
`validated` tinyint(1) DEFAULT '0',  
`points` int(11) DEFAULT '0',  
PRIMARY KEY (`id`),  
KEY `idx_group` (`id_group`),  
KEY `idx_subject` (`id_subject`),  
KEY `idx_sender` (`id_sender`),  
CONSTRAINT `fk_grp_to_notification` FOREIGN KEY (`id_group`) REFERENCES  
`grupo` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
CONSTRAINT `fk_sbj_to_notification` FOREIGN KEY (`id_subject`) REFERENCES  
`subject` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
CONSTRAINT `fk_usr_to_notification` FOREIGN KEY (`id_sender`) REFERENCES  
`user` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `ranking`;  
CREATE TABLE `ranking` (  
  `id_course` bigint(20) NOT NULL,  
  `id_subject` bigint(20) NOT NULL,  
  `id_group` bigint(20) NOT NULL,  
  `id_tarea` bigint(20) NOT NULL,  
  `points` int(11) NOT NULL,  
  `real_points` int(11) NOT NULL,  
  `timestamp` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE  
CURRENT_TIMESTAMP,  
  `type` varchar(10) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_course`,`id_subject`,`id_group`,`id_tarea`),  
  KEY `fk_crs_to_rkg_idx` (`id_course`),  
  KEY `fk_grp_to_rkg_idx` (`id_group`),  
  KEY `fk_sbj_to_rkg_idx` (`id_subject`),  
  CONSTRAINT `fk_crs_to_rkg` FOREIGN KEY (`id_course`) REFERENCES `course`  
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
  CONSTRAINT `fk_grp_to_rkg` FOREIGN KEY (`id_group`) REFERENCES `grupo`  
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
  CONSTRAINT `fk_sbj_to_rkg` FOREIGN KEY (`id_subject`) REFERENCES  
`subject` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `role`;
CREATE TABLE `role` (
  `role_name` varchar(10) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`role_name`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `seminario`;
CREATE TABLE `seminario` (
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` varchar(45) NOT NULL,
  `hour` time NOT NULL,
  `id_subject` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `fk_sem_to_sbj_idx` (`id_subject`),
  CONSTRAINT `fk_sem_to_sbj` FOREIGN KEY (`id_subject`) REFERENCES
`subject` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=57 DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `student`;
CREATE TABLE `student` (
  `id` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  CONSTRAINT `fk_usr_to_stu` FOREIGN KEY (`id`) REFERENCES `user` (`id`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `student_subject_grupo`;
CREATE TABLE `student_subject_grupo` (
  `id_student` bigint(20) NOT NULL,
  `id_subject` bigint(20) NOT NULL,
  `id_grupo` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_student`,`id_subject`,`id_grupo`),
  KEY `fk_sbj_idx` (`id_subject`),
  KEY `fk_grp_idx` (`id_grupo`),
  CONSTRAINT `fk_grp` FOREIGN KEY (`id_grupo`) REFERENCES `grupo` (`id`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_sbj` FOREIGN KEY (`id_subject`) REFERENCES `subject`
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
```

```
CONSTRAINT `fk_stu` FOREIGN KEY (`id_student`) REFERENCES `student`
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `subject`;
CREATE TABLE `subject` (
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` varchar(200) NOT NULL,
  `id_course` bigint(20) NOT NULL,
  `timestamp` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE
CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `name` (`name`),
  KEY `fk_sub_to_crs_idx` (`id_course`),
  CONSTRAINT `fk_sub_to_csr` FOREIGN KEY (`id_course`) REFERENCES `course`
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=81 DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `teacher`;
CREATE TABLE `teacher` (
  `id` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  CONSTRAINT `fk_usr_to_teacher` FOREIGN KEY (`id`) REFERENCES `user`
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `teacher_entregable`;
CREATE TABLE `teacher_entregable` (
  `id_teacher` bigint(20) NOT NULL,
  `id_entregable` bigint(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_teacher`,`id_entregable`),
  KEY `fk_tch_to_ent_idx` (`id_entregable`),
  CONSTRAINT `fk_ent_to_tchent` FOREIGN KEY (`id_entregable`) REFERENCES
`entregable` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_tch_to_tchent` FOREIGN KEY (`id_teacher`) REFERENCES
`teacher` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

DROP TABLE IF EXISTS `teacher_seminario`;
```

```
CREATE TABLE `teacher_seminario` (  
  `id_teacher` bigint(20) NOT NULL,  
  `id_seminario` bigint(20) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_teacher`,`id_seminario`),  
  KEY `fk_tch_to_sem_idx` (`id_seminario`),  
  CONSTRAINT `fk_sem_to_tchsem` FOREIGN KEY (`id_seminario`) REFERENCES  
`seminario` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
  CONSTRAINT `fk_tch_to_tchsem` FOREIGN KEY (`id_teacher`) REFERENCES  
`teacher` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `teacher_subject`;  
CREATE TABLE `teacher_subject` (  
  `id_teacher` bigint(20) NOT NULL,  
  `id_subject` bigint(20) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_teacher`,`id_subject`),  
  KEY `fk_tch_to_sbj_idx` (`id_subject`),  
  CONSTRAINT `fk_sbj_to_tchsbj` FOREIGN KEY (`id_subject`) REFERENCES  
`subject` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
  CONSTRAINT `fk_tch_to_tchsbj` FOREIGN KEY (`id_teacher`) REFERENCES  
`teacher` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `user`;  
CREATE TABLE `user` (  
  `id` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `email` varchar(200) NOT NULL,  
  `password` varchar(100) NOT NULL,  
  `first_name` varchar(200) DEFAULT NULL,  
  `last_name` varchar(200) DEFAULT NULL,  
  `recovery_token` varchar(50) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`),  
  UNIQUE KEY `email_UNIQUE` (`email`)  
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=24 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `user_notification`;  
CREATE TABLE `user_notification` (  
  `id_user` bigint(20) NOT NULL,  
  `id_notification` bigint(20) NOT NULL,
```

```
`taken` tinyint(1) NOT NULL DEFAULT '0',  
PRIMARY KEY (`id_user`,`id_notification`),  
KEY `id_notification` (`id_notification`),  
KEY `id_user` (`id_user`),  
CONSTRAINT `fk_not_to_usrntf` FOREIGN KEY (`id_notification`) REFERENCES  
`notification` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
CONSTRAINT `fk_usr_to_usrntf` FOREIGN KEY (`id_user`) REFERENCES `user`  
(`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `user_role`;  
CREATE TABLE `user_role` (  
  `id_user` bigint(20) NOT NULL,  
  `role` varchar(10) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_user`,`role`),  
  KEY `fk_ur_to_role_idx` (`role`),  
  CONSTRAINT `fk_ur_to_role` FOREIGN KEY (`role`) REFERENCES `role`  
(`role_name`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,  
  CONSTRAINT `fk_ur_to_user` FOREIGN KEY (`id_user`) REFERENCES `user`  
(`id`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
INSERT INTO `role` VALUES ('ADMIN'),('STUDENT'),('TEACHER');  
INSERT INTO `course` (`name`) VALUES ('2017-2018');
```